

Título del estudio : Reporte de resultados de agua superficial, agua residual industrial, sedimento, comunidades hidrobiológicas, aire, caracterización geoquímica de roca, material de componente minero, polvo sedimentable y suelo en el ámbito de los depósitos de desmonte, stock piles y depósitos de relaves Ocroyoc de la unidad fiscalizable Cerro de Pasco

Etapas : 1ra Ejecución

Fecha de ejecución : Del 05 al 24 de agosto de 2020

CUE : 2020-01-0056¹ **Código de acción** : 0004-8-2020-412

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 24/11/2020 **Reporte N°.** : RRE-029-2020-STECC

1. DATOS GENERALES

a.	Tipo de evaluación	Evaluación de causalidad
b.	Distrito	Simón Bolívar
c.	Provincia	Pasco
d.	Departamento	Pasco
e.	Ámbito de estudio	Depósito de relaves Ocroyoc, stock piles, depósitos de desmonte Miraflores, Hanancocha y Rumiallana
f.	Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona de evaluación	Cerro de Pasco / Minería

Profesionales que aportaron a este documento:

N.°	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Karen Elizabeth Martínez Ozejo	Ingeniera Ambiental	Gabinete
2	Jacqueline Jannet Pechuga Melgar	Ingeniera Geóloga	Campo y gabinete
3	Iris Roxana Ruiz Clavijo	Ingeniera Química	Campo y gabinete
4	Carlos Alberto Santa Cruz Becerra	Bach. Agrónomo	Campo y gabinete
5	Herver Arturo Acuña Bardales	Ingeniero Ambiental	Campo y gabinete
6	Américo Huayllas Navarro	Biólogo	Gabinete

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	

¹ Es preciso señalar que las acciones de evaluación en campo se realizaron en atención a la encargatura efectuada por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM) mediante Memorando N° 00670-2020-OEFA/DSEM con el cual se solicitó realizar EAC en las unidades fiscalizables comprendidas en el ámbito del río San Juan, sin embargo de acuerdo al Memorando N° 02266-2020-OEFA/DSEM, que solicita la evaluación independiente por unidad fiscalizable, se consideró por conveniente asignar un nuevo CUE (Código único de Expediente) para la EAC en el ámbito de la unidad fiscalizable Cerro de Pasco de Administradora Cerro SAC.

Matrices evaluadas	Agua superficial
	Agua residual industrial
	Sedimentos
	Comunidades Hidrobiológicas
	Aire
	Polvo sedimentable
	Suelo
	Caracterización geoquímica de roca
	Material de componente minero

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo y laboratorio de las matrices agua superficial, agua residual industrial, sedimento, comunidades hidrobiológicas, aire, caracterización geológica, caracterización geoquímica de roca, material de componente minero, polvo sedimentable y suelo, correspondientes a la evaluación ambiental de causalidad en el ámbito de los depósitos de desmonte, *stock piles* y depósito de relaves Ocroyoc de la unidad fiscalizable Cerro de Pasco. Además, se presentan la comparación de los resultados de los parámetros evaluados en agua superficial, efluentes minero metalúrgicos y aire con la normativa mencionada en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Cerro de Pasco para la implementación de Medidas Ambientales Complementarias, presentado por Empresa Administradora Cerro S.A.C. y Óxidos de Pasco S.A.C, y en el Estudio de Impacto Ambiental de las Plantas Concentradoras Paragsha 8500 a 9500 t/d- San Expedito 450 a 650 t/d. Los resultados de los parámetros evaluados sedimento y polvo sedimentable, debido a que no hay una norma nacional, se compararon con una norma referencial, así como para algunos parámetros en suelo y aire.

4. ANEXOS

Anexo A	AGUA SUPERFICIAL
Anexo A.1	Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados los valores límites del Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)
Tabla A.1.1.	Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados con los valores límites del Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)
Tabla A.1.2.	Resultados de metales totales en agua superficial comparados con los valores límites del Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)
Tabla A.1.3.	Resultados de metales disueltos en agua superficial
Anexo A.2	Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)
Tabla A.2.1.	Resultados de parámetros evaluados en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)
Tabla A.2.2.	Resultados de metales totales en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Anexo A.3	Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)
Tabla A.3.1.	Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)
Tabla A.3.2.	Resultados de metales totales en agua superficial comparados referencialmente con los ECA para Agua 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)
Anexo B	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL
Anexo B.1	Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos – 1996 (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)
Tabla B.1.1	Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos 1996 (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)
Tabla B.1.2	Resultados de metales totales en efluentes
Tabla B.1.3	Resultados de metales disueltos en efluentes mineros comparados con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos 1996 (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)
Anexo B.2	Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)
Tabla B.2.1	Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)
Tabla B.2.2	Resultados de metales totales en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)
Tabla B.2.3	Resultados de metales disueltos en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)
Anexo B.3	Resultados de parámetros evaluados en agua residual industrial
Tabla B.3.1.	Resultados de parámetros evaluados en agua residual industrial
Tabla B.3.2.	Resultados de metales totales en agua residual industrial
Tabla B.3.3.	Resultados de en agua residual industrial
Anexo C	AIRE
Anexo C.1	Registro meteorológico
Tabla C.1.1	Registro meteorológico en la estación CA-SB-01 del 06 al 16 de agosto 2020
Tabla C.1.2	Rosas de viento diarios en la estación CA-SB-01 del 06 al 16 de agosto 2020
Tabla C.1.3	Promedio diario de temperatura y presión para el cálculo de concentración de PM ₁₀
Anexo C.2	Resultados y cálculo de material particulado PM₁₀ y metales
Tabla C.2.1	Resultado de material particulado (peso) y metales en PM ₁₀ alto volumen

Tabla C.2.2	Estimación de flujo promedio de aire para muestreadores de partículas HI-VOL
Tabla C.2.3	Concentraciones calculadas de material particulado PM ₁₀
Tabla C.2.4	Concentración calculada de metales en PM ₁₀
Anexo C.3	Resultados de material particulado y plomo en PM₁₀ comparados con los ECA para aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM) y arsénico en PM₁₀ comparados con los NMP de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas (Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMN)
Tabla C.3.1	Resultados de material particulado PM ₁₀ comparados con el ECA para aire 2001
Tabla C.3.2	Resultados de arsénico en PM ₁₀ comparados con los niveles máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero metalúrgicas
Tabla C.3.3	Resultados de plomo en PM ₁₀ comparado con el ECA para aire 2001
Anexo C.4	Resultados mineralógicos en PM₁₀
Tabla C.4.1	Resultado mineralógico por microscopía electrónica de barrido (MEB) en filtro de PM ₁₀ alto volumen de la estación CA-SB-01
Anexo C.5	Resultados de metales en PM₁₀ comparados referencialmente con la norma canadiense de calidad de aire (Ontario's ambient air quality criteria)
Tabla C.5.1	Estimación de volumen muestreado a condición de 10°C de temperatura
Tabla C.5.1	Resultados de metales en PM ₁₀ comparados referencialmente con la norma canadiense
Anexo D	SEDIMENTO
Anexo D.1	Resultados de metales totales en sedimento comparados referencialmente con las Guías de Calidad Ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales (CEQG-SQG Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for freshwater)
Tabla D.1.1	Resultados de metales totales en sedimento comparados referencialmente con la norma canadiense de sedimento
Anexo D.2	Resultados de granulometría y extracción secuencial de metales en sedimento
Tabla D.2.1	Resultados de granulometría en sedimento
Tabla D.2.2	Resultados de extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier en sedimento
Anexo E	POLVO SEDIMENTABLE
Anexo E.1	Resultados de pesaje de material particulado sedimentable comparado referencialmente con la norma australiana (Approved Method for the Modelling and Assessment of air Pollutants in New South Wales)
Tabla E.1.1.	Resultados de pesaje de material particulado sedimentable comparados referencialmente con norma australiana
Anexo E.2	Resultados de metales en material particulado sedimentable
Tabla E.2.1.	Resultados de metales en material particulado sedimentable

Anexo F	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
Tabla F.1	Resultados de índices ecológicos basados en la comunidad hidrobiológica plancton (microalgas)
Tabla F.2	Resultados de índices ecológicos basados en la comunidad hidrobiológica plancton (microorganismos)
Tabla F.3.	Resultados de índices ecológicos basados en la comunidad hidrobiológica perifiton (microalgas)
Tabla F.4.	Resultados de índices ecológicos basados en la comunidad hidrobiológica perifiton (microorganismos)
Tabla F.5.	Resultados de índices y calidad ecológicos basadas en la comunidad hidrobiológica macroinvertebrados bentónicos
Anexo G	SUELO
Anexo G.1	Resultados de parámetros de caracterización evaluados en suelo
Tabla G.1.1	Resultado mineralógico por microscopia electrónica de barrido en suelo
Tabla G.1.2	Resultados de extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier en suelo
Anexo G.2	Resultados de metales totales en suelo comparados con el ECA para suelo 2017 (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM)
Tabla G.2.1	Resultados de metales totales en muestras de nivel de fondo comparados con el ECA para suelo 2017 (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM)
Tabla G.2.2.A.	Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados con los ECA para suelo de uso residencial 2017 (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM)
Tabla G.2.2.B.	Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados con los ECA para suelo de uso agrícola 2017 (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM)
Tabla G.2.2.C.	Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados con los ECA para suelo de uso industrial 2017 (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM)
Anexo G.3	Resultados de metales totales en suelo comparados referencialmente con la norma canadiense para suelo (Canadian Environmental Quality Guidelines. Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human of use Residential, Parks, Agricultural o Industrial - 2018)
Tabla G.3.1	Resultados de metales totales en muestras de nivel de fondo comparados referencialmente con la norma canadiense para suelo
Tabla G.3.2.A	Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados con las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos de uso residencial
Tabla G.3.2.B	Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados con las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos de uso agrícola
Tabla G.3.2.C	Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados con las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos de uso industrial
Anexo H	CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA DE ROCA
Tabla H.1	Resultado de metales totales en roca
Tabla H.2	Resultado de Shake flask metales en roca
Tabla H.3	Resultado de Shake flask aniones en roca
Tabla H.4	Resultado de ABA en roca
Tabla H.5	Resultados petrominerográfico por microscopia óptica en roca

Anexo I	MATERIAL DE COMPONENTE MINERO
Tabla I.1	Resultado de metales totales en material de componente minero
Tabla I.2	Resultado de shake flask metales en material de componente minero
Tabla I.3	Resultado de shake flask aniones en material de componente minero
Tabla I.4	Resultado de ABA en material de componente minero
Tabla I.5	Resultado de MEB en material de componente minero
Anexo J	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
Anexo J.1	CONTROL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL
Tabla J.1.1	Control de calidad para metales totales en duplicados de muestras de agua superficial
Tabla J.1.2.	Control de calidad para metales totales en duplicado de muestra de agua residual industrial
Tabla J.1.3.	Control de calidad para metales totales en blanco de campo (BKC) y blanco viajero (BKV)
Anexo J.2	CONTROL DE CALIDAD DE AIRE
Tabla J.2.1	Control de calidad para resultados de peso y metales en filtro de PM-10 alto volumen - blanco de campo
Anexo J.3	CONTROL DE CALIDAD DE SUELO
Tabla J.3.1	Control de calidad para metales totales en duplicados en suelo
Anexo J.4	CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAL DE COMPONENTE MINERO
Tabla J.4.1	Control de calidad para metales totales en duplicados de muestras de material de componente minero
Anexo K	INFORMES DE ENSAYO
Anexo K.1	AGUA SUPERFICIAL
Anexo K.2	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL
Anexo K.3	SEDIMENTO
Anexo K.4	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
Anexo K.5	SUELO
Anexo K.6	CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA DE ROCA
Anexo K.7	AIRE Y POLVO SEDIMENTABLE
Anexo K.8	MATERIAL DE COMPONENTE MINERO

Profesionales que aportaron a este documento:

ANEXOS



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

REPORTE DE RESULTADOS 1RA EJECUCIÓN

Anexo A.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Resultados de parámetros evaluados en
aguas superficiales comparados con los
valores límites del Reglamento de los
Títulos I, II y III de la Ley General de
Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)**

Tabla A.1.1. Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Río Ragra							Valores Límites de la Ley General de Aguas ⁽¹⁾ - Clase III
Código		E-215	PC-02	PC-01	E-02A	RRag-03	RRA-01	E-01	
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	
Hora de muestreo		8:28	10:10	11:40	15:20	9:40	11:30	15:10	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00432 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00432 ^(a) , 39115/2020 ^(b) , 38197/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00432 ^(a) , 39115/2020 ^(b) , 38197/2020 ^(b)	
Parámetro	Unidad								
Parámetros físico - químicos									
Temperatura (T) ^(C)	°C	8,3	10,0	12,1	11,3	10,1	14,9	11,1	**
Potencial de hidrógeno (pH) ^(C)	Unid. de pH	7,18	8,52	7,8	7,63	7,63	7,80	8,41	**
Conductividad eléctrica (CE) ^(C)	µS/cm	3800	3510	1093	1130	556	906	383	**
Oxígeno disuelto (OD) ^(C)	mg/L	6,05	6,60	2,82	3,85	4,99	3,9	5,41	3
Caudal (Q) ^(C)	m³/s	0,387	0,2200	0,1242	---	0,1824	0,1262	0,0159	**
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1
Acidez	mg/L	34,3	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2610	1890	685	1086	370	484	314	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	134	34,0	540	104	164	127	68,3	**
Aceites y Grasas	mg/L	---	---	---	---	---	17,35	21,03	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	---	---	---	---	---	165	177	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	---	---	---	---	109	100	15
Bicarbonato	mg HCO ₃ /L	46,6	124,7	513,8	599,8	237,1	323,4	239,6	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	**
Cloruros	mg/L	14,3	18,3	45,9	13,4	3,06	19,8	14,8	**
Fluoruros	mg/L	< 0,01	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06	0,04	**
Nitratos	mg/L NO3	2,50	2,84	< 0,20	1,05	< 0,20	< 0,20	< 0,20	**
Nitratos	mg/L N-NO3	0,57	0,64	< 0,11	0,24	< 0,11	< 0,11	< 0,11	0,1
Nitritos	mg/L NO2	0,18	0,53	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	**
Nitritos	mg/L N-NO2	0,05	0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	3056	3646	154	826	17	183	40	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**
Parámetros Microbiológicos									
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	---	---	---	---	280000	2200000	1000

«---» : Parámetro no evaluado

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ.

 : Parámetros que superan/están por debajo de los valores límites de la Ley General de Aguas Clase III Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. N° 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos N° 007-83-SA y N° 003-2003-SA

Continuación

Tabla A.1.1. Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis	Valores Límites de la Ley General de Aguas ⁽¹⁾ - Clase VI
Código		LQui-02	LQui-01	LCuc-1	
Fecha de muestreo		12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	
Hora de muestreo		8:20	10:00	12:45	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00440 ^(a) , SAA-20/00435 ^(a) , 39116/2020 ^(b)	SAA-20/00440 ^(a) , SAA-20/00435 ^(a) , 39116/2020 ^(b)	SAA-20/00483 ^(a) , 39966/2020-1 ^(b)	
Parámetro	Unidad				
Parámetros físico - químicos					
Temperatura (T) ^(c)	°C	8,6	10,7	15,3	**
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	7,73	8,01	9,41	**
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	µS/cm	198,5	198	132	**
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	6,71	6,74	7,2	4,00
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**
Acidez	mg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	114	130	80	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	6,00	4,00	2,50	**
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	37,4	38,9	58,1	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	9,4	**
Cloruros	mg/L	1,13	1,14	< 0,50	**
Fluoruros	mg/L	0,14	0,14	0,17	**
Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	< 0,20	0,69	**
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	< 0,11	0,16	**
Nitritos	mg/L NO2	0,03	0,03	< 0,03	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	72	71	8,3	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**

«**»: Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ.

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. N° 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos N° 007-83-SA y N° 003-2003-SA

Continuación

Tabla A.1.1. Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Río San Juan		Afloramiento sin nombre	Quebrada sin nombre	Bofedal sin nombre	Valores Límites de la Ley General de Aguas ⁽¹⁾ - Clase III
Código		E-214	E-213	ESP-1	ESP-2	ESP-BK	
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	20/08/2020	
Hora de muestreo		15:20	17:00	11:30	12:40	12:40	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00483 (a), 39966/2020-1 (b)	SAA-20/00483 (a), 39966/2020-1 (b)	SAA-20/00440 (a), SAA-20/00435 (a), 39116/2020 (b)	SAA-20/00440 (a), SAA-20/00435 (a), 39116/2020 (b)	A-20/088054 (a), 40260/2020 (b)	
Parámetro	Unidad						
Parámetros físico - químicos							
Temperatura (T) ^(c)	°C	15,3	14	10,7	14,5	15,4	**
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	8,09	8,98	7,76	6,09	7,4	**
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	µS/cm	2800	202,6	395	1108	221	**
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	4,58	10,37	6,34	5,31	5,67	3
Caudal (Q) ^(c)	m³/s	---	0,0488	---	0,000273	0,000089	**
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1
Acidez	mg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	104	< 5,00	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2 304	138	240	806	154	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	13,3	3,50	< 2,00	25,0	12,0	**
Aceites y Grasas	mg/L	---	< 0,100	---	---	---	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	---	9	---	---	---	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	3	---	---	---	15
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	212,5	123,3	230,7	< 1,2	89,2	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	**
Cloruros	mg/L	12,7	0,57	0,61	2,28	0,57	**
Fluoruros	mg/L	0,72	0,17	0,14	0,34	0,04	**
Nitratos	mg/L NO3	3,74	< 0,20	0,45	0,43	< 0,20	**
Nitratos	mg/L N-NO3	0,85	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	0,1
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	< 0,03	0,09	0,26	< 0,03	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	1792	14	45	732	37	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**

«--» : Parámetro no evaluado

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ.



: Parámetros que superan/están por debajo de los valores límites de la Ley General de Aguas Clase III Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. N° 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos N° 007-83-SA y N° 003-2003-SA

Tabla A.1.2. Resultados de metales totales en agua superficial comparados con el Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Río Ragra							Valores Límites de la Ley General de Aguas ⁽¹⁾ - Clase III
Código		E-215	PC-02	PC-01	E-02A	RRag-03	RRA-01	E-01	
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	
Hora de muestreo		8:28	10:10	11:40	15:20	9:40	11:30	15:10	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	
Parámetro	Unidad								
Metales totales									
Aluminio Total	mg/L	0,274	0,086	2,17	0,276	0,381	0,384	0,198	**
Antimonio Total	mg/L	0,00182	0,00142	0,00704	0,00268	0,00225	0,00387	0,00228	**
Arsénico Total	mg/L	0,05588	0,02478	0,19616	0,03604	0,02310	0,03138	0,01228	0,2
Bario Total	mg/L	0,0441	0,0367	0,0829	0,0506	0,0407	0,0464	0,0371	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	0,00116	0,00074	0,01256	0,00261	0,00363	0,00407	0,00217	**
Boro Total	mg/L	0,062	0,058	0,018	0,014	0,004	0,011	0,006	**
Cadmio Total	mg/L	0,03672	0,00551	0,00826	0,00357	0,00340	0,00288	0,0005	0,05
Calcio Total	mg/L	469	447	68	240	51	81	46	**
Cerio Total	mg/L	0,00030	0,00018	0,00210	0,00061	0,00087	0,00064	0,00062	**
Cobalto Total	mg/L	0,00884	0,00175	0,00290	0,00042	0,00089	0,00071	0,00042	**
Cobre Total	mg/L	0,1044	0,0598	0,4102	0,0717	0,0967	0,1015	0,0158	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1
Estaño Total	mg/L	0,0003	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	< 0,0001	**
Estroncio Total	mg/L	3,0563	3,1037	0,18247	1,1547	0,12107	0,30038	0,10320	**
Fósforo Total	mg/L	0,638	0,602	11,5	1,61	3,40	2,85	2,36	**
Hierro Total	mg/L	62	5,7	24	10	13	9,0	0,92	**
Litio Total	mg/L	0,2115	0,1742	0,0085	0,0454	0,0011	0,0085	0,0011	**
Magnesio Total	mg/L	293	305	14,0	91,3	12,5	25,5	7,72	**
Manganeso Total	mg/L	45,763	38,730	3,3119	2,5261	3,9717	3,2778	0,53661	**
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	0,001022	<0,000070	<0,000070	<0,000070	<0,000070	0,010
Molibdeno Total	mg/L	0,00034	0,00048	0,00226	0,00054	0,00122	0,00112	0,00110	**
Níquel Total	mg/L	0,0173	0,0031	0,0078	0,0011	0,0025	0,0021	< 0,0009	0,002
Plata Total	mg/L	0,00022	0,00018	0,00820	0,00111	0,00067	0,00220	0,00060	**
Plomo Total	mg/L	0,01754	0,01163	0,14135	0,13031	0,06892	0,16141	0,06241	0,1
Potasio Total	mg/L	14	15	22	4,7	8,1	9,1	8,4	**
Selenio Total	mg/L	0,00055	0,00074	0,00048	< 0,00004	0,00015	0,00013	0,00011	0,05
Sodio Total	mg/L	71	85	54	16	22	28	26	**
Talio Total	mg/L	0,03197	0,02462	0,00355	0,00279	0,00070	0,00093	0,00008	**
Titanio Total	mg/L	0,0029	0,0017	0,0118	0,0043	0,0052	0,0048	0,0032	**
Torio Total	mg/L	0,00009	0,00007	0,00012	0,00004	0,00002	0,00011	0,00004	**
Uranio Total	mg/L	0,00058	0,00029	0,00064	0,00196	0,00038	0,00072	0,00029	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	0,00002	0,00012	0,00007	< 0,00002	0,00010	0,00005	**
Zinc Total	mg/L	8,98	1,22	4,59	2,26	3,06	2,27	0,213	25

«**» : Parámetro sin valor de comparación

(a) Laboratorio AGO Perú S.A.C

: Parámetros que superan los valores límites de la Ley General de Aguas Clase III Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. N° 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos N° 007-83-SA y N° 003-2003-SA

Continuación

Tabla A.1.2. Resultados de metales totales en agua superficial comparados con el Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis	Valores Limites de la Ley General de Aguas ⁽¹⁾ - Clase VI
Código		LQui-02	LQui-01	LCuc-1	
Fecha de muestreo		12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	
Hora de muestreo		8:20	10:00	12:45	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00483 ^(a)	
Parámetro	Unidad				
Metales totales					
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	**
Antimonio Total	mg/L	0,00078	0,00049	0,00116	**
Arsénico Total	mg/L	0,00768	0,00346	0,02470	0,05
Bario Total	mg/L	0,0195	0,0184	0,0085	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	0,00068	0,00009	0,00058	**
Boro Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,020	**
Cadmio Total	mg/L	0,00018	0,00004	0,00001	0,004
Calcio Total	mg/L	20	19	20	**
Cerio Total	mg/L	0,00021	0,00009	< 0,00001	**
Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	**
Cobre Total	mg/L	0,0214	0,0079	< 0,0003	**
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
Estaño Total	mg/L	0,0005	0,0002	0,0002	**
Estroncio Total	mg/L	0,14783	0,14550	0,11236	**
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**
Hierro Total	mg/L	1,2	0,41	< 0,03	**
Litio Total	mg/L	0,0005	< 0,0001	< 0,0001	**
Magnesio Total	mg/L	9,68	9,38	2,66	**
Manganeso Total	mg/L	0,13270	0,06351	0,02693	**
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	<0,000070	0,0002
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,00028	**
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	**
Plata Total	mg/L	0,00131	0,00030	0,00029	**
Plomo Total	mg/L	0,00729	0,00223	0,00007	0,03
Potasio Total	mg/L	0,61	0,54	0,17	**
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,01
Sodio Total	mg/L	3,1	3,0	0,23	**
Talio Total	mg/L	0,00020	0,00011	0,00006	**
Titanio Total	mg/L	0,0015	0,0008	< 0,0006	**
Torio Total	mg/L	0,00005	0,00003	0,00030	**
Uranio Total	mg/L	0,00003	0,00002	0,00015	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00054	**
Zinc Total	mg/L	0,030	0,011	0,006	**

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. N° 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos N° 007-83-SA y N° 003-2003-SA

Continuación

Tabla A.1.2. Resultados de metales totales en agua superficial comparados con el Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Río San Juan		Afloramiento sin nombre	Quebrada sin nombre	Bofedal sin nombre	Valores Límites de la Ley General de Aguas ⁽¹⁾ - Clase III
Código		E-214	E-213	ESP-1	ESP-2	ESP-BK	
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	20/08/2020	
Hora de muestreo		15:20	17:00	11:30	12:40	12:40	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00483 ^(a)	SAA-20/00483 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	A-20/088054 ^(a)	
Parámetro	Unidad	Metales totales					
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,233	0,245	**
Antimonio Total	mg/L	0,00117	0,00127	0,00158	0,00017	0,00060	**
Arsénico Total	mg/L	0,01023	0,00801	0,00093	0,00487	0,00453	0,2
Bario Total	mg/L	0,0344	0,0201	0,0393	0,0579	0,0372	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00008	**
Bismuto Total	mg/L	0,00032	0,00007	0,00002	< 0,00001	0,00007	**
Boro Total	mg/L	0,054	0,005	< 0,002	0,010	< 0,002	**
Cadmio Total	mg/L	0,00125	0,00004	0,00003	0,04308	0,00019	0,05
Calcio Total	mg/L	386	32	62	117	32	**
Cerio Total	mg/L	0,00002	0,00003	0,00007	0,00058	0,00032	**
Cobalto Total	mg/L	0,00184	< 0,00003	< 0,00003	0,02211	0,00026	**
Cobre Total	mg/L	0,0832	< 0,0003	< 0,0003	0,6966	0,0189	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1
Estaño Total	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	0,0002	< 0,0001	**
Estroncio Total	mg/L	2,1968	0,05501	0,12037	0,36598	0,13792	**
Fósforo Total	mg/L	0,115	0,013	< 0,008	< 0,008	0,023	**
Hierro Total	mg/L	1,8	0,09	0,08	21	0,67	**
Litio Total	mg/L	0,1255	< 0,0001	0,0010	0,0324	0,0022	**
Magnesio Total	mg/L	245	3,92	8,78	49,4	5,29	**
Manganeso Total	mg/L	27,142	0,05400	0,15334	24,353	0,14950	**
Mercurio Total	mg/L	0,000189	0,000078	<0,000070	<0,000070	< 0,000070	0,010
Molibdeno Total	mg/L	0,00061	0,00065	0,00033	< 0,00003	0,00026	**
Níquel Total	mg/L	0,0031	< 0,0009	< 0,0009	0,0247	0,0011	0,002
Plata Total	mg/L	0,00086	0,00026	0,00016	0,00013	< 0,00006	**
Plomo Total	mg/L	0,00938	0,00241	0,00124	0,00139	0,00724	0,1
Potasio Total	mg/L	9,4	0,52	1,2	2,9	1,1	**
Selenio Total	mg/L	0,00016	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,05
Sodio Total	mg/L	58	1,2	4,3	5,9	3,1	**
Talio Total	mg/L	0,01348	< 0,00001	0,00006	0,00642	0,00010	**
Titanio Total	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	0,0009	< 0,0006	0,0023	**
Torio Total	mg/L	0,00020	< 0,00001	0,00001	0,00005	0,00003	**
Uranio Total	mg/L	0,00081	0,00022	0,00042	0,00036	0,00009	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	0,00023	0,00009	0,00002	0,00002	< 0,00002	**
Zinc Total	mg/L	0,395	0,005	0,027	23,3	0,063	25

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C



: Parámetros que superan los valores límites de la Ley General de Aguas Clase III Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. N° 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos N° 007-83-SA y N° 003-2003-SA

Tabla A.1.3. Resultados de metales disueltos en agua superficial

Cuerpo de agua		Río Ragra						
Código		E-215	PC-02	PC-01	E-02A	RRag-03	RRA-01	E-01
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	11/08/2020
Hora de muestreo		8:28	10:10	11:40	15:20	9:40	11:30	15:10
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)
Parámetro	Unidad							
Metales disueltos								
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00030	0,00058	0,00219	0,00056	0,00110	0,00131	0,00105
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00111	0,00157	0,02616	0,00550	0,00363	0,00540	0,00640
Bario Disuelto	mg/L	0,0366	0,0314	0,0056	0,0249	0,0074	0,0122	0,0226
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00002
Boro Disuelto	mg/L	0,059	0,054	0,017	0,012	0,003	0,009	< 0,002
Cadmio Disuelto	mg/L	0,01761	0,00089	0,00003	0,00013	0,00015	0,00020	0,00005
Calcio Disuelto	mg/L	455	445	50	230	46	80	42
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00834	0,00136	0,00099	0,00019	0,00053	0,00040	0,00008
Cobre Disuelto	mg/L	< 0,0003	0,0057	0,0005	< 0,0003	0,0018	0,0110	0,0029
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Estroncio Disuelto	mg/L	2,9915	3,0088	0,13034	1,1172	0,10660	0,28336	0,0969
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	< 0,008	0,484	0,030	0,034	0,076	0,937
Hierro Disuelto	mg/L	19	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,98	0,07	< 0,03
Litio Disuelto	mg/L	0,2072	0,1714	0,0073	0,0448	0,0011	0,0081	0,0004
Magnesio Disuelto	mg/L	287	301	12,7	89,6	12,2	25,2	7,06
Manganeso Disuelto	mg/L	44,251	37,062	1,8914	2,0037	3,5995	2,7670	0,34562
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00008	0,00035	0,00118	0,00028	0,00077	0,00089	0,00078
Níquel Disuelto	mg/L	0,0149	0,0021	0,0038	< 0,0009	0,0015	0,0012	< 0,0009
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006
Plomo Disuelto	mg/L	0,00011	0,00008	0,00018	0,00027	0,00025	0,00040	0,00111
Potasio Disuelto	mg/L	14	14	21	4,5	8,0	9,0	5,8
Selenio Disuelto	mg/L	0,00053	0,00063	0,00006	< 0,00004	0,00006	0,00008	0,00007
Sodio Disuelto	mg/L	68	82	52	15	21	26	18
Talio Disuelto	mg/L	0,02874	0,02299	0,00004	0,00120	0,00004	0,00020	0,00008
Titanio Disuelto	mg/L	0,0008	0,0010	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Torio Disuelto	mg/L	0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00002
Uranio Disuelto	mg/L	0,00032	0,00025	0,00027	0,00178	0,00029	0,00058	0,00023
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00006	0,00002
Zinc Disuelto	mg/L	6,45	0,255	0,065	0,670	0,898	0,548	0,061

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Continuación

Tabla A.1.3. Resultados de metales disueltos en agua superficial

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis
Código		LQui-02	LQui-01	LCuc-1
Fecha de muestreo		12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo		8:20	10:00	12:45
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00483 ^(a)
Parámetro	Unidad			
Metales disueltos				
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00050	0,00044	0,00116
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00314	0,00257	0,02321
Bario Disuelto	mg/L	0,0179	0,0174	0,0084
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00024
Boro Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,020
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00009	0,00003	0,00001
Calcio Disuelto	mg/L	18	18	19
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Cobre Disuelto	mg/L	0,0056	0,0051	< 0,0003
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0002
Estroncio Disuelto	mg/L	0,14575	0,14264	0,11179
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Hierro Disuelto	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Litio Disuelto	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Magnesio Disuelto	mg/L	9,36	9,27	2,62
Manganeso Disuelto	mg/L	0,10655	0,04822	0,01833
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007
Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,00023
Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	0,00012
Plomo Disuelto	mg/L	0,00013	0,00015	< 0,00006
Potasio Disuelto	mg/L	0,59	0,54	0,16
Selenio Disuelto	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Sodio Disuelto	mg/L	3,1	2,1	0,19
Talio Disuelto	mg/L	0,00015	0,00008	0,00002
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Torio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00013
Uranio Disuelto	mg/L	0,00002	0,00002	0,00014
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00044
Zinc Disuelto	mg/L	0,030	0,010	0,006

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Continuación

Tabla A.1.3. Resultados de metales disueltos en agua superficial

Cuerpo de agua		Río San Juan		Afloramiento sin nombre	Quebrada sin nombre	Bofedal sin nombre
Código		E-214	E-213	ESP-1	ESP-2	ESP-BK
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	20/08/2020
Hora de muestreo		15:20	17:00	11:30	12:40	12:40
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00483 ^(a)	SAA-20/00483 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	A-20/088054 ^(a)
Parámetro	Unidad					
Metales disueltos						
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,046
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00106	0,00125	0,00150	0,00011	0,00054
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00601	0,00765	0,00082	0,00145	0,00051
Bario Disuelto	mg/L	0,0327	0,0195	0,0385	0,0565	0,0297
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00002
Bismuto Disuelto	mg/L	0,00010	0,00004	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Boro Disuelto	mg/L	0,049	0,005	< 0,002	0,009	< 0,002
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00042	0,00001	0,00003	0,04121	0,00011
Calcio Disuelto	mg/L	378	32	58	114	30
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00022	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00169	< 0,00003	< 0,00003	0,02014	0,00010
Cobre Disuelto	mg/L	0,0648	< 0,0003	< 0,0003	0,3885	0,0095
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Estroncio Disuelto	mg/L	2,1538	0,05429	0,11907	0,36274	0,12949
Fósforo Disuelto	mg/L	0,032	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Hierro Disuelto	mg/L	0,44	< 0,03	< 0,03	14	0,12
Litio Disuelto	mg/L	0,1104	< 0,0001	< 0,0001	0,0310	0,0020
Magnesio Disuelto	mg/L	235	3,90	8,66	48,0	4,79
Manganeso Disuelto	mg/L	26,467	0,05055	0,15193	23,759	0,05696
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00059	0,00064	0,00020	< 0,00003	0,00024
Níquel Disuelto	mg/L	0,0027	< 0,0009	< 0,0009	0,0238	< 0,0009
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006
Plomo Disuelto	mg/L	0,00252	0,00150	0,00016	0,00012	< 0,00006
Potasio Disuelto	mg/L	9,0	0,45	1,2	2,1	0,95
Selenio Disuelto	mg/L	0,00010	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Sodio Disuelto	mg/L	54	1,2	4,3	4,2	2,8
Talio Disuelto	mg/L	0,01300	< 0,00001	0,00005	0,00624	0,00010
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Torio Disuelto	mg/L	0,00018	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Uranio Disuelto	mg/L	0,00021	0,00021	0,00035	0,00009	0,00004
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Wolframio Disuelto	mg/L	0,00023	0,00009	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Zinc Disuelto	mg/L	0,243	0,004	0,026	23,0	0,059

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Anexo A.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Resultados de parámetros evaluados
en aguas superficiales comparados
con los ECA para Agua - 2008 (Decreto
Supremo N.º 002-2008-MINAM)**

Tabla A.2.1. Resultados de parámetros evaluados en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Río Ragra							ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 3	
Código		E-215	PC-02	PC-01	E-02A	RRag-03	RRA-01	E-01		
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	11/08/2020		
Hora de muestreo		8:28	10:10	11:40	15:20	9:40	11:30	15:10	Riego de vegetales	Bebida de animales
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 (a), SAA-20/00432 (a), 39115/2020 (b)	SAA-20/00441 (a), SAA-20/00432 (a), 39115/2020 (b), 38197/2020 (b)	SAA-20/00441 (a), SAA-20/00432 (a), 39115/2020 (b), 38197/2020 (b)		
Parámetro	Unidad	Parámetros físico - químicos							Riego de vegetales	Bebida de animales
Temperatura (T) ^(d)	°C	8,3	10	12,1	11,3	10,1	14,9	11,1		
Potencial de hidrógeno (pH) ^(d)	Unid. de pH	7,18	8,52	7,8	7,63	7,63	7,80	8,41	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE) ^(d)	µS/cm	3800	3510	1093	1130	556	906	383	<2000	<=5000
Oxígeno disuelto (OD) ^(d)	mg/L	6,05	6,60	2,82	3,85	4,99	3,9	5,41	>=4	>5
Caudal (Q) ^(d)	m³/s	0,387	0,2200	0,1242	---	0,1824	0,1262	0,0159	**	**
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1	0,1
Acidez	mg/L	34,3	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	**	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2610	1890	685	1086	370	484	314	**	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	134	34,0	540	104	164	127	68,3	**	**
Aceites y Grasas ^(a)	mg/L	---	---	---	---	---	17,35	21,03	1	1
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	---	---	---	---	---	165	177	40	40
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	---	---	---	---	109	100	15	<=15
Bicarbonato	mg HCO ₃ /L	46,6	124,7	513,8	599,8	237,1	323,4	239,6	370	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	**
Cloruros	mg/L	14,3	18,3	45,9	13,4	3,06	19,8	14,8	100-700	**
Fluoruros	mg/L	< 0,01	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06	0,04	1	2
Nitratos	mg/L NO3	2,50	2,84	< 0,20	1,05	< 0,20	< 0,20	< 0,20	**	**
Nitratos	mg/L N-NO3	0,57	0,64	< 0,11	0,24	< 0,11	< 0,11	< 0,11	10	50
Nitritos	mg/L NO2	0,18	0,53	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	**	**
Nitritos	mg/L N-NO2	0,05	0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	1
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	3056	3646	154	826	17	183	40	300	500
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,1	1
Parámetros Microbiológicos									Riego de vegetales	Bebida de animales
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	---	---	---	---	280000	2200000	1000 ^(c)	1000

«---» : Parámetro no evaluado

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Valor para vegetales de tallo bajo

(d) Parámetros evaluados in situ.



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales

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

Continuación

Tabla A.2.1. Resultados de parámetros evaluados en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis	ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 4
Código		LQui-02	LQui-01	LCuc-1	
Fecha de muestreo		12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	
Hora de muestreo		8:20	10:00	12:45	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00440 ^(a) , SAA-20/00435 ^(a) , 39116/2020 ^(b)	SAA-20/00440 ^(a) , SAA-20/00435 ^(a) , 39116/2020 ^(b)	SAA-20/00483 ^(a) , 39966/2020-1 ^(b)	Lagunas y lagos
Parámetro	Unidad				
Parámetros físico - químicos					
Temperatura (T) ^(c)	°C	8,6	10,7	15,3	**
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	7,73	8,01	9,41	6,5 - 8,5
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	µS/cm	198,5	198	132	**
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	6,71	6,74	7,2	≥5
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**
Acidez	mg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	114	130	80	500
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	6,00	4,00	2,50	≤25
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	37,4	38,9	58,1	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	9,4	**
Cloruros	mg/L	1,13	1,14	< 0,50	**
Fluoruros	mg/L	0,14	0,14	0,17	**
Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	< 0,20	0,69	**
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	< 0,11	0,16	5
Nitritos	mg/L NO2	0,03	0,03	< 0,03	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	72	71	8,3	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,05

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ.



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 4, Lagunas y lagos

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

Continuación

Tabla A.2.1. Resultados de parámetros evaluados en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Río San Juan		Afloramiento sin nombre	Quebrada sin nombre	Bofedal sin nombre	ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 3	
Código		E-214	E-213	ESP-1	ESP-2	ESP-BK		
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	20/08/2020		
Hora de muestreo		15:20	17:00	11:30	12:40	12:40		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00483 (a), 39966/2020-1 (b)	SAA-20/00483 (a), 39966/2020-1 (b)	SAA-20/00440 (a), SAA- 20/00435 (a), 39116/2020 (b)	SAA-20/00440 (a), SAA- 20/00435 (a), 39116/2020 (b)	A-20/088054 (a), 40260/2020 (b)	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetro	Unidad	Parámetros físico - químicos						
Temperatura (T) ^(c)	°C	15,3	14	10,7	14,5	15,4	**	**
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	8,09	8,98	7,76	6,09	7,4	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	µS/cm	2800	202,6	395	1108	221	<2000	<=5000
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	4,58	10,37	6,34	5,31	5,67	>=4	>5
Caudal (Q) ^(c)	m³/s	---	0,0488	---	0,000273	0,000089	**	**
Cianuro Wad ^(a)	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1	0,1
Acidez	mg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	104	< 5,00	**	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2 304	138	240	806	154	**	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	13,3	3,50	< 2,00	25,0	12,0	**	**
Aceites y Grasas	mg/L	---	< 0,100	---	---	---	1	1
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	---	9	---	---	---	40	40
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	3	---	---	---	15	<=15
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	212,5	123,3	230,7	< 1,2	89,2	370	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	**
Cloruros	mg/L	12,7	0,57	0,61	2,28	0,57	100-700	**
Fluoruros	mg/L	0,72	0,17	0,14	0,34	0,04	1	2
Nitratos	mg/L NO3	3,74	< 0,20	0,45	0,43	< 0,20	**	**
Nitratos	mg/L N-NO3	0,85	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	10	50
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	< 0,03	0,09	0,26	< 0,03	**	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	< 0,05	0,06	1
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	1792	14	45	732	37	300	500
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,1	1

«--» : Parámetro no evaluado

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

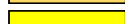
(c) Parámetros evaluados in situ.



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales

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

Tabla A.2.2. Resultados de metales totales en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Río Ragra							ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 3	
Código		E-215	PC-02	PC-01	E-02A	RRag-03	RRA-01	E-01		
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	11/08/2020		
Hora de muestreo		8:28	10:10	11:40	15:20	9:40	11:30	15:10		
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetro	Unidad									
Metales totales										
Aluminio Total	mg/L	0,274	0,086	2,17	0,276	0,381	0,384	0,198	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,00182	0,00142	0,00704	0,00268	0,00225	0,00387	0,00228	**	**
Arsénico Total	mg/L	0,05588	0,02478	0,19616	0,03604	0,02310	0,03138	0,01228	0,05	0,1
Bario Total	mg/L	0,0441	0,0367	0,0829	0,0506	0,0407	0,0464	0,0371	0,7	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**	0,1
Bismuto Total	mg/L	0,00116	0,00074	0,01256	0,00261	0,00363	0,00407	0,00217	**	**
Boro Total	mg/L	0,062	0,058	0,018	0,014	0,004	0,011	0,006	0,5-6	5
Cadmio Total	mg/L	0,03672	0,00551	0,00826	0,00357	0,00340	0,00288	0,0005	0,005	0,01
Calcio Total	mg/L	469	447	68	240	51	81	46	200	**
Cerio Total	mg/L	0,00030	0,00018	0,00210	0,00061	0,00087	0,00064	0,00062	**	**
Cobalto Total	mg/L	0,00884	0,00175	0,00290	0,00042	0,00089	0,00071	0,00042	0,05	1
Cobre Total	mg/L	0,1044	0,0598	0,4102	0,0717	0,0967	0,1015	0,0158	0,2	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**	**
Estaño Total	mg/L	0,0003	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	< 0,0001	**	**
Estroncio Total	mg/L	3,0563	3,1037	0,18247	1,1547	0,12107	0,30038	0,10320	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,638	0,602	11,5	1,61	3,40	2,85	2,36	**	**
Hierro Total	mg/L	62	5,7	24	10	13	9,0	0,92	1	1
Litio Total	mg/L	0,2115	0,1742	0,0085	0,0454	0,0011	0,0085	0,0011	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	293	305	14,0	91,3	12,5	25,5	7,72	150	150
Manganeso Total	mg/L	45,763	38,730	3,3119	2,5261	3,9717	3,2778	0,53661	0,2	0,2
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	0,001022	<0,000070	<0,000070	<0,000070	<0,000070	0,001	0,001
Molibdeno Total	mg/L	0,00034	0,00048	0,00226	0,00054	0,00122	0,00112	0,00110	**	**
Níquel Total	mg/L	0,0173	0,0031	0,0078	0,0011	0,0025	0,0021	< 0,0009	0,2	0,2
Plata Total	mg/L	0,00022	0,00018	0,00820	0,00111	0,00067	0,00220	0,00060	0,05	0,05
Plomo Total	mg/L	0,01754	0,01163	0,14135	0,13031	0,06892	0,16141	0,06241	0,05	0,05
Potasio Total	mg/L	14	15	22	4,7	8,1	9,1	8,4	**	**
Selenio Total	mg/L	0,00055	0,00074	0,00048	< 0,00004	0,00015	0,00013	0,00011	0,05	0,05
Sodio Total	mg/L	71	85	54	16	22	28	26	200	**
Talio Total	mg/L	0,03197	0,02462	0,00355	0,00279	0,00070	0,00093	0,00008	**	**
Titanio Total	mg/L	0,0029	0,0017	0,0118	0,0043	0,0052	0,0048	0,0032	**	**
Torio Total	mg/L	0,00009	0,00007	0,00012	0,00004	0,00002	0,00011	0,00004	**	**
Uranio Total	mg/L	0,00058	0,00029	0,00064	0,00196	0,00038	0,00072	0,00029	**	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	0,00002	0,00012	0,00007	< 0,00002	0,00010	0,00005	**	**
Zinc Total	mg/L	8,98	1,22	4,59	2,26	3,06	2,27	0,213	2	24

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C



: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales



: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales



: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales

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

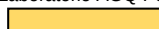
Continuación

Tabla A.2.2. Resultados de metales totales en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis	ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 4
Código		LQui-02	LQui-01	LCuc-1	
Fecha de muestreo		12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	
Hora de muestreo		8:20	10:00	12:45	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00483 ^(a)	Lagunas y lagos
Parámetro	Unidad				
Metales totales					
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	**
Antimonio Total	mg/L	0,00078	0,00049	0,00116	**
Arsénico Total	mg/L	0,00768	0,00346	0,02470	0,01
Bario Total	mg/L	0,0195	0,0184	0,0085	0,7
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	0,00068	0,00009	0,00058	**
Boro Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,020	**
Cadmio Total	mg/L	0,00018	0,00004	0,00001	0,004
Calcio Total	mg/L	20	19	20	**
Cerio Total	mg/L	0,00021	0,00009	< 0,00001	**
Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	**
Cobre Total	mg/L	0,0214	0,0079	< 0,0003	0,02
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**
Estaño Total	mg/L	0,0005	0,0002	0,0002	**
Estroncio Total	mg/L	0,14783	0,14550	0,11236	**
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**
Hierro Total	mg/L	1,2	0,41	< 0,03	**
Litio Total	mg/L	0,0005	< 0,0001	< 0,0001	**
Magnesio Total	mg/L	9,68	9,38	2,66	**
Manganeso Total	mg/L	0,13270	0,06351	0,02693	**
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	<0,000070	0,0001
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,00028	**
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	0,025
Plata Total	mg/L	0,00131	0,00030	0,00029	**
Plomo Total	mg/L	0,00729	0,00223	0,00007	0,001
Potasio Total	mg/L	0,61	0,54	0,17	**
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	**
Sodio Total	mg/L	3,1	3,0	0,23	**
Talio Total	mg/L	0,00020	0,00011	0,00006	**
Titanio Total	mg/L	0,0015	0,0008	< 0,0006	**
Torio Total	mg/L	0,00005	0,00003	0,00030	**
Uranio Total	mg/L	0,00003	0,00002	0,00015	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00054	**
Zinc Total	mg/L	0,030	0,011	0,006	0,03

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C



: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 4, Lagunas y lagos

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

Continuación

Tabla A.2.2. Resultados de metales totales en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Río San Juan		Afloramiento sin nombre	Quebrada sin nombre	Bofedal sin nombre	ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 3	
Código		E-214	E-213	ESP-1	ESP-2	ESP-BK		
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	20/08/2020		
Hora de muestreo		15:20	17:00	11:30	12:40	12:40		
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00483 ^(a)	SAA-20/00483 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	A-20/088054 ^(a)	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetro	Unidad							
Metales totales								
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,233	0,245	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,00117	0,00127	0,00158	0,00017	0,00060	**	**
Arsénico Total	mg/L	0,01023	0,00801	0,00093	0,00487	0,00453	0,05	0,1
Bario Total	mg/L	0,0344	0,0201	0,0393	0,0579	0,0372	0,7	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00008	**	0,1
Bismuto Total	mg/L	0,00032	0,00007	0,00002	< 0,00001	0,00007	**	**
Boro Total	mg/L	0,054	0,005	< 0,002	0,010	< 0,002	0,5-6	5
Cadmio Total	mg/L	0,00125	0,00004	0,00003	0,04308	0,00019	0,005	0,01
Calcio Total	mg/L	386	32	62	117	32	200	**
Cerio Total	mg/L	0,00002	0,00003	0,00007	0,00058	0,00032	**	**
Cobalto Total	mg/L	0,00184	< 0,00003	< 0,00003	0,02211	0,00026	0,05	1
Cobre Total	mg/L	0,0832	< 0,0003	< 0,0003	0,6966	0,0189	0,2	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**	**
Estaño Total	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	0,0002	< 0,0001	**	**
Estroncio Total	mg/L	2,1968	0,05501	0,12037	0,36598	0,13792	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,115	0,013	< 0,008	< 0,008	0,023	**	**
Hierro Total	mg/L	1,8	0,09	0,08	21	0,67	1	1
Litio Total	mg/L	0,1255	< 0,0001	0,0010	0,0324	0,0022	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	245	3,92	8,78	49,4	5,29	150	150
Manganeso Total	mg/L	27,142	0,05400	0,15334	24,353	0,14950	0,2	0,2
Mercurio Total	mg/L	0,000189	0,000078	<0,000070	<0,000070	< 0,000070	0,001	0,001
Molibdeno Total	mg/L	0,00061	0,00065	0,00033	< 0,00003	0,00026	**	**
Níquel Total	mg/L	0,0031	< 0,0009	< 0,0009	0,0247	0,0011	0,2	0,2
Plata Total	mg/L	0,00086	0,00026	0,00016	0,00013	< 0,00006	0,05	0,05
Plomo Total	mg/L	0,00938	0,00241	0,00124	0,00139	0,00724	0,05	0,05
Potasio Total	mg/L	9,4	0,52	1,2	2,9	1,1	**	**
Selenio Total	mg/L	0,00016	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,05	0,05
Sodio Total	mg/L	58	1,2	4,3	5,9	3,1	200	**
Talio Total	mg/L	0,01348	< 0,00001	0,00006	0,00642	0,00010	**	**
Titanio Total	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	0,0009	< 0,0006	0,0023	**	**
Torio Total	mg/L	0,00020	< 0,00001	0,00001	0,00005	0,00003	**	**
Uranio Total	mg/L	0,00081	0,00022	0,00042	0,00036	0,00009	**	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**	**
Wolframio Total	mg/L	0,00023	0,00009	0,00002	0,00002	< 0,00002	**	**
Zinc Total	mg/L	0,395	0,005	0,027	23,3	0,063	2	24

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C



: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales

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

Anexo A.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Resultados de parámetros evaluados
en aguas superficiales comparados
referencialmente con los ECA para
Agua -2017 (Decreto Supremo N.º 004-
2017-MINAM)**

Tabla A.3.1. Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM)

Cuerpo de agua		Río Ragra							ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 3	
Código		E-215	PC-02	PC-01	E-02A	RRag-03	RRA-01	E-01		
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	11/08/2020		
Hora de muestreo		8:28	10:10	11:40	15:20	9:40	11:30	15:10		
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 ^(a) , SAA-20/00426 ^(a) , 39115/2020 ^(b)	SAA-20/00441 (a), SAA-20/00432 (a), 39115/2020 (b), 38197/2020 (b)	SAA-20/00441 (a), SAA-20/00432 (a), 39115/2020 (b), 38197/2020 (b)		D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro	Unidad									
Parámetros físico - químicos										
Temperatura (T) ^(d)	°C	8,3	10	12,1	11,3	10,1	14,9	11,1	Δ 3	Δ 3
Potencial de hidrógeno (pH) ^(d)	Unid. de pH	7,18	8,52	7,80	7,63	7,63	7,8	8,41	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE) ^(d)	µS/cm	3800	3510	1093	1130	556	906	383	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD) ^(d)	mg/L	6,05	6,60	2,82	3,85	4,99	3,9	5,41	≥4	≥5
Caudal (Q) ^(d)	m³/s	0,387	0,2200	0,1242	---	0,1824	0,1262	0,0159	**	**
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1	0,1
Acidez	mg/L	34,3	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	**	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2610	1890	685	1086	370	484	314	**	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	134	34,0	540	104	164	127	68,3	**	**
Aceites y Grasas ^(a)	mg/L	---	---	---	---	---	17,35	21,03	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	---	---	---	---	---	165	177	40	40
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	---	---	---	---	---	109	100	15	15
Bicarbonato	mg HCO ₃ /L	46,6	124,7	513,8	599,8	237,1	323,4	239,6	518	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	**	**
Cloruros	mg/L	14,3	18,3	45,9	13,4	3,06	19,8	14,8	500	**
Fluoruros	mg/L	< 0,01	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06	0,04	1	**
Nitratos	mg/L NO3	2,50	2,84	< 0,20	1,05	< 0,20	< 0,20	< 0,20	**	**
Nitratos	mg/L N-NO3	0,57	0,64	< 0,11	0,24	< 0,11	< 0,11	< 0,11	**	**
Nitritos	mg/L NO2	0,18	0,53	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	**	**
Nitritos	mg/L N-NO2	0,05	0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10	10
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	3056	3646	154	826	17	183	40	1000	1000
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**	**
Parámetros Microbiológicos										
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	---	---	---	---	280000	2200000	2000 ^(c)	1000

«---» : Parámetro no evaluado

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Agua para riego restringido

(d) Parámetros evaluados in situ.



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales

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

Continuación

Tabla A.3.1. Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM)

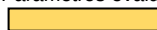
Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis	ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 4
Código		LQui-02	LQui-01	LCuc-1	
Fecha de muestreo		12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	
Hora de muestreo		8:20	10:00	12:45	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00440 ^(a) , SAA-20/00435 ^(a) , 39116/2020 ^(b)	SAA-20/00440 ^(a) , SAA-20/00435 ^(a) , 39116/2020 ^(b)	SAA-20/00483 ^(a) , 39966/2020-1 ^(b)	E1: Lagunas y lagos
Parámetro	Unidad				
Parámetros físico - químicos					
Temperatura (T) ^(c)	°C	8,6	10,7	15,3	Δ 3
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	7,73	8,01	9,41	6,5 - 9,0
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	μS/cm	198,5	198	132	1000
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	6,71	6,74	7,2	≥5
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**
Acidez	mg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	114	130	80	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	6,00	4,00	2,50	≤25
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	37,4	38,9	58,1	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	9,4	**
Cloruros	mg/L	1,13	1,14	< 0,50	**
Fluoruros	mg/L	0,14	0,14	0,17	**
Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	< 0,20	0,69	13
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	< 0,11	0,16	**
Nitritos	mg/L NO2	0,03	0,03	< 0,03	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	72	71	8,3	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,011

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ.



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 4, Lagunas y lagos

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

Continuación

Tabla A.3.1. Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Cuerpo de agua		Río San Juan		Afloramiento sin nombre	Quebrada sin nombre	Bofedal sin nombre	ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 3	
Código		E-214	E-213	ESP-1	ESP-2	ESP-BK		
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	20/08/2020		
Hora de muestreo		15:20	17:00	11:30	12:40	12:40		
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00483 (a), 39966/2020-1 (b)	SAA-20/00483 (a), 39966/2020-1 (b)	SAA-20/00440 (a), SAA- 20/00435 (a), 39116/2020 (b)	SAA-20/00440 (a), SAA- 20/00435 (a), 39116/2020 (b)	A-20/088054 (a), 40260/2020 (b)	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro	Unidad							
Parámetros físico - químicos								
Temperatura (T) ^(c)	°C	15,3	14	10,7	14,5	15,4	Δ 3	Δ 3
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	8,09	8,98	7,76	6,09	7,4	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	µS/cm	2800	202,6	395	1108	221	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	4,58	10,37	6,34	5,31	5,67	≥4	≥5
Caudal (Q) ^(c)	m³/s	---	0,0488	---	0,000273	0,000089	**	**
Cianuro Wad ^(a)	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1	0,1
Acidez	mg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	104	< 5,00	**	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2 304	138	240	806	154	**	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	13,3	3,50	< 2,00	25,0	12,0	**	**
Aceites y Grasas	mg/L	---	< 0,100	---	---	---	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	---	9	---	---	---	40	40
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	3	---	---	---	15	15
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	212,5	123,3	230,7	< 1,2	89,2	518	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	**	**
Cloruros	mg/L	12,7	0,57	0,61	2,28	0,57	500	**
Fluoruros	mg/L	0,72	0,17	0,14	0,34	0,04	1	**
Nitratos	mg/L NO3	3,74	< 0,20	0,45	0,43	< 0,20	**	**
Nitratos	mg/L N-NO3	0,85	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	**	**
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	< 0,03	0,09	0,26	< 0,03	**	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	< 0,05	10	10
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	1792	14	45	732	37	1000	1000
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**	**

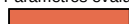
«--» : Parámetro no evaluado

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ.



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales



: Parámetros que superan/están por debajo/fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales

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

Tabla A.3.2. Resultados de metales totales en agua superficial comparados referencialmente con los ECA para Agua 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Cuerpo de agua		Río Ragra							ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 3	
Código		E-215	PC-02	PC-01	E-02A	RRag-03	RRA-01	E-01		
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	11/08/2020		
Hora de muestreo		8:28	10:10	11:40	15:20	9:40	11:30	15:10		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro	Unidad									
Metales totales										
Aluminio Total	mg/L	0,274	0,086	2,17	0,276	0,381	0,384	0,198	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,00182	0,00142	0,00704	0,00268	0,00225	0,00387	0,00228	**	**
Arsénico Total	mg/L	0,05588	0,02478	0,19616	0,03604	0,02310	0,03138	0,01228	0,1	0,2
Bario Total	mg/L	0,0441	0,0367	0,0829	0,0506	0,0407	0,0464	0,0371	0,7	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	0,00116	0,00074	0,01256	0,00261	0,00363	0,00407	0,00217	**	**
Boro Total	mg/L	0,062	0,058	0,018	0,014	0,004	0,011	0,006	1	5
Cadmio Total	mg/L	0,03672	0,00551	0,00826	0,00357	0,00340	0,00288	0,0005	0,01	0,05
Calcio Total	mg/L	469	447	68	240	51	81	46	**	**
Cerio Total	mg/L	0,00030	0,00018	0,00210	0,00061	0,00087	0,00064	0,00062	**	**
Cobalto Total	mg/L	0,00884	0,00175	0,00290	0,00042	0,00089	0,00071	0,00042	0,05	1
Cobre Total	mg/L	0,1044	0,0598	0,4102	0,0717	0,0967	0,1015	0,0158	0,2	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1	1
Estaño Total	mg/L	0,0003	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	< 0,0001	**	**
Estroncio Total	mg/L	3,0563	3,1037	0,18247	1,1547	0,12107	0,30038	0,10320	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,638	0,602	11,5	1,61	3,40	2,85	2,36	**	**
Hierro Total	mg/L	62	5,7	24	10	13	9,0	0,92	5	**
Litio Total	mg/L	0,2115	0,1742	0,0085	0,0454	0,0011	0,0085	0,0011	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	293	305	14,0	91,3	12,5	25,5	7,72	**	250
Manganeso Total	mg/L	45,763	38,730	3,3119	2,5261	3,9717	3,2778	0,53661	0,2	0,2
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	0,001022	<0,000070	<0,000070	<0,000070	<0,000070	0,001	0,01
Molibdeno Total	mg/L	0,00034	0,00048	0,00226	0,00054	0,00122	0,00112	0,00110	**	**
Níquel Total	mg/L	0,0173	0,0031	0,0078	0,0011	0,0025	0,0021	< 0,0009	0,2	1
Plata Total	mg/L	0,00022	0,00018	0,00820	0,00111	0,00067	0,00220	0,00060	**	**
Plomo Total	mg/L	0,01754	0,01163	0,14135	0,13031	0,06892	0,16141	0,06241	0,05	0,05
Potasio Total	mg/L	14	15	22	4,7	8,1	9,1	8,4	**	**
Selenio Total	mg/L	0,00055	0,00074	0,00048	< 0,00004	0,00015	0,00013	0,00011	0,02	0,05
Sodio Total	mg/L	71	85	54	16	22	28	26	**	**
Talio Total	mg/L	0,03197	0,02462	0,00355	0,00279	0,00070	0,00093	0,00008	**	**
Titanio Total	mg/L	0,0029	0,0017	0,0118	0,0043	0,0052	0,0048	0,0032	**	**
Torio Total	mg/L	0,00009	0,00007	0,00012	0,00004	0,00002	0,00011	0,00004	**	**
Uranio Total	mg/L	0,00058	0,00029	0,00064	0,00196	0,00038	0,00072	0,00029	**	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	0,00002	0,00012	0,00007	< 0,00002	0,00010	0,00005	**	**
Zinc Total	mg/L	8,98	1,22	4,59	2,26	3,06	2,27	0,213	2	24

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C



: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales

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

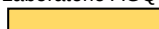
Continuación

Tabla A.3.2. Resultados de metales totales en agua superficial comparados referencialmente con los ECA para Agua 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis	ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 4
Código		LQui-02	LQui-01	LCuc-1	
Fecha de muestreo		12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	
Hora de muestreo		8:20	10:00	12:45	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00483 ^(a)	E1: Lagunas y lagos
Parámetro	Unidad				
Metales totales					
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	
Antimonio Total	mg/L	0,00078	0,00049	0,00116	0,64
Arsénico Total	mg/L	0,00768	0,00346	0,02470	0,15
Bario Total	mg/L	0,0195	0,0184	0,0085	0,7
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	0,00068	0,00009	0,00058	**
Boro Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,020	**
Cadmio Total	mg/L	0,00018	0,00004	0,00001	**
Calcio Total	mg/L	20	19	20	**
Cerio Total	mg/L	0,00021	0,00009	< 0,00001	**
Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	**
Cobre Total	mg/L	0,0214	0,0079	< 0,0003	0,1
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**
Estaño Total	mg/L	0,0005	0,0002	0,0002	**
Estroncio Total	mg/L	0,14783	0,14550	0,11236	**
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,035
Hierro Total	mg/L	1,2	0,41	< 0,03	**
Litio Total	mg/L	0,0005	< 0,0001	< 0,0001	**
Magnesio Total	mg/L	9,68	9,38	2,66	**
Manganeso Total	mg/L	0,13270	0,06351	0,02693	**
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	<0,000070	0,0001
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,00028	**
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	0,052
Plata Total	mg/L	0,00131	0,00030	0,00029	**
Plomo Total	mg/L	0,00729	0,00223	0,00007	0,0025
Potasio Total	mg/L	0,61	0,54	0,17	**
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,005
Sodio Total	mg/L	3,1	3,0	0,23	**
Talio Total	mg/L	0,00020	0,00011	0,00006	0,0008
Titanio Total	mg/L	0,0015	0,0008	< 0,0006	**
Torio Total	mg/L	0,00005	0,00003	0,00030	**
Uranio Total	mg/L	0,00003	0,00002	0,00015	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00054	**
Zinc Total	mg/L	0,030	0,011	0,006	0,12

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C



: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 4, Lagunas y lagos

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

Continuación

Tabla A.3.2. Resultados de metales totales en agua superficial comparados referencialmente con los ECA para Agua 2017 (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM)

Cuerpo de agua		Río San Juan		Afloramiento sin nombre	Quebrada sin nombre	Bofedal sin nombre	ECA para Agua ⁽¹⁾ - Categoría 3	
Código		E-214	E-213	ESP-1	ESP-2	ESP-BK		
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	20/08/2020		
Hora de muestreo		15:20	17:00	11:30	12:40	12:40		
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00483 ^(a)	SAA-20/00483 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	SAA-20/00440 ^(a)	A-20/088054 ^(a)	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro	Unidad							
Metales totales								
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,233	0,245	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,00117	0,00127	0,00158	0,00017	0,00060	**	**
Arsénico Total	mg/L	0,01023	0,00801	0,00093	0,00487	0,00453	0,1	0,2
Bario Total	mg/L	0,0344	0,0201	0,0393	0,0579	0,0372	0,7	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00008	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	0,00032	0,00007	0,00002	< 0,00001	0,00007	**	**
Boro Total	mg/L	0,054	0,005	< 0,002	0,010	< 0,002	1	5
Cadmio Total	mg/L	0,00125	0,00004	0,00003	0,04308	0,00019	0,01	0,05
Calcio Total	mg/L	386	32	62	117	32	**	**
Cerio Total	mg/L	0,00002	0,00003	0,00007	0,00058	0,00032	**	**
Cobalto Total	mg/L	0,00184	< 0,00003	< 0,00003	0,02211	0,00026	0,05	1
Cobre Total	mg/L	0,0832	< 0,0003	< 0,0003	0,6966	0,0189	0,2	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1	1
Estaño Total	mg/L	0,0001	< 0,0001	0,0002	0,0002	< 0,0001	**	**
Estroncio Total	mg/L	2,1968	0,05501	0,12037	0,36598	0,13792	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,115	0,013	< 0,008	< 0,008	0,023	**	**
Hierro Total	mg/L	1,8	0,09	0,08	21	0,67	5	**
Litio Total	mg/L	0,1255	< 0,0001	0,0010	0,0324	0,0022	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	245	3,92	8,78	49,4	5,29	**	250
Manganeso Total	mg/L	27,142	0,05400	0,15334	24,353	0,14950	0,2	0,2
Mercurio Total	mg/L	0,000189	0,000078	<0,000070	<0,000070	< 0,000070	0,001	0,01
Molibdeno Total	mg/L	0,00061	0,00065	0,00033	< 0,00003	0,00026	**	**
Níquel Total	mg/L	0,0031	< 0,0009	< 0,0009	0,0247	0,0011	0,2	1
Plata Total	mg/L	0,00086	0,00026	0,00016	0,00013	< 0,00006	**	**
Plomo Total	mg/L	0,00938	0,00241	0,00124	0,00139	0,00724	0,05	0,05
Potasio Total	mg/L	9,4	0,52	1,2	2,9	1,1	**	**
Selenio Total	mg/L	0,00016	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,02	0,05
Sodio Total	mg/L	58	1,2	4,3	5,9	3,1	**	**
Talio Total	mg/L	0,01348	< 0,00001	0,00006	0,00642	0,00010	**	**
Titanio Total	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	0,0009	< 0,0006	0,0023	**	**
Torio Total	mg/L	0,00020	< 0,00001	0,00001	0,00005	0,00003	**	**
Uranio Total	mg/L	0,00081	0,00022	0,00042	0,00036	0,00009	**	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**	**
Wolframio Total	mg/L	0,00023	0,00009	0,00002	0,00002	< 0,00002	**	**
Zinc Total	mg/L	0,395	0,005	0,027	23,3	0,063	2	24

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C



: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales

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

Anexo B



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

Anexo B.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Resultados de parámetros evaluados
en efluentes comparados con los NMP
para efluentes líquidos minero
metalúrgicos (Resolución Ministerial
N.º 011-96-EM/VMM)**

Tabla B.1.1. Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos 1996 (Resolución Ministerial N.º 011-96-EM/VMM)

Código		EO-01 *	E-5	NMP ⁽¹⁾ para efluentes líquidos minero - metalúrgicos
Fecha de muestreo		10/08/2020	11/08/2020	
Hora de muestreo		11:00	13:50	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00439 ^(a) , SAA-20/00425 ^(a) , 39117/2020 ^(b)	SAA-20/00439 ^(a) , A-20/083560 ^(a) , 39117/2020 ^(b)	
Parámetro	Unidad			
Parámetros físico - químicos				
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	9,04	7,89	6 - 9
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	µS/cm	4 630	1 703	**
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	6,35	5,85	**
Temperatura (T) ^(c)	°C	10,6	14,1	**
Caudal (Q) ^(c)	m3/s	0,2178	--	**
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	1,0
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	**
Acidez	mg/L	< 5,00	--	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	3 390	1 160	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	38,0	< 2,00	50
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	44,0	545,2	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	**
Cloruros	mg/L	15,5	7,80	**
Nitratos	mg/L NO3	2,84	0,19	**
Nitratos	mg/L N-NO3	0,64	0,84	**
Nitritos	mg/L NO2	0,68	< 0,05	**
Nitritos	mg/L N-NO2	0,21	< 0,03	**
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	4 057	679	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	**

*La comparación de los parámetros evaluados en el efluente EO-01 con la Resolución Ministerial N.º 011-96-EM/VMM es referencial

«--» : Parámetro no evaluado.

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ.

 : Parámetros que superan/están fuera del rango de los NMP, valor en cualquier momento.

(1) Aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 011-96-EM/VMM.

Tabla B.1.2. Resultados de metales totales en efluentes

Código		EO-01	E-5
Fecha de muestreo		10/08/2020	11/08/2020
Hora de muestreo		11:00	13:50
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00439 ^(a)	SAA-20/00439 ^(a)
Parámetro	Unidad		
Metales totales			
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002
Antimonio Total	mg/L	0,00029	0,00043
Arsénico Total	mg/L	0,00085	0,01634
Bario Total	mg/L	0,0474	0,0340
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Bismuto Total	mg/L	0,00006	0,00013
Boro Total	mg/L	0,062	0,023
Cadmio Total	mg/L	0,00596	0,00031
Calcio Total	mg/L	691	281
Cerio Total	mg/L	0,00001	< 0,00001
Cobalto Total	mg/L	0,00157	< 0,00003
Cobre Total	mg/L	0,0099	< 0,0003
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001
Estaño Total	mg/L	0,0004	0,0002
Estroncio Total	mg/L	4,7156	1,4602
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008
Hierro Total	mg/L	0,04	0,62
Litio Total	mg/L	0,2550	0,0431
Magnesio Total	mg/L	480	105
Manganeso Total	mg/L	59,865	0,52783
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070
Molibdeno Total	mg/L	0,00037	0,00017
Níquel Total	mg/L	0,0023	< 0,0009
Plata Total	mg/L	0,00029	0,00183
Plomo Total	mg/L	0,00177	0,00132
Potasio Total	mg/L	18	1,3
Selenio Total	mg/L	0,00108	< 0,00004
Sodio Total	mg/L	117	4,5
Talio Total	mg/L	0,03880	0,00335
Titanio Total	mg/L	0,0016	< 0,0006
Torio Total	mg/L	0,00006	0,00031
Uranio Total	mg/L	0,00018	0,00278
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	0,00012
Zinc Total	mg/L	0,323	0,846

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Tabla B.1.3. Resultados de metales disueltos en efluentes mineros comparados con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos 1996 (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)

Código		EO-01 *	E-5	NMP ⁽¹⁾ para efluentes líquidos minero - metalúrgicos
Fecha de muestreo		10/08/2020	11/08/2020	
Hora de muestreo		11:00	13:50	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00439 ^(a)	SAA-20/00439 ^(a)	
Parámetro	Unidad			
Metales disueltos				
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	**
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00013	0,00034	**
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00039	0,00677	1,0
Bario Disuelto	mg/L	0,0470	0,0331	**
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00001	0,00006	**
Boro Disuelto	mg/L	0,060	0,020	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00329	0,00017	**
Calcio Disuelto	mg/L	686	279	**
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	**
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00104	< 0,00003	**
Cobre Disuelto	mg/L	0,0014	< 0,0003	1,0
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	< 0,001	**
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	**
Estroncio Disuelto	mg/L	4,7109	1,4425	**
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	< 0,008	**
Hierro Disuelto	mg/L	< 0,03	< 0,03	2,0
Litio Disuelto	mg/L	0,2522	0,0404	**
Magnesio Disuelto	mg/L	464	104	**
Manganeso Disuelto	mg/L	56,216	0,52040	**
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	**
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00033	0,00013	**
Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	**
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	0,00038	**
Plomo Disuelto	mg/L	0,00026	0,00021	0,4
Potasio Disuelto	mg/L	18	1,2	**
Selenio Disuelto	mg/L	0,00057	< 0,00004	**
Sodio Disuelto	mg/L	113	4,3	**
Talio Disuelto	mg/L	0,03521	0,00319	**
Titanio Disuelto	mg/L	0,0015	< 0,0006	**
Torio Disuelto	mg/L	< 0,00001	0,00030	**
Uranio Disuelto	mg/L	0,00014	0,00272	**
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	0,00010	**
Zinc Disuelto	mg/L	< 0,002	0,786	3,0

*La comparación de los parámetros evaluados en el efluente EO-01 con la Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM es referencial

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(1) Aprobado mediante Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM

Anexo B.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Resultados de parámetros evaluados en
efluentes comparados referencialmente
con los LMP para efluentes líquidos de
actividades minero metalúrgicos (Decreto
Supremo N.° 010-2010-MINAM)**

Tabla B.2.1. Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)

Código		EO-01	E-5 *	LMP ⁽¹⁾ para descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		10/08/2020	11/08/2020	
Hora de muestreo		11:00	13:50	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00439 ^(a) , SAA-20/00425 ^(a) , 39117/2020 ^(b)	SAA-20/00439 ^(a) , A-20/083560 ^(a) , 39117/2020 ^(b)	
Parámetro	Unidad			
Parámetros físico - químicos				
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	9,04	7,89	6 - 9
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	µS/cm	4 630	1 703	**
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	6,35	5,85	**
Temperatura (T) ^(c)	°C	10,6	14,1	**
Caudal (Q) ^(c)	m3/s	0,2178	--	**
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	1
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	**
Acidez	mg/L	< 5,00	--	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	3 390	1 160	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	38,0	< 2,00	50
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	44,0	545,2	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	**
Cloruros	mg/L	15,5	7,80	**
Nitratos	mg/L NO3	2,84	0,19	**
Nitratos	mg/L N-NO3	0,64	0,84	**
Nitritos	mg/L NO2	0,68	< 0,05	**
Nitritos	mg/L N-NO2	0,21	< 0,03	**
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	4 057	679	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	0,1

*La comparación de los parámetros evaluados en el efluente E-5 con el Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM, es referencial

«--» : Parámetro no evaluado.

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ.

 : Parámetros que superan/están fuera del rango de los LMP, límites en cualquier momento.

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM

Continuación

Tabla B.2.1. Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM)

Código		DAAYH	LYA-6A	DAAY	ESP-POL	LMP ⁽¹⁾ para descarga de efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	20/08/2020	
Hora de muestreo		9:15	10:30	11:40	10:45	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00482 (a), 39957/2020 (b)	SAA-20/00482 (a), 39957/2020 (b)	SAA-20/00482 (a), 39957/2020 (b)	A-20/088046 (a), 40260/2020 (b)	
Parámetro	Unidad					
Parámetros físico - químicos						
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	2,54	< 2	2,81	3,03	6 - 9
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	µS/cm	3 320	49 800	3 120	1 543	**
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	4,81	1,6	6,25	5,99	**
Temperatura (T) ^(c)	°C	13,2	18,4	13,5	10,7	**
Caudal (Q) ^(c)	m3/s	--	--	--	0,000131	**
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**
Acidez	mg/L	--	--	--	--	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2 580	38 750	2 440	1 228	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	2,67	36,7	5,33	28,5	50
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	**
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	**
Cloruros	mg/L	6,43	47,0	5,71	1,72	**
Nitratos	mg/L NO3	7,93	69,8	8,04	0,24	**
Nitratos	mg/L N-NO3	1,79	15,8	1,82	1,08	**
Nitritos	mg/L NO2	0,30	1,98	0,30	< 0,05	**
Nitritos	mg/L N-NO2	0,09	0,60	0,09	< 0,03	**
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	2 373	> 5 000	2 370	717	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,1

«--» : Parámetro no evaluado

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ.

 : Parámetros que superan/están fuera del rango de los LMP, límites en cualquier momento.

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM

Tabla B.2.2. Resultados de metales totales en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)

Código		EO-01	E-5 *	LMP ⁽¹⁾ para descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		10/08/2020	11/08/2020	
Hora de muestreo		11:00	13:50	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00439 ^(a)	SAA-20/00439 ^(a)	
Parámetro	Unidad			
Metales totales				
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	**
Antimonio Total	mg/L	0,00029	0,00043	**
Arsénico Total	mg/L	0,00085	0,01634	0,1
Bario Total	mg/L	0,0474	0,0340	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	0,00006	0,00013	**
Boro Total	mg/L	0,062	0,023	**
Cadmio Total	mg/L	0,00596	0,00031	0,05
Calcio Total	mg/L	691	281	**
Cerio Total	mg/L	0,00001	< 0,00001	**
Cobalto Total	mg/L	0,00157	< 0,00003	**
Cobre Total	mg/L	0,0099	< 0,0003	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	**
Estaño Total	mg/L	0,0004	0,0002	**
Estroncio Total	mg/L	4,7156	1,4602	**
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	**
Hierro Total	mg/L	0,04	0,62	**
Litio Total	mg/L	0,2550	0,0431	**
Magnesio Total	mg/L	480	105	**
Manganeso Total	mg/L	59,865	0,52783	**
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	0,002
Molibdeno Total	mg/L	0,00037	0,00017	**
Níquel Total	mg/L	0,0023	< 0,0009	**
Plata Total	mg/L	0,00029	0,00183	**
Plomo Total	mg/L	0,00177	0,00132	0,2
Potasio Total	mg/L	18	1,3	**
Selenio Total	mg/L	0,00108	< 0,00004	**
Sodio Total	mg/L	117	4,5	**
Talio Total	mg/L	0,03880	0,00335	**
Titanio Total	mg/L	0,0016	< 0,0006	**
Torio Total	mg/L	0,00006	0,00031	**
Uranio Total	mg/L	0,00018	0,00278	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	0,00012	**
Zinc Total	mg/L	0,323	0,846	1,5

*La comparación de los parámetros evaluados en el efluente E-5 con el Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM, es referencial

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM

Continuación

Tabla B.2.2. Resultados de metales totales en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM)

Código		DAAYH	LYA-6A	DAAY	ESP-POL	LMP ⁽¹⁾ para descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	20/08/2020	
Hora de muestreo		9:15	10:30	11:40	10:45	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00482 ^(a)	SAA-20/00482 ^(a)	SAA-20/00482 ^(a)	A-20/088046 ^(a)	
Parámetro	Unidad					
Metales totales						
Aluminio Total	mg/L	28,1	467	15,4	2,42	**
Antimonio Total	mg/L	0,00402	1,0710	0,01228	0,02106	**
Arsénico Total	mg/L	0,38836	109,51	0,55022	0,24597	0,1
Bario Total	mg/L	< 0,0003	0,0527	< 0,0003	0,0239	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00037	**
Bismuto Total	mg/L	0,00169	2,7353	0,00295	0,00312	**
Boro Total	mg/L	0,052	0,271	0,050	< 0,002	**
Cadmio Total	mg/L	0,14432	2,7434	0,07752	0,00858	0,05
Calcio Total	mg/L	295	298	474	112	**
Cerio Total	mg/L	0,00867	0,17352	0,00364	0,00345	**
Cobalto Total	mg/L	0,03189	0,21427	0,01338	0,00570	**
Cobre Total	mg/L	5,780	134,3	2,806	1,234	0,5
Cromo Total	mg/L	0,019	0,388	0,016	< 0,001	**
Estaño Total	mg/L	0,0002	0,0660	< 0,0001	< 0,0001	**
Estroncio Total	mg/L	0,89762	1,6639	1,0719	0,40680	**
Fósforo Total	mg/L	0,012	52,6	0,056	0,043	**
Hierro Total	mg/L	344	7 413	185	123	**
Litio Total	mg/L	0,0669	0,5866	0,0511	0,0073	**
Magnesio Total	mg/L	55,6	639	38,2	47,7	**
Manganeso Total	mg/L	27,682	303,83	16,806	9,0089	**
Mercurio Total	mg/L	0,000391	0,000319	<0,000070	< 0,000070	0,002
Molibdeno Total	mg/L	0,00071	0,00378	0,00059	< 0,00003	**
Níquel Total	mg/L	0,0556	0,5035	0,0300	0,0145	**
Plata Total	mg/L	0,00679	0,00627	0,00242	< 0,00006	**
Plomo Total	mg/L	0,01367	4,6017	0,08741	0,21893	0,2
Potasio Total	mg/L	< 0,08	62	9,8	1,3	**
Selenio Total	mg/L	0,00044	0,02617	< 0,00004	< 0,00004	**
Sodio Total	mg/L	2,0	34	2,1	5,1	**
Talio Total	mg/L	0,00826	1,0726	0,04102	0,01240	**
Titanio Total	mg/L	< 0,0006	1,372	< 0,0006	0,0009	**
Torio Total	mg/L	0,00099	0,03859	< 0,00001	0,00065	**
Uranio Total	mg/L	0,00786	0,26188	0,00389	0,00048	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	1,02	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	0,00056	0,02019	0,00072	< 0,00002	**
Zinc Total	mg/L	71,6	705	38,8	7,42	1,5

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

 : Parámetros que superan los LMP, límites en cualquier momento.

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM

Tabla B.2.3. Resultados de metales disueltos en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)

Código		EO-01	E-5 *	LMP ⁽¹⁾ para descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		10/08/2020	11/08/2020	
Hora de muestreo		11:00	13:50	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00439 ^(a)	SAA-20/00439 ^(a)	
Parámetro	Unidad			
Metales disueltos				
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	**
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00013	0,00034	**
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00039	0,00677	**
Bario Disuelto	mg/L	0,0470	0,0331	**
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00001	0,00006	**
Boro Disuelto	mg/L	0,060	0,020	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00329	0,00017	**
Calcio Disuelto	mg/L	686	279	**
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	**
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00104	< 0,00003	**
Cobre Disuelto	mg/L	0,0014	< 0,0003	**
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	< 0,001	**
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	**
Estroncio Disuelto	mg/L	4,7109	1,4425	**
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	< 0,008	**
Hierro Disuelto	mg/L	< 0,03	< 0,03	2
Litio Disuelto	mg/L	0,2522	0,0404	**
Magnesio Disuelto	mg/L	464	104	**
Manganeso Disuelto	mg/L	56,216	0,52040	**
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	**
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00033	0,00013	**
Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	**
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	0,00038	**
Plomo Disuelto	mg/L	0,00026	0,00021	**
Potasio Disuelto	mg/L	18	1,2	**
Selenio Disuelto	mg/L	0,00057	< 0,00004	**
Sodio Disuelto	mg/L	113	4,3	**
Talio Disuelto	mg/L	0,03521	0,00319	**
Titanio Disuelto	mg/L	0,0015	< 0,0006	**
Torio Disuelto	mg/L	< 0,00001	0,00030	**
Uranio Disuelto	mg/L	0,00014	0,00272	**
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	0,00010	**
Zinc Disuelto	mg/L	< 0,002	0,786	**

*La comparación de los parámetros evaluados en el efluente E-5 con el Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM, es referencial

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM

Continuación

Tabla B.2.3. Resultados de metales disueltos en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM)

Código		DAAYH	LYA-6A	DAAY	ESP-POL	LMP ⁽¹⁾ para descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	20/08/2020	
Hora de muestreo		9:15	10:30	11:40	10:45	
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00482 ^(a)	SAA-20/00482 ^(a)	SAA-20/00482 ^(a)	A-20/088046 ^(a)	
Parámetro	Unidad					
Metales disueltos						
Aluminio Disuelto	mg/L	27,6	466	15,2	2,25	**
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00400	1,0150	0,01208	0,01905	**
Arsénico Disuelto	mg/L	0,37284	107,69	0,54683	0,18836	**
Bario Disuelto	mg/L	< 0,0003	0,0518	< 0,0003	0,0238	**
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00035	**
Bismuto Disuelto	mg/L	0,00150	2,6545	0,00190	< 0,00001	**
Boro Disuelto	mg/L	0,051	0,257	0,048	< 0,002	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,14086	2,6838	0,07674	0,00831	**
Calcio Disuelto	mg/L	289	297	468	105	**
Cerio Disuelto	mg/L	0,00846	0,17158	0,00328	0,00342	**
Cobalto Disuelto	mg/L	0,03050	0,20885	0,01327	0,00553	**
Cobre Disuelto	mg/L	5,572	130,8	2,802	1,185	**
Cromo Disuelto	mg/L	0,018	0,384	0,015	< 0,001	**
Estaño Disuelto	mg/L	0,0002	0,0655	< 0,0001	< 0,0001	**
Estroncio Disuelto	mg/L	0,87069	1,6498	1,0651	0,37508	**
Fósforo Disuelto	mg/L	0,010	52,0	0,038	0,018	**
Hierro Disuelto	mg/L	329	7257	185	113	2
Litio Disuelto	mg/L	0,0668	0,5422	0,0438	0,0070	**
Magnesio Disuelto	mg/L	53,7	636	38,1	44,3	**
Manganeso Disuelto	mg/L	27,036	302,90	16,621	8,4382	**
Mercurio Disuelto	mg/L	0,00022	0,00019	< 0,00007	< 0,00007	**
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00071	0,00357	0,00059	< 0,00003	**
Níquel Disuelto	mg/L	0,0532	0,4884	0,0298	0,0128	**
Plata Disuelta	mg/L	0,00392	0,00366	0,00084	< 0,00006	**
Plomo Disuelto	mg/L	0,01233	4,4892	0,08456	0,20045	**
Potasio Disuelto	mg/L	< 0,08	62	9,6	1,2	**
Selenio Disuelto	mg/L	0,00014	0,02554	< 0,00004	< 0,00004	**
Sodio Disuelto	mg/L	1,9	33	2,0	4,6	**
Talio Disuelto	mg/L	0,00785	1,0456	0,04017	0,00944	**
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0006	1,355	< 0,0006	0,0008	**
Torio Disuelto	mg/L	0,00069	0,03816	< 0,00001	0,00059	**
Uranio Disuelto	mg/L	0,00766	0,25621	0,00379	0,00046	**
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	1,02	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Disuelto	mg/L	0,00047	0,01586	0,00062	< 0,00002	**
Zinc Disuelto	mg/L	69,4	690	38,6	7,20	**

«**» : Parámetro sin valor de comparación

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

 : Parámetros que superan los LMP, límites en cualquier momento.

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM

Anexo B.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de parámetros evaluados en aguas residuales industriales

Tabla B.3.1. Resultados de parámetros evaluados en agua residual industrial

Código		SJ-43
Fecha de muestreo		12/08/2020
Hora de muestreo		15:10
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00439 ^(a) , A-20/084204 ^(a) , 39117/2020 ^(b)
Parámetro	Unidad	
Parámetros físico - químicos		
Potencial de hidrógeno (pH) ^(c)	Unid. de pH	7,5
Conductividad eléctrica (CE) ^(c)	µS/cm	1 743
Oxígeno disuelto (OD) ^(c)	mg/L	6,12
Temperatura (T) ^(c)	°C	13,4
Caudal (Q) ^(c)	m3/s	--
Cianuro Total	mg/L	< 0,001
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001
Acidez	mg/L	--
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	1 096
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	3,50
Bicarbonato	mg HCO ₃ ⁻ /L	541,7
Carbonatos	mg CO ₃ ⁻² /L	< 0,6
Cloruros	mg/L	8,30
Nitratos	mg/L NO3	0,42
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11
Nitritos	mg/L NO2	0,14
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05
Sulfatos	mg SO ₄ ⁻² /L	762
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008

«--» : Parámetro no evaluado

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados in situ

Tabla B.3.2. Resultados de metales totales en agua residual industrial

Código		SJ-43
Fecha de muestreo		12/08/2020
Hora de muestreo		15:10
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00439 ^(a)
Parámetro	Unidad	
Metales totales		
Aluminio Total	mg/L	< 0,002
Antimonio Total	mg/L	0,00042
Arsénico Total	mg/L	0,01893
Bario Total	mg/L	0,0367
Berilio Total	mg/L	< 0,00001
Bismuto Total	mg/L	0,00006
Boro Total	mg/L	0,005
Cadmio Total	mg/L	0,00045
Calcio Total	mg/L	288
Cerio Total	mg/L	< 0,00001
Cobalto Total	mg/L	< 0,00003
Cobre Total	mg/L	0,0145
Cromo Total	mg/L	< 0,001
Estaño Total	mg/L	0,001
Estroncio Total	mg/L	1,4278
Fósforo Total	mg/L	< 0,008
Hierro Total	mg/L	0,77
Litio Total	mg/L	0,0476
Magnesio Total	mg/L	110
Manganeso Total	mg/L	0,60001
Mercurio Total	mg/L	<0,000070
Molibdeno Total	mg/L	0,00011
Níquel Total	mg/L	< 0,0009
Plata Total	mg/L	0,00087
Plomo Total	mg/L	0,00145
Potasio Total	mg/L	1,4
Selenio Total	mg/L	< 0,00004
Sodio Total	mg/L	4,9
Talio Total	mg/L	0,0035
Titanio Total	mg/L	< 0,0006
Torio Total	mg/L	0,00015
Uranio Total	mg/L	0,00237
Vanadio Total	mg/L	< 0,006
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002
Zinc Total	mg/L	0,782

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Tabla B.3.3. Resultados de metales disueltos en agua residual industrial

Código		SJ-43
Fecha de muestreo		12/08/2020
Hora de muestreo		15:10
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00439 ^(a)
Parámetro	Unidad	
Metales disueltos		
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00032
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00808
Bario Disuelto	mg/L	0,0355
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001
Bismuto Disuelto	mg/L	0,00001
Boro Disuelto	mg/L	0,005
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00023
Calcio Disuelto	mg/L	284
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	< 0,00003
Cobre Disuelto	mg/L	0,0133
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001
Estaño Disuelto	mg/L	0,0005
Estroncio Disuelto	mg/L	1,4255
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008
Hierro Disuelto	mg/L	< 0,03
Litio Disuelto	mg/L	0,0417
Magnesio Disuelto	mg/L	108
Manganeso Disuelto	mg/L	0,59366
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00010
Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0009
Plata Disuelta	mg/L	0,00006
Plomo Disuelto	mg/L	< 0,00006
Potasio Disuelto	mg/L	1,3
Selenio Disuelto	mg/L	< 0,00004
Sodio Disuelto	mg/L	4,6
Talio Disuelto	mg/L	0,00323
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0006
Torio Disuelto	mg/L	0,00012
Uranio Disuelto	mg/L	0,00234
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002
Zinc Disuelto	mg/L	0,760

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Anexo C



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

AIRE

Anexo C.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Registro meteorológico

Tabla C.1.1 Registro meteorológico en la estación CA-SB-01 del 06 al 16 de agosto 2020

DIA 1				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
06/08/2020 13:00	459,2	12,1	11	2,2
06/08/2020 14:00	458,7	11,9	14	2,7
06/08/2020 15:00	458,4	12,4	13	2,7
06/08/2020 16:00	458,2	12,8	16	2,2
06/08/2020 17:00	458,1	11,9	19	2,2
06/08/2020 18:00	458,2	10,3	21	1,8
06/08/2020 19:00	458,4	8,1	25	1,8
06/08/2020 20:00	458,7	5,7	43	0,4
06/08/2020 21:00	459,1	4,1	55	0,4
06/08/2020 22:00	459,2	2,9	64	0,4
06/08/2020 23:00	459,4	1,9	66	0,4
07/08/2020 00:00	459,2	1,2	55	0,0
07/08/2020 01:00	459,3	-0,3	59	0,4
07/08/2020 02:00	459,0	-1,2	72	0,0
07/08/2020 03:00	458,7	-2,1	67	0,0
07/08/2020 04:00	458,6	-3,2	74	0,0
07/08/2020 05:00	458,6	-4,1	80	0,4
07/08/2020 06:00	458,7	-5,1	81	0,0
07/08/2020 07:00	458,9	-5,6	83	0,0
07/08/2020 08:00	459,3	-5,9	83	0,0
07/08/2020 09:00	459,8	-2,5	81	0,4
07/08/2020 10:00	460,0	0,3	72	1,3
07/08/2020 11:00	460,0	6,4	27	1,3
07/08/2020 12:00	459,9	8,7	24	1,3
Promedio DIA 1	459,0	3,4	50,2	0,9

DIA 2				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
07/08/2020 13:00	459,6	9,9	24	1,3
07/08/2020 14:00	459,3	10,6	25	1,3
07/08/2020 15:00	459,0	10,8	26	2,2
07/08/2020 16:00	458,9	10,5	26	2,7
07/08/2020 17:00	458,8	9,9	29	2,2
07/08/2020 18:00	459,2	8,2	36	2,2
07/08/2020 19:00	459,4	6,0	40	1,8
07/08/2020 20:00	459,6	4,4	43	1,3
07/08/2020 21:00	460,0	3,0	51	0,9
07/08/2020 22:00	460,0	2,1	63	0,4
07/08/2020 23:00	460,1	1,4	67	0,0
08/08/2020 00:00	460,2	0,9	68	0,0
08/08/2020 01:00	460,2	-0,7	69	0,4
08/08/2020 02:00	459,8	-1,6	71	0,4
08/08/2020 03:00	459,5	-2,2	72	0,4
08/08/2020 04:00	459,1	-2,6	73	0,0
08/08/2020 05:00	459,3	-2,3	74	0,4
08/08/2020 06:00	459,3	-4,1	77	0,4
08/08/2020 07:00	459,4	-4,8	77	0,4
08/08/2020 08:00	459,7	-4,3	80	0,4
08/08/2020 09:00	460,1	-2,4	77	0,9
08/08/2020 10:00	460,4	1,4	72	0,9
08/08/2020 11:00	460,4	7,3	48	0,9
08/08/2020 12:00	460,2	9,8	40	2,2
Promedio DIA 2	459,6	3,0	55,3	1,0

Tabla C.1.1 Registro meteorológico en la estación CA-SB-01 del 06 al 16 de agosto 2020

DIA 3				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
08/08/2020 13:00	460,0	10,7	35	2,2
08/08/2020 14:00	459,6	10,6	33	2,7
08/08/2020 15:00	459,2	11,2	33	2,2
08/08/2020 16:00	458,9	10,1	38	2,2
08/08/2020 17:00	458,9	9,6	41	2,2
08/08/2020 18:00	458,9	8,8	54	2,2
08/08/2020 19:00	459,2	5,9	68	2,2
08/08/2020 20:00	459,4	4,3	77	1,3
08/08/2020 21:00	459,7	3,4	83	1,3
08/08/2020 22:00	459,9	2,9	84	1,3
08/08/2020 23:00	460,1	2,6	85	0,9
09/08/2020 00:00	460,0	2,9	83	0,4
09/08/2020 01:00	459,9	2,6	85	0,9
09/08/2020 02:00	459,6	2,7	82	0,9
09/08/2020 03:00	459,3	2,2	84	0,4
09/08/2020 04:00	459,2	2,1	86	0,4
09/08/2020 05:00	459,0	2,0	86	0,4
09/08/2020 06:00	459,1	1,5	86	0,4
09/08/2020 07:00	459,3	0,4	88	0,0
09/08/2020 08:00	459,7	0,8	86	0,0
09/08/2020 09:00	459,9	2,8	81	0,4
09/08/2020 10:00	460,2	6,4	66	0,9
09/08/2020 11:00	460,0	8,6	56	1,3
09/08/2020 12:00	460,0	7,4	59	1,8
Promedio DIA 3	459,5	5,1	69,1	1,2

DIA 4				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
09/08/2020 15:00	459,2	9,7	52	2,2
09/08/2020 16:00	458,7	8,8	53	1,8
09/08/2020 17:00	458,5	8,8	57	1,8
09/08/2020 18:00	458,6	7,3	63	1,8
09/08/2020 19:00	458,9	5,8	70	1,8
09/08/2020 20:00	459,1	4,2	81	1,3
09/08/2020 21:00	459,3	3,5	83	1,3
09/08/2020 22:00	459,5	3,1	86	0,9
09/08/2020 23:00	459,6	2,4	87	0,9
10/08/2020 00:00	459,5	2,3	87	0,4
10/08/2020 01:00	459,4	2,6	84	0,4
10/08/2020 02:00	458,9	1,6	85	0,0
10/08/2020 03:00	458,8	0,1	86	0,4
10/08/2020 04:00	458,5	-0,4	89	0,4
10/08/2020 05:00	458,3	-0,4	88	0,0
10/08/2020 06:00	458,4	-2,7	89	0,4
10/08/2020 07:00	458,4	-3,0	92	0,4
10/08/2020 08:00	458,7	-2,8	93	0,0
10/08/2020 09:00	459,1	-0,7	94	0,0
10/08/2020 10:00	459,4	2,3	86	0,9
10/08/2020 11:00	459,4	6,8	65	0,9
10/08/2020 12:00	459,1	8,5	51	0,9
10/08/2020 13:00	458,8	9,9	44	2,2
10/08/2020 14:00	458,6	10,7	44	2,2
Promedio DIA 4	458,9	3,7	75,4	1,0

Tabla C.1.1 Registro meteorológico en la estación CA-SB-01 del 06 al 16 de agosto 2020

DIA 5				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
10/08/2020 16:00	457,3	10,0	49	1,8
10/08/2020 17:00	457,2	10,7	44	2,2
10/08/2020 18:00	457,2	8,4	57	2,2
10/08/2020 19:00	457,4	6,3	69	2,2
10/08/2020 20:00	457,7	4,9	76	2,2
10/08/2020 21:00	458,2	4,1	82	1,8
10/08/2020 22:00	458,4	3,6	84	1,3
10/08/2020 23:00	458,3	3,4	85	0,9
11/08/2020 00:00	458,3	2,7	85	0,9
11/08/2020 01:00	458,2	2,4	85	0,9
11/08/2020 02:00	457,8	1,6	87	0,4
11/08/2020 03:00	457,6	1,1	89	0,4
11/08/2020 04:00	457,3	0,6	90	0,0
11/08/2020 05:00	457,2	0,3	92	0,0
11/08/2020 06:00	457,3	-0,4	92	0,0
11/08/2020 07:00	457,5	-0,1	93	0,0
11/08/2020 08:00	458,0	-0,7	93	0,4
11/08/2020 09:00	458,4	0,5	94	0,4
11/08/2020 10:00	458,6	4,7	75	0,9
11/08/2020 11:00	458,8	8,9	49	1,3
11/08/2020 12:00	458,5	10,4	43	0,9
11/08/2020 13:00	458,2	9,7	46	1,3
11/08/2020 14:00	457,7	11,6	40	1,3
11/08/2020 15:00	457,1	12,5	36	1,8
Promedio DIA 5	457,8	4,9	72,3	1,1

DIA 6				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
11/08/2020 16:00	456,7	12,3	36	2,2
11/08/2020 17:00	456,6	12,2	38	1,8
11/08/2020 18:00	456,6	9,9	46	2,2
11/08/2020 19:00	456,8	6,5	72	3,1
11/08/2020 20:00	457,4	5,1	79	2,2
11/08/2020 21:00	457,9	4,7	80	2,2
11/08/2020 22:00	458,1	4,1	82	2,2
11/08/2020 23:00	458,2	3,4	84	2,2
12/08/2020 00:00	458,2	3,1	85	1,8
12/08/2020 01:00	458,1	2,8	86	1,3
12/08/2020 02:00	457,9	2,7	87	1,3
12/08/2020 03:00	457,7	2,0	86	1,3
12/08/2020 04:00	457,3	1,4	88	0,4
12/08/2020 05:00	457,2	1,4	86	0,4
12/08/2020 06:00	457,3	1,5	86	0,4
12/08/2020 07:00	457,6	1,2	88	0,4
12/08/2020 08:00	458,0	1,7	87	0,0
12/08/2020 09:00	458,3	5,7	72	0,9
12/08/2020 10:00	458,7	7,0	56	2,2
12/08/2020 11:00	458,8	7,8	54	2,2
12/08/2020 12:00	458,4	7,9	52	1,8
12/08/2020 13:00	458,2	10,2	48	1,8
12/08/2020 14:00	457,8	11,1	44	1,8
12/08/2020 15:00	457,2	11,4	44	2,2
Promedio DIA 6	457,7	5,7	69,4	1,6

Tabla C.1.1 Registro meteorológico en la estación CA-SB-01 del 06 al 16 de agosto 2020

DIA 7				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
12/08/2020 16:00	456,6	12,2	43	1,8
12/08/2020 17:00	456,3	11,5	46	2,2
12/08/2020 18:00	456,4	9,5	57	2,2
12/08/2020 19:00	456,7	6,6	69	2,2
12/08/2020 20:00	457,1	5,2	79	2,7
12/08/2020 21:00	457,6	4,6	80	1,3
12/08/2020 22:00	458,0	4,3	81	0,9
12/08/2020 23:00	458,3	4,0	83	0,9
13/08/2020 00:00	458,2	4,1	82	0,9
13/08/2020 01:00	458,0	4,1	82	0,4
13/08/2020 02:00	457,7	4,0	79	0,4
13/08/2020 03:00	457,4	2,8	86	0,4
13/08/2020 04:00	457,1	2,2	86	0,4
13/08/2020 05:00	457,3	1,2	90	0,4
13/08/2020 06:00	457,3	0,7	90	0,4
13/08/2020 07:00	457,7	0,1	92	0,4
13/08/2020 08:00	458,0	-0,3	92	0,4
13/08/2020 09:00	458,4	0,0	93	0,4
13/08/2020 10:00	458,8	3,3	82	0,4
13/08/2020 11:00	458,7	8,7	53	0,9
13/08/2020 12:00	458,5	10,3	47	1,8
13/08/2020 13:00	458,1	12,0	42	1,3
13/08/2020 14:00	457,5	12,6	38	1,8
13/08/2020 15:00	456,8	12,9	37	2,2
Promedio DIA 7	457,6	5,7	71,2	1,1

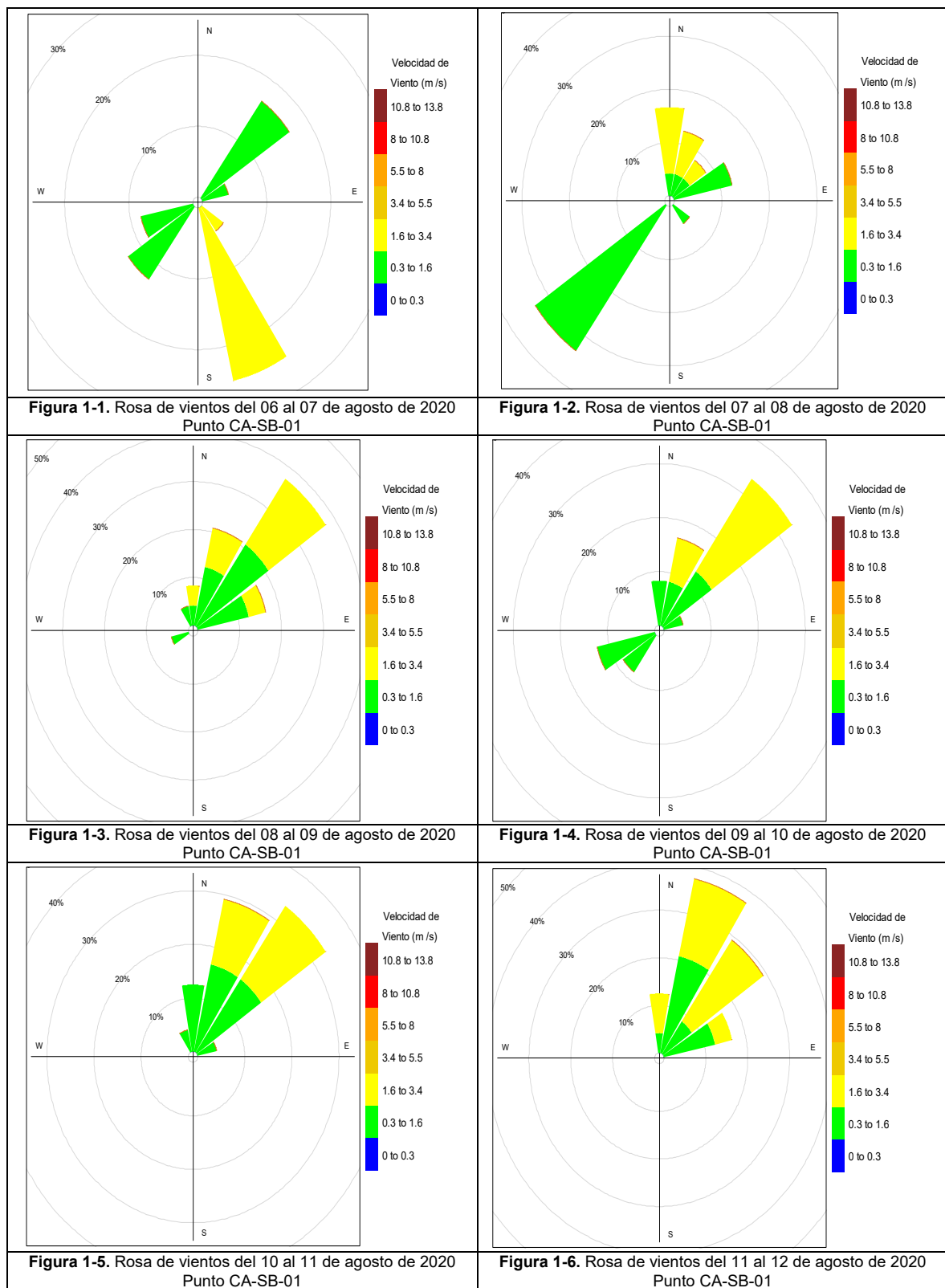
DIA 8				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
13/08/2020 16:00	456,3	11,8	43	1,8
13/08/2020 17:00	456,1	12,1	48	2,2
13/08/2020 18:00	456,2	9,8	57	2,2
13/08/2020 19:00	456,6	7,3	70	2,2
13/08/2020 20:00	457,1	6,0	76	1,8
13/08/2020 21:00	457,4	4,9	81	1,3
13/08/2020 22:00	457,9	4,3	85	1,3
13/08/2020 23:00	458,1	4,7	86	0,9
14/08/2020 00:00	458,0	4,1	86	1,3
14/08/2020 01:00	457,8	3,9	86	1,3
14/08/2020 02:00	457,4	3,5	84	0,4
14/08/2020 03:00	457,2	1,9	89	0,4
14/08/2020 04:00	457,1	2,2	91	0,4
14/08/2020 05:00	456,8	2,3	87	0,4
14/08/2020 06:00	457,1	1,2	88	0,0
14/08/2020 07:00	457,5	-0,8	92	0,9
14/08/2020 08:00	457,8	0,8	94	0,0
14/08/2020 09:00	458,3	3,2	81	0,4
14/08/2020 10:00	458,6	4,7	74	0,9
14/08/2020 11:00	458,9	8,9	54	0,9
14/08/2020 12:00	458,5	11,0	45	1,3
14/08/2020 13:00	458,2	11,6	40	1,8
14/08/2020 14:00	457,5	12,2	37	1,3
14/08/2020 15:00	456,9	13,0	37	1,8
Promedio DIA 8	457,5	6,0	71,3	1,1

Tabla C.1.1 Registro meteorológico en la estación CA-SB-01 del 06 al 16 de agosto 2020

DIA 9				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
14/08/2020 17:00	456,2	12,7	43	2,2
14/08/2020 18:00	456,3	10,6	54	2,2
14/08/2020 19:00	456,8	8,1	67	1,8
14/08/2020 20:00	457,3	6,1	78	1,3
14/08/2020 21:00	457,6	5,6	82	0,4
14/08/2020 22:00	457,9	4,9	84	0,9
14/08/2020 23:00	458,1	4,5	83	0,9
15/08/2020 00:00	458,1	3,9	87	0,9
15/08/2020 01:00	457,9	4,3	86	0,4
15/08/2020 02:00	457,5	2,8	85	0,4
15/08/2020 03:00	457,0	3,0	86	0,4
15/08/2020 04:00	456,9	1,7	88	0,4
15/08/2020 05:00	456,8	0,6	92	0,4
15/08/2020 06:00	457,0	1,1	92	0,4
15/08/2020 07:00	457,2	2,3	88	0,4
15/08/2020 08:00	457,6	2,1	87	0,4
15/08/2020 09:00	458,1	2,8	88	0,9
15/08/2020 10:00	458,4	5,9	75	1,3
15/08/2020 11:00	458,6	8,9	57	1,3
15/08/2020 12:00	458,6	11,7	48	1,8
15/08/2020 13:00	458,1	12,1	43	2,2
15/08/2020 14:00	457,6	12,1	49	2,7
15/08/2020 15:00	457,1	11,4	50	2,2
15/08/2020 16:00	456,5	12,2	46	2,2
Promedio DIA 9	457,5	6,3	72,4	1,2

DIA 10				
Fecha	Presión atmosférica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)
15/08/2020 17:00	456,3	12,5	43	2,2
15/08/2020 18:00	456,4	9,9	55	2,2
15/08/2020 19:00	456,9	7,6	69	2,2
15/08/2020 20:00	457,3	5,9	79	1,8
15/08/2020 21:00	457,9	5,3	81	1,8
15/08/2020 22:00	458,3	4,8	82	1,8
15/08/2020 23:00	458,3	4,3	84	1,8
16/08/2020 00:00	458,5	4,2	87	1,3
16/08/2020 01:00	458,3	3,6	89	1,3
16/08/2020 02:00	457,9	3,6	88	0,9
16/08/2020 03:00	457,7	3,6	88	0,9
16/08/2020 04:00	457,7	2,7	91	0,9
16/08/2020 05:00	457,7	2,7	90	0,9
16/08/2020 06:00	457,9	2,3	91	0,4
16/08/2020 07:00	457,9	2,0	90	0,9
16/08/2020 08:00	458,1	1,9	91	0,0
16/08/2020 09:00	458,4	5,5	80	0,4
16/08/2020 10:00	458,8	7,5	73	0,9
16/08/2020 11:00	458,9	10,3	62	1,3
16/08/2020 12:00	458,9	10,2	60	1,8
16/08/2020 13:00	458,5	11,3	51	2,2
16/08/2020 14:00	457,9	11,7	51	2,2
16/08/2020 15:00	457,4	13,2	43	2,7
16/08/2020 16:00	457,1	12,9	45	2,7
Promedio DIA 10	457,9	6,6	73,5	1,5

Tabla C.1.2 Rosas de viento diarios en la estación CA-SB-01 del 06 al 16 de agosto 2020



...Continúa.

Tabla C.1.2 Rosas de viento diarios en la estación CA-SB-01 del 06 al 16 de agosto 2020

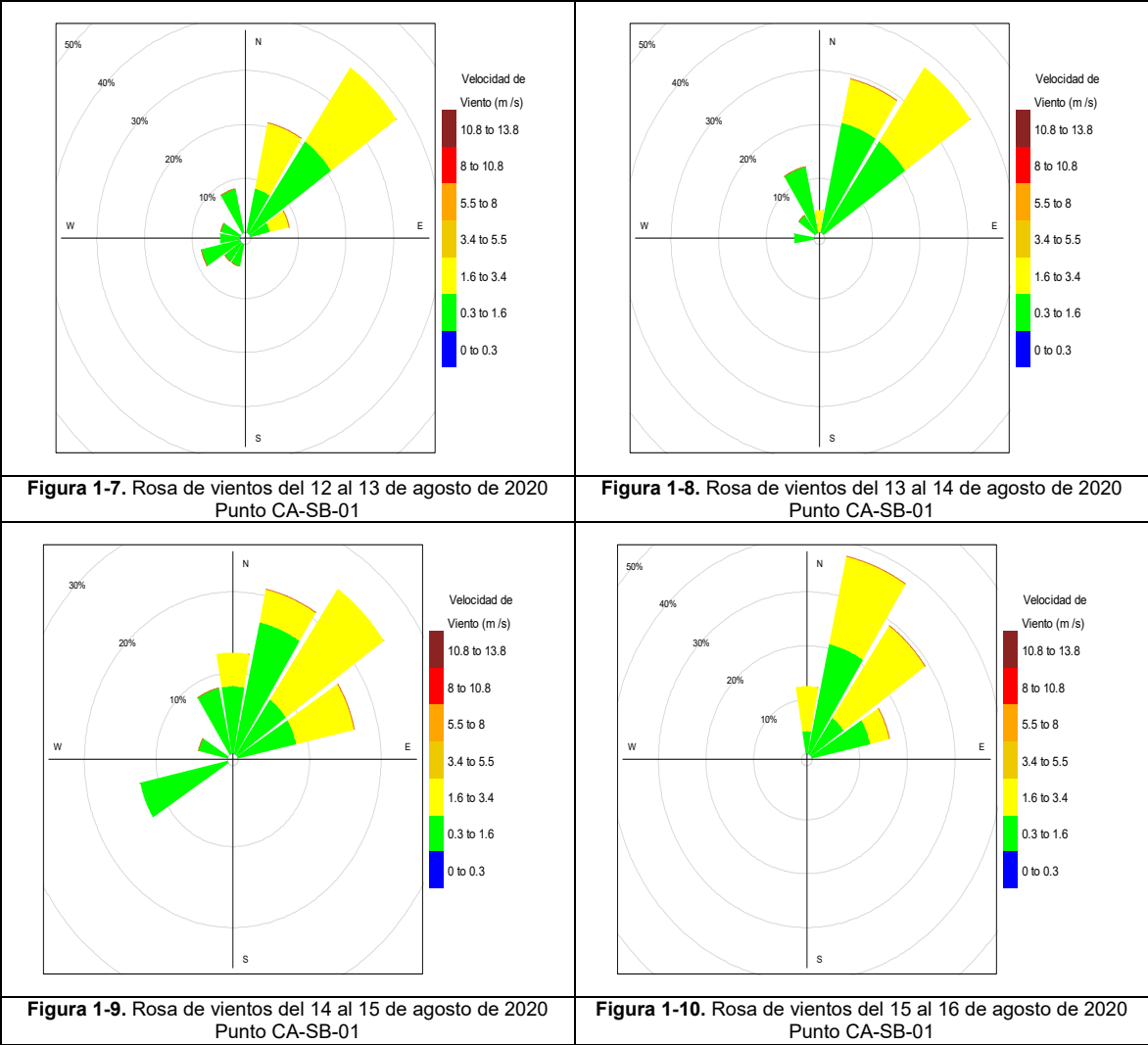


Tabla C.1.3 Promedio diario de temperatura y presión para el cálculo de concentración de PM₁₀

DÍA 1	INICIO:	06/08/2020 12:40	FINAL:	07/08/2020 12:40	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24	horas				
Temperatura (°C):		3,4	Presión (mm Hg):		459,0		
DÍA 2	INICIO:	07/08/2020 12:50	FINAL:	08/08/2020 12:50	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24	horas				
Temperatura (°C):		3,0	Presión (mm Hg):		459,6		
DÍA 3	INICIO:	08/08/2020 13:00	FINAL:	09/08/2020 13:00	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24	horas				
Temperatura (°C):		5,1	Presión (mm Hg):		459,5		
DÍA 4	INICIO:	09/08/2020 15:00	FINAL:	10/08/2020 15:00	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24	horas				
Temperatura (°C):		3,7	Presión (mm Hg):		458,9		
DÍA 5	INICIO:	10/08/2020 15:30	FINAL:	11/08/2020 15:30	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24	horas				
Temperatura (°C):		4,9	Presión (mm Hg):		457,8		
DÍA 6	INICIO:	11/08/2020 15:50	FINAL:	12/08/2020 15:50	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24	horas				
Temperatura (°C):		5,7	Presión (mm Hg):		457,7		
DÍA 7	INICIO:	12/08/2020 16:00	FINAL:	13/08/2020 16:00	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24	horas				
Temperatura (°C):		5,7	Presión (mm Hg):		457,6		
DÍA 8	INICIO:	13/08/2020 16:15	FINAL:	14/08/2020 16:15	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24	horas				
Temperatura (°C):		6,0	Presión (mm Hg):		457,5		

Tabla C.1.3 Promedio diario de temperatura y presión para el cálculo de concentración de PM₁₀

DÍA 9	INICIO:	14/08/2020 16:30	FINAL:	15/08/2020 16:30	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24 horas					
Temperatura (°C):		6,3	Presión (mm Hg):		457,5		

DÍA 10	INICIO:	15/08/2020 16:45	FINAL:	16/08/2020 16:45	PERIODO :	24:00 horas	1440 min
Datos horarios registrados:		24 horas					
Temperatura (°C):		6,6	Presión (mm Hg):		457,9		

OBSERVACIONES:							

Anexo C.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de material particulado PM₁₀ y metales

Tabla C.2.1 Resultado de material particulado (peso) y metales en PM₁₀ alto volumen

Código de estación de monitoreo		CA-SB-01	CA-SB-01	CA-SB-01	CA-SB-01	CA-SB-01	CA-SB-01	CA-SB-01	CA-SB-01	CA-SB-01	CA-SB-01
Fecha y hora de inicio de muestreo		06/08/2020 12:40:00	07/08/2020 12:50:00	08/08/2020 13:00:00	09/08/2020 15:00:00	10/08/2020 15:30:00	11/08/2020 15:50:00	12/08/2020 16:00:00	13/08/2020 16:15:00	14/08/2020 16:30:00	15/08/2020 16:45:00
Fecha y hora de final de muestreo		07/08/2020 12:40:00	08/08/2020 12:50:00	09/08/2020 13:00:00	10/08/2020 15:00:00	11/08/2020 15:30:00	12/08/2020 15:50:00	13/08/2020 16:00:00	14/08/2020 16:15:00	15/08/2020 16:30:00	16/08/2020 16:45:00
N.º de informe de ensayo		38029/2020	38029/2020	38029/2020	38029/2020	40095/2020	40095/2020	40095/2020	40095/2020	40095/2020	40095/2021
Parametro	Unidad										
Ensayos fisicoquimicos - Determinación de Peso: Filtros PM10 (Alto volumen)											
Peso Filtro de cuarzo PM10	µg/muestra	67400	61600	35500	23780	23680	30040	29800	35730	38540	11800
Ensayos de metales - Metales en Filtro PM10 Alto volumen											
Aluminio	µg/mtra	309,6	357,2	208,5	150,4	145,5	176,4	179,5	177,8	229,3	72,09
Antimonio	µg/mtra	3,658	3,271	0,713	1,046	0,484	0,664	0,673	2,226	0,842	0,301
Arsénico	µg/mtra	11,06	10,85	3,101	4,816	1,794	2,241	2,566	2,084	2,934	1,042
Bario	µg/mtra	12,74	12,37	5,421	6,102	5,102	4,599	5,537	4,565	4,300	1,660
Berilio	µg/mtra	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,025	< 0,010
Bismuto	µg/mtra	2,928	2,662	0,6298	0,9318	0,4367	0,4773	0,5976	0,3837	0,6522	0,2474
Boro	µg/mtra	10,53	9,88	8,80	8,48	< 1,45	2,69	3,20	3,69	4,41	< 1,45
Cadmio	µg/mtra	1,219	0,809	0,316	1,009	0,236	0,326	0,306	0,712	0,441	0,309
Calcio	µg/mtra	3465	2972	1213	1639	647,7	712,1	750,0	746,4	994,4	308,3
Cobalto	µg/mtra	0,545	0,715	0,487	0,566	0,133	0,145	0,304	0,164	0,246	0,159
Cobre	µg/mtra	32,44	32,70	14,87	22,56	12,05	7,984	13,32	31,38	49,02	39,73
Cromo	µg/mtra	7,653	19,65	< 2,082	35,72	< 2,082	< 2,082	< 2,082	< 2,082	< 2,082	< 2,082
Estaño	µg/mtra	< 0,067	< 0,067	< 0,067	< 0,067	< 0,067	3,945	< 0,067	< 0,067	< 0,067	< 0,067
Estroncio	µg/mtra	6,133	5,886	3,210	2,515	0,831	0,951	1,384	1,228	1,452	0,268
Fósforo	µg/mtra	339,7	360,6	285,5	322,1	< 35,9	< 35,9	< 35,9	< 35,9	< 35,9	< 35,9
Hierro	µg/mtra	2806	2269	683,3	1504	369,1	384,3	490,3	402,5	734,8	159,2
Litio	µg/mtra	0,37	0,40	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
Magnesio	µg/mtra	633,8	459,0	155,6	199,5	103,0	145,7	137,4	129,0	176,5	46,7
Manganeso	µg/mtra	395,5	214,7	55,16	155,0	46,28	41,44	51,18	34,34	52,35	15,15
Mercurio	µg/mtra	0,176	0,180	< 0,021	< 0,021	< 0,021	0,065	0,054	0,040	0,056	< 0,021
Molibdeno	µg/mtra	< 0,121	< 0,121	< 0,121	< 0,121	< 0,121	< 0,121	< 0,121	0,903	1,224	1,181
Níquel	µg/mtra	2,062	2,451	1,517	3,226	< 0,197	< 0,197	< 0,197	< 0,197	< 0,197	< 0,197
Plata	µg/mtra	1,465	1,391	0,2483	1,733	0,2204	0,2075	0,3640	0,1327	0,2349	< 0,0541
Plomo	µg/mtra	149,9	110,9	25,68	46,65	17,09	20,25	25,32	18,60	25,23	9,200
Potasio	µg/mtra	688,3	627,8	397,2	213,3	222,6	306,1	307,5	375,1	403,6	105,0
Selenio	µg/mtra	< 0,421	< 0,421	< 0,421	< 0,421	< 0,421	< 0,421	< 0,421	< 0,421	< 0,421	< 0,421
Silicio	µg/mtra	357,5	419,3	199,3	161,2	172,9	155,8	232,0	199,4	265,6	118,0
Sodio	µg/mtra	< 191,7	< 191,7	< 191,7	< 191,7	< 191,7	< 191,7	< 191,7	< 191,7	< 191,7	< 191,7
Talio	µg/mtra	0,193	0,149	< 0,008	0,101	< 0,008	< 0,008	0,039	< 0,008	0,182	< 0,008
Titanio	µg/mtra	7,36	8,44	5,54	3,73	4,73	4,22	5,70	4,78	5,54	1,25
Uranio	µg/mtra	< 0,0071	< 0,0071	< 0,0071	< 0,0071	< 0,0071	< 0,0071	< 0,0071	< 0,0071	0,0302	< 0,0071
Vanadio	µg/mtra	0,815	0,969	0,479	0,494	0,315	0,348	0,367	0,436	0,595	< 0,071
Zinc	µg/mtra	314,7	178,4	48,29	91,47	35,00	36,35	44,21	30,86	44,88	15,08

<: Debajo del límite de detección

Fuente: Informe de ensayos laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

Tabla C.2.2 Estimación del flujo promedio de aire para muestreadores de partículas HI-VOL

DÍA 1 Fecha Inicio: 06/08/2020 12:40 Fecha Final: 07/08/2020 12:40							
Presión inicial: 18,0 pulg H ₂ O				Presión final: 18,8 pulg H ₂ O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA				T _a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo de muestreo, en m ³ /min (Q _a)
Δh (pulg H ₂ O)	P _i (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		2,0	4,0	
18,4	34,3	459,0	0,925	3,4	1,097	1,101	1,100
DÍA 2 Fecha Inicio: 07/08/2020 12:50 Fecha Final: 08/08/2020 12:50							
Presión inicial: 18,2 pulg H ₂ O				Presión final: 19,2 pulg H ₂ O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA				T _a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo de muestreo, en m ³ /min (Q _a)
Δh (pulg H ₂ O)	P _i (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		2,0	4,0	
18,7	34,9	459,6	0,924	3,0	1,096	1,099	1,097
DÍA 3 Fecha Inicio: 08/08/2020 13:00 Fecha Final: 09/08/2020 13:00							
Presión inicial: 18,0 pulg H ₂ O				Presión final: 18,7 pulg H ₂ O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA				T _a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo de muestreo, en m ³ /min (Q _a)
Δh (pulg H ₂ O)	P _i (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		4,0	6,0	
18,4	34,2	459,5	0,925	5,1	1,101	1,105	1,103
DÍA 4 Fecha Inicio: 09/08/2020 15:00 Fecha Final: 10/08/2020 15:00							
Presión inicial: 18,5 pulg H ₂ O				Presión final: 18,7 pulg H ₂ O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA				T _a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo de muestreo, en m ³ /min (Q _a)
Δh (pulg H ₂ O)	P _i (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		2,0	4,0	
18,6	34,7	458,9	0,924	3,7	1,096	1,099	1,099
DÍA 5 Fecha Inicio: 10/08/2020 15:30 Fecha Final: 11/08/2020 15:30							
Presión inicial: 18 pulg H ₂ O				Presión final: 18,8 pulg H ₂ O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA				T _a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo de muestreo, en m ³ /min (Q _a)
Δh (pulg H ₂ O)	P _i (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		4,0	6,0	
18,4	34,3	457,8	0,925	4,9	1,101	1,105	1,103
DÍA 6 Fecha Inicio: 11/08/2020 15:50 Fecha Final: 12/08/2020 15:50							
Presión inicial: 18,1 pulg H ₂ O				Presión final: 18,7 pulg H ₂ O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA				T _a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo de muestreo, en m ³ /min (Q _a)
Δh (pulg H ₂ O)	P _i (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		4,0	6,0	
18,4	34,3	457,7	0,925	5,7	1,101	1,105	1,104
DÍA 7 Fecha Inicio: 12/08/2020 16:00 Fecha Final: 13/08/2020 16:00							
Presión inicial: 18 pulg H ₂ O				Presión final: 18,8 pulg H ₂ O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA				T _a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo de muestreo, en m ³ /min (Q _a)
Δh (pulg H ₂ O)	P _i (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		4,0	6,0	
18,4	34,3	457,6	0,925	5,7	1,101	1,105	1,104
DÍA 8 Fecha Inicio: 13/08/2020 16:15 Fecha Final: 14/08/2020 16:15							
Presión inicial: 18,6 pulg H ₂ O				Presión final: 19,5 pulg H ₂ O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA				T _a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo de muestreo, en m ³ /min (Q _a)
Δh (pulg H ₂ O)	P _i (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		6,0	8,0	
19,1	35,6	457,5	0,922	6,0	1,101	1,104	1,101

Tabla C.2.2 Estimación del flujo promedio de aire para muestreadores de partículas HI-VOL

DÍA 9				Fecha Inicio: 14/08/2020 16:30				Fecha Final: 15/08/2020 16:30							
Presión inicial:				18,4 pulg H2O				Presión final:				18,9 pulg H2O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA								T _a (°C)	T (°C) inferior		T (°C) superior		Flujo de muestreo, en m3/min (Qa)		
Δh (pulg H ₂ O)	P _r (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		6,0		8,0								
18,7	34,8	457,5	0,924		6,3		1,103		1,106		1,103				
DÍA 10				Fecha Inicio: 15/08/2020 16:45				Fecha Final: 16/08/2020 16:45							
Presión inicial:				18,1 pulg H2O				Presión final:				18,9 pulg H2O			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA								T _a (°C)	T (°C) inferior		T (°C) superior		Flujo de muestreo, en m3/min (Qa)		
Δh (pulg H ₂ O)	P _r (mm Hg)	P _a (mm Hg)	P _o /P _a		6,0		8,0								
18,5	34,5	457,9	0,925		6,6		1,105		1,108		1,106				
OBSERVACIONES:															
"-" : No aplica.															

Tabla C.2.3 Concentraciones calculadas de material particulado PM₁₀

ESTACIÓN DE MONITOREO: CA-SB-01

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0004-8-2020-412

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Tiempo o periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m ³ /min)	Volumen muestreado real (m ³)	Volumen muestreado estándar (m ³)	Δpeso (μg) **	Concentración de partículas (μg/m ³)
1	PM ₁₀	431075	06/08/2020 12:40	07/08/2020 12:40	1440	3,4	459,0	0,925	1,100	1583,60	1031,22	67400	65,4
2		431074	07/08/2020 12:50	08/08/2020 12:50	1440	3,0	459,6	0,924	1,097	1580,33	1032,05	61600	59,7
3		431076	08/08/2020 13:00	09/08/2020 13:00	1440	5,1	459,5	0,925	1,103	1588,62	1029,26	35500	34,5
4		421674	09/08/2020 15:00	10/08/2020 15:00	1440	3,7	458,9	0,924	1,099	1581,88	1028,81	23780	23,1
5		421687	10/08/2020 15:30	11/08/2020 15:30	1440	4,9	457,8	0,925	1,103	1587,98	1025,85	23680	23,1
6		421675	11/08/2020 15:50	12/08/2020 15:50	1440	5,7	457,7	0,925	1,104	1590,37	1024,04	30040	29,3
7		421678	12/08/2020 16:00	13/08/2020 16:00	1440	5,7	457,6	0,925	1,104	1590,31	1023,85	29800	29,1
8		421679	13/08/2020 16:15	14/08/2020 16:15	1440	6,0	457,5	0,922	1,101	1585,49	1019,23	35730	35,1
9		421677	14/08/2020 16:30	15/08/2020 16:30	1440	6,3	457,5	0,924	1,103	1588,99	1020,43	38540	37,8
10		421680	15/08/2020 16:45	16/08/2020 16:45	1440	6,6	457,9	0,925	1,106	1592,60	1022,43	11800	11,5

OBSERVACIONES:

(1) El cálculo de volumen estándar para material particulado, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del aire y Gestión de los datos de la DIGESA (2005).

(2) El cálculo de volumen estándar para metales en PM10 se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar).

Fuente: Informe de Ensayo N.° 38029/2020, 40095/2020 del laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

"-" : No aplica.

Tabla C.2.4 Concentración calculada de metales en PM₁₀

Código de estación de monitoreo			CA-SB-01									
Fecha y hora de inicio de muestreo			06/08/2020 12:40:00	07/08/2020 12:50:00	08/08/2020 13:00:00	09/08/2020 15:00:00	10/08/2020 15:30:00	11/08/2020 15:50:00	12/08/2020 16:00:00	13/08/2020 16:15:00	14/08/2020 16:30:00	15/08/2020 16:45:00
Fecha y hora de final de muestreo			07/08/2020 12:40:00	08/08/2020 12:50:00	09/08/2020 13:00:00	10/08/2020 15:00:00	11/08/2020 15:30:00	12/08/2020 15:50:00	13/08/2020 16:00:00	14/08/2020 16:15:00	15/08/2020 16:30:00	16/08/2020 16:45:00
Volumen de muestreo estandar, en m ³			1031,22	1032,05	1029,26	1028,81	1025,85	1024,04	1023,85	1019,23	1020,43	1022,43
Metal medido en PM ₁₀	Simbolo	Unidad										
Aluminio	Al	µg/m ³	0,3002	0,3461	0,2026	0,1462	0,1418	0,1723	0,1753	0,1744	0,2247	0,0705
Antimonio	Sb	µg/m ³	0,0035	0,0032	0,0007	0,0010	0,0005	0,0006	0,0007	0,0022	0,0008	0,0003
Arsénico	As	µg/m ³	0,0107	0,0105	0,0030	0,0047	0,0017	0,0022	0,0025	0,0020	0,0029	0,0010
Bario	Ba	µg/m ³	0,0124	0,0120	0,0053	0,0059	0,0050	0,0045	0,0054	0,0045	0,0042	0,0016
Berilio	Be	µg/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,0000	N.D.
Bismuto	Bi	µg/m ³	0,0028	0,0026	0,0006	0,0009	0,0004	0,0005	0,0006	0,0004	0,0006	0,0002
Boro	B	µg/m ³	0,0102	0,0096	0,0085	0,0082	N.D.	0,0026	0,0031	0,0036	0,0043	N.D.
Cadmio	Cd	µg/m ³	0,0012	0,0008	0,0003	0,0010	0,0002	0,0003	0,0003	0,0007	0,0004	0,0003
Calcio	Ca	µg/m ³	3,3601	2,8797	1,1785	1,5931	0,6314	0,6954	0,7325	0,7323	0,9745	0,3015
Cobalto	Co	µg/m ³	0,0005	0,0007	0,0005	0,0006	0,0001	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
Cobre	Cu	µg/m ³	0,0315	0,0317	0,0144	0,0219	0,0117	0,0078	0,0130	0,0308	0,0480	0,0389
Cromo	Cr	µg/m ³	0,0074	0,0190	N.D.	0,0347	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Estaño	Sn	µg/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,0039	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,0059	0,0057	0,0031	0,0024	0,0008	0,0009	0,0014	0,0012	0,0014	0,0003
Fósforo	P	µg/m ³	0,3294	0,3494	0,2774	0,3131	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hierro	Fe	µg/m ³	2,7211	2,1985	0,6639	1,4619	0,3598	0,3753	0,4789	0,3949	0,7201	0,1557
Litio	Li	µg/m ³	0,0004	0,0004	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Magnesio	Mg	µg/m ³	0,6146	0,4447	0,1512	0,1939	0,1004	0,1423	0,1342	0,1266	0,1730	0,0457
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,3835	0,2080	0,0536	0,1507	0,0451	0,0405	0,0500	0,0337	0,0513	0,0148
Mercurio	Hg	µg/m ³	0,00017	0,00017	N.D.	N.D.	N.D.	0,00006	0,00005	0,00004	0,00005	N.D.
Molibdeno	Mo	µg/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,0009	0,0012	0,0012
Níquel	Ni	µg/m ³	0,0020	0,0024	0,0015	0,0031	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Plata	Ag	µg/m ³	0,0014	0,0013	0,0002	0,0017	0,0002	0,0002	0,0004	0,0001	0,0002	N.D.
Plomo	Pb	µg/m ³	0,1454	0,1075	0,0250	0,0453	0,0167	0,0198	0,0247	0,0182	0,0247	0,0090
Potasio	K	µg/m ³	0,6675	0,6083	0,3859	0,2073	0,2170	0,2989	0,3003	0,3680	0,3955	0,1027
Selenio	Se	µg/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Silicio	Si	µg/m ³	0,3467	0,4063	0,1936	0,1567	0,1685	0,1521	0,2266	0,1956	0,2603	0,1154
Sodio	Na	µg/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Talio	Tl	µg/m ³	0,0002	0,0001	N.D.	0,0001	N.D.	N.D.	0,0000	N.D.	0,0002	N.D.
Titanio	Ti	µg/m ³	0,0071	0,0082	0,0054	0,0036	0,0046	0,0041	0,0056	0,0047	0,0054	0,0012
Uranio	U	µg/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,00003	N.D.
Vanadio	V	µg/m ³	0,0008	0,0009	0,0005	0,0005	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0006	N.D.
Zinc	Zn	µg/m ³	0,3052	0,1729	0,0469	0,0889	0,0341	0,0355	0,0432	0,0303	0,0440	0,0147

OBSERVACIONES:

(1) Concentración de metales calculados a T=25 °C ó 298,15 °K y los resultados de metales reportados en los informe de ensayo N.° 38029/2020, 40095/2020 del laboratorio ALS LS Perú S.A.C.
N.D. : No detectable.

Anexo C.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de material particulado y plomo en PM10 comparados con los ECA para aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM) y arsénico en PM10 comparados con los NMP de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas (Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMN)

Tabla C.3.1 Resultados de material particulado PM₁₀ comparados con el ECA para aire 2001

Código de estación de monitoreo		CA-SB-01										DS N° 074-2001-PCM
Fecha y hora de inicio		06/08/2020 12:40:00	07/08/2020 12:50:00	08/08/2020 13:00:00	09/08/2020 15:00:00	10/08/2020 15:30:00	11/08/2020 15:50:00	12/08/2020 16:00:00	13/08/2020 16:15:00	14/08/2020 16:30:00	15/08/2020 16:45:00	
Fecha y hora de final		07/08/2020 12:40:00	08/08/2020 12:50:00	09/08/2020 13:00:00	10/08/2020 15:00:00	11/08/2020 15:30:00	12/08/2020 15:50:00	13/08/2020 16:00:00	14/08/2020 16:15:00	15/08/2020 16:30:00	16/08/2020 16:45:00	24 Horas
Material particulado												
PM10	µg/m³	65,4	59,7	34,5	23,1	23,1	29,3	29,1	35,1	37,8	11,5	150

Fuente: Informe de Ensayo N.° 38029/2020, 40095/2020 del laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

Tabla C.3.2 Resultados de arsénico en PM₁₀ comparados con los niveles máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero metalúrgicas

Código de estación de monitoreo		CA-SB-01										RM N.° 315-96 EM/VMM
Fecha y hora de inicio		06/08/2020 12:40:00	07/08/2020 12:50:00	08/08/2020 13:00:00	09/08/2020 15:00:00	10/08/2020 15:30:00	11/08/2020 15:50:00	12/08/2020 16:00:00	13/08/2020 16:15:00	14/08/2020 16:30:00	15/08/2020 16:45:00	
Fecha y hora de final		07/08/2020 12:40:00	08/08/2020 12:50:00	09/08/2020 13:00:00	10/08/2020 15:00:00	11/08/2020 15:30:00	12/08/2020 15:50:00	13/08/2020 16:00:00	14/08/2020 16:15:00	15/08/2020 16:30:00	16/08/2020 16:45:00	24 Horas
Metal medido en PM10												
Arsénico	µg/m ³	0,0107	0,0105	0,0030	0,0047	0,0017	0,0022	0,0025	0,0020	0,0029	0,0010	6

Fuente: Informe de Ensayo N.° 38029/2020, 40095/2020 del laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

Tabla C.3.3 Resultados de plomo en PM₁₀ comparados con el ECA para aire 2001

Código de estación de monitoreo	CA-SB-01										DS N° 074-2001-PCM	
Fecha y hora de inicio	06/08/2020 12:40:00	07/08/2020 12:50:00	08/08/2020 13:00:00	09/08/2020 15:00:00	10/08/2020 15:30:00	11/08/2020 15:50:00	12/08/2020 16:00:00	13/08/2020 16:15:00	14/08/2020 16:30:00	15/08/2020 16:45:00		
Fecha y hora de final	07/08/2020 12:40:00	08/08/2020 12:50:00	09/08/2020 13:00:00	10/08/2020 15:00:00	11/08/2020 15:30:00	12/08/2020 15:50:00	13/08/2020 16:00:00	14/08/2020 16:15:00	15/08/2020 16:30:00	16/08/2020 16:45:00	Mensual	
Metal medido en PM10												
Plomo	µg/m³	0,1454	0,1075	0,0250	0,0453	0,0167	0,0198	0,0247	0,0182	0,0247	0,0090	1,5

Fuente: Informe de Ensayo N.° 38029/2020, 40095/2020 del laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

Anexo C.4



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados mineralógicos en PM₁₀

Tabla C.4.1 Resultado mineralógico por microscopía electrónica de barrido (MEB) en filtro de PM₁₀ alto volumen de la estación CA-SB-01

Código de estación de monitoro			CA-SB-01
Fecha y hora de inicio de muestreo			06/08/2020 12:40:00
Fecha y hora de inicio de muestreo			07/08/2020 12:40:00
N.º de informe de ensayo			PTE-001MI-085 - Lote 8
Parámetro	Unidad	Fórmula general	
Galena	OBS	PbS	8
Esfalerita	OBS	ZnS	14
Barita	OBS	BaSO ₄	1
Goethita	OBS	FeO.OH.	3
Pirita	OBS	FeS ₂	1
Cerusita	OBS	PbCO ₃	2
Silicato con contenido de hierro	OBS	---	2
Fosfatos con contenidos de plomo	OBS	---	1
Mezcla de sulfuros o sulfosales con contenido de zinc, hierro, arsénico y cobre	OBS	---	1

Fuente: Informe de ensayo PTE-001MI-085-Lote 8, emitido por el laboratorio BIZALAB S.A.C.

(OBS): Las observaciones corresponden a la cantidad de veces identificadas en la muestra

(---): Mineral no determinado

Anexo C.5



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Resultados de metales en PM₁₀
comparados referencialmente
con la norma canadiense
(Ontario's ambient air quality
criteria)**

Tabla C.5.1 Estimación de volumen muestreado a condición de 10° C de temperatura

ESTACIÓN DE MONITOREO: CA-SB-01

CÓDIGO DE ACCIÓN:

0004-8-2020-412

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m³/min)	Volumen muestreado real (m³)	Volumen muestreado a 10°C (m³)
1	Metales en PM ₁₀	431075	06/08/2020 12:40	07/08/2020 12:40	1440	3,4	459,0	0,925	1,100	1583,60	979,34
2		431074	07/08/2020 12:50	08/08/2020 12:50	1440	3,0	459,6	0,924	1,097	1580,33	980,12
3		431076	08/08/2020 13:00	09/08/2020 13:00	1440	5,1	459,5	0,925	1,103	1588,62	977,48
4		421674	09/08/2020 15:00	10/08/2020 15:00	1440	3,7	458,9	0,924	1,099	1581,88	977,05
5		421687	10/08/2020 15:30	11/08/2020 15:30	1440	4,9	457,8	0,925	1,103	1587,98	974,24
6		421675	11/08/2020 15:50	12/08/2020 15:50	1440	5,7	457,7	0,925	1,104	1590,37	972,52
7		421678	12/08/2020 16:00	13/08/2020 16:00	1440	5,7	457,6	0,925	1,104	1590,31	972,34
8		421679	13/08/2020 16:15	14/08/2020 16:15	1440	6,0	457,5	0,922	1,101	1585,49	967,95
9		421677	14/08/2020 16:30	15/08/2020 16:30	1440	6,3	457,5	0,924	1,103	1588,99	969,09
10		421680	15/08/2020 16:45	16/08/2020 16:45	1440	6,6	457,9	0,925	1,106	1592,60	970,99

OBSERVACIONES:

(1) El cálculo de volumen muestrado para metales en PM₁₀, se realizó en base a las condiciones de temperatura 10°C (283,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en la Norma referencial ONTARIO'S AMBIENT AIR QUALITY CRITERIA.
 "-": No aplica.

Tabla C.5.2 Resultado de metales en PM₁₀, comparados referencialmente con la norma canadiense

Metal medido en PM ₁₀		Unidad	CA-SB-01										Ontario's ambient air quality criteria
			06/08/2020 12:40:00	07/08/2020 12:50:00	08/08/2020 13:00:00	09/08/2020 15:00:00	10/08/2020 15:30:00	11/08/2020 15:50:00	12/08/2020 16:00:00	13/08/2020 16:15:00	14/08/2020 16:30:00	15/08/2020 16:45:00	
			07/08/2020 12:40:00	07/08/2020 12:50:00	08/08/2020 13:00:00	09/08/2020 15:00:00	10/08/2020 15:30:00	11/08/2020 15:50:00	12/08/2020 16:00:00	13/08/2020 16:15:00	14/08/2020 16:30:00	15/08/2020 16:45:00	
Volumen de muestreo, en m³ a 10°C			979,34	980,12	977,48	977,05	974,24	972,52	972,34	967,95	969,09	970,99	
Aluminio	Al	µg/m³	0,3161	0,3644	0,2133	0,1539	0,1493	0,1814	0,1846	0,1837	0,2366	0,0742	---
Antimonio	Sb	µg/m³	0,0037	0,0033	0,0007	0,0011	0,0005	0,0007	0,0007	0,0023	0,0009	0,0003	25
Arsénico	As	µg/m³	0,0113	0,0111	0,0032	0,0049	0,0018	0,0023	0,0026	0,0022	0,0030	0,0011	0,3
Bario	Ba	µg/m³	0,0130	0,0126	0,0055	0,0062	0,0052	0,0047	0,0057	0,0047	0,0044	0,0017	10
Berilio	Be	µg/m³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,0000	N.D.	0,01
Bismuto	Bi	µg/m³	0,0030	0,0027	0,0006	0,0010	0,0004	0,0005	0,0006	0,0004	0,0007	0,0003	---
Boro	B	µg/m³	0,0108	0,0101	0,0090	0,0087	N.D.	0,0028	0,0033	0,0038	0,0046	N.D.	---
Cadmio	Cd	µg/m³	0,0012	0,0008	0,0003	0,0010	0,0002	0,0003	0,0007	0,0005	0,0005	0,0003	0,025
Calcio	Ca	µg/m³	3,5381	3,0323	1,2410	1,6775	0,6648	0,7322	0,7713	0,7711	1,0261	0,3175	---
Cobalto	Co	µg/m³	0,0006	0,0007	0,0005	0,0006	0,0001	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0002	0,1
Cobre	Cu	µg/m³	0,0331	0,0334	0,0152	0,0231	0,0124	0,0082	0,0137	0,0324	0,0506	0,0409	50
Cromo	Cr	µg/m³	0,0078	0,0200	N.D.	0,0366	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,5
Estaño	Sn	µg/m³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,0041	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	---
Estroncio	Sr	µg/m³	0,0063	0,0060	0,0033	0,0026	0,0009	0,0010	0,0014	0,0013	0,0015	0,0003	---
Fósforo	P	µg/m³	0,3469	0,3679	0,2921	0,3297	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	---
Hierro	Fe	µg/m³	2,8652	2,3150	0,6990	1,5393	0,3789	0,3952	0,5042	0,4158	0,7582	0,1640	---
Litio	Li	µg/m³	0,0004	0,0004	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	---
Magnesio	Mg	µg/m³	0,6472	0,4683	0,1592	0,2042	0,1057	0,1498	0,1413	0,1333	0,1821	0,0481	---
Manganeso	Mn	µg/m³	0,4038	0,2191	0,0564	0,1586	0,0475	0,0426	0,0526	0,0355	0,0540	0,0156	0,2
Mercurio	Hg	µg/m³	0,00018	0,00018	N.D.	N.D.	N.D.	0,00007	0,00006	0,00004	0,00006	N.D.	---
Molibdeno	Mo	µg/m³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,0009	0,0013	0,0012	120
Níquel	Ni	µg/m³	0,0021	0,0025	0,0016	0,0033	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,1
Plata	Ag	µg/m³	0,0015	0,0014	0,0003	0,0018	0,0002	0,0002	0,0004	0,0001	0,0002	N.D.	1
Plomo	Pb	µg/m³	0,1531	0,1131	0,0263	0,0477	0,0175	0,0208	0,0260	0,0192	0,0260	0,0095	0,5
Potasio	K	µg/m³	0,7028	0,6405	0,4064	0,2183	0,2285	0,3147	0,3162	0,3875	0,4165	0,1081	---
Selenio	Se	µg/m³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	10
Silicio	Si	µg/m³	0,3650	0,4278	0,2039	0,1650	0,1775	0,1602	0,2386	0,2060	0,2741	0,1215	---
Sodio	Na	µg/m³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	---
Talio	Tl	µg/m³	0,0002	0,0002	N.D.	0,0001	N.D.	N.D.	0,0000	N.D.	0,0002	N.D.	---
Titanio	Ti	µg/m³	0,0075	0,0086	0,0057	0,0038	0,0049	0,0043	0,0059	0,0049	0,0057	0,0013	---
Uranio	U	µg/m³	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,00003	N.D.	---
Vanadio	V	µg/m³	0,0008	0,0010	0,0005	0,0005	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005	0,0006	N.D.	2
Zinc	Zn	µg/m³	0,3213	0,1820	0,0494	0,0936	0,0359	0,0374	0,0455	0,0319	0,0463	0,0155	120

 : Puntos de muestreo que superan los Ontario's ambient air quality criteria

OBSERVACIONES:

(1) La concentración de metales en PM₁₀, se realizó en base a las condiciones de temperatura T= 10°C (283,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar) y los resultados de metales en los informe de ensayo N.° 38029/2020, 40095/2020 del laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

«---» : Parametro sin valor de comparación en la norma

N.D. : No detectable.

Anexo D



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

SEDIMENTO

Anexo D.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Resultados de metales totales en
sedimento comparados
referencialmente con las Guías de
Calidad Ambiental canadiense para
sedimentos de aguas continentales
(CEQG-SQG Canadian Environmental
Quality Guidelines - Sediment Quality
Guidelines for freshwater)**

Tabla D.1.1. Resultados de metales totales en sedimento comparados con la norma canadiense de sedimento

Cuerpo de agua		Río Ragra			Río San Juan		Laguna Quilcamachay		Laguna Yanamate			CEQG-SQG para la protección de la vida acuática	
Código		PC-01	PC-02	E-215	E-213	E-214	LQui-01	LQui-02	DAAYH	LYA-6A	DAAY		
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020		
Hora de muestreo		11:40	10:10	10:28	17:00	15:20	10:00	8:20	9:15	10:30	11:40		
N.º de informe de ensayo		SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	ISQG	PEL
Parámetro	Unidad	20/00486 ^(a)	20/00486 ^(a)	20/00486 ^(a)	20/00486 ^(a)	20/00486 ^(a)	20/00486 ^(a)	20/00486 ^(a)	20/00486 ^(a)	20/00486 ^(a)	20/00486 ^(a)		
Otros parámetros físico - químicos													
Cromo Hexavalente	mg/kg PS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	---	---
Metales totales													
Aluminio Total	mg/kg PS	6171	4657	6635	6510	32623	13828	20690	3487	5236	1344	---	---
Antimonio Total	mg/kg PS	36,35	57,09	28,94	2,187	5,053	0,6088	7,810	224,7	372,1	373,9	---	---
Arsénico Total	mg/kg PS	814	1366	748	47,7	367	50,8	1492	2500	1205	1326	5,9	17
Bario Total	mg/kg PS	146,3	221,1	151,4	75,18	215,8	115,6	118,2	95,34	31,10	116,9	---	---
Berilio Total	mg/kg PS	0,589	0,674	0,833	0,357	1,24	0,675	1,86	0,088	0,173	0,071	---	---
Boro Total	mg/kg PS	5,947	6,381	11,57	2,421	12,83	4,299	4,516	8,813	4,782	2,486	---	---
Cadmio Total	mg/kg PS	50,867	34,714	37,239	0,8693	11,106	0,90171	5,3977	2,0547	15,091	3,9014	0,6	3,5
Calcio Total	mg/kg PS	56174	37974	38143	20835	76760	2093	2221	2012	39157	93354	---	---
Cobalto Total	mg/kg PS	4,819	10,5	4,869	3,589	8,835	4,533	5,962	0,411	2,347	0,363	---	---
Cobre Total	mg/kg PS	1453	1272	845	49	783	192	1846	739	1161	377	35,7	197
Cromo Total	mg/kg PS	9,314	14,6	12,0	4,815	18,3	10,0	14,6	12,6	7,372	4,344	37,3	90
Estaño Total	mg/kg PS	5,348	7,624	4,472	2,081	1,074	0,4634	2,103	8,578	16,00	30,60	---	---
Estroncio Total	mg/kg PS	90,51	67,12	92,34	57,16	154,8	24,37	26,35	94,41	87,90	245,5	---	---
Fósforo Total	mg/kg PS	1466	1261	1467	948	1698	1042	1432	1747	975	797	---	---
Hierro Total	mg/kg PS	155887	215021	118645	20259	54220	26318	262749	81209	71590	64674	---	---
Litio Total	mg/kg PS	5,198	4,562	7,793	6,289	29,60	14,09	9,446	2,254	5,137	1,287	---	---
Magnesio Total	mg/kg PS	12143	9459	14084	2756	8546	1717	1515	360	5221	196	---	---
Manganeso Total	mg/kg PS	7027	5510	7921	355	3048	583	1162	81,5	2493	36,8	---	---
Mercurio Total	mg/kg PS	50,4	14,0	5,85	4,05	33,3	0,538	0,876	0,991	0,343	0,397	0,17	0,486
Molibdeno Total	mg/kg PS	1,224	1,686	1,981	0,354	1,057	0,612	1,507	3,402	3,115	4,139	---	---
Níquel Total	mg/kg PS	14,0	22,3	15,1	6,16	19,8	7,71	8,51	2,64	7,92	2,29	---	---
Plata Total	mg/kg PS	110,6	42,05	20,36	3,796	20,79	2,687	11,12	4,467	8,936	15,76	---	---
Plomo Total	mg/kg PS	2997	3425	2275	435	1443	214	889	954	498	1970	35	91,3
Potasio Total	mg/kg PS	1148	807	1193	739	3867	1907	1452	4121	1999	10497	---	---
Selenio Total	mg/kg PS	2,687	4,238	2,102	0,862	3,110	1,377	3,128	2,283	3,330	2,918	---	---
Sodio Total	mg/kg PS	173	142	127	242	299	134	134	418	432	333	---	---
Talio Total	mg/kg PS	11,96	10,74	12,62	233,1	4,771	1,113	2,411	35,03	11,43	55,05	---	---
Titanio Total	mg/kg PS	59	33	35	0,40	148	80	102	115	67	78	---	---
Vanadio Total	mg/kg PS	18	20	26	22	62	24	33	15	10	11	---	---
Zinc Total	mg/kg PS	14012	10931	14556	356	4268	477	2712	587	6102	1095	123	315

:CEQG-SQG (Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales 2002, el cual establece dos valores y un rango:

CEQG-SQG para la protección de la vida acuática, 2002

ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines – Guías para calidad de sedimentos interinos): Límite por debajo el cual ocurre rara vez efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

PEL (Probable Effect Level – Nivel de Efecto Probable): Límite por encima del cual ocurre frecuentemente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

ISQG y PEL: Rango de efecto posible dentro del cual ocurre ocasionalmente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

: Parámetro no considerado en las CEQG-SQG

(a)

: Laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

: Resultados que se encuentra por encima del valor del PEL de la CEQG-ISQG

: Resultados que se encuentra entre los valores de ISQG y PEL de la CEQG-ISQG

Anexo D.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de granulometría y extracción secuencial de metales en sedimento

Tabla D.2.1. Resultados de granulometría en sedimento

Cuerpo de agua		Río Ragra			Río San Juan		Laguna Quilcamachay	Laguna Yanamate		
Código		PC-01	PC-02	E-215	E-213	E-214	LQui-02	DAAYH	LYA-6A	DAAY
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo		11:40	10:10	10:28	17:00	15:20	8:20	9:15	10:30	11:40
N.º de informe de ensayo		39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)
Parámetro	Unidad									
Análisis de tamaño de partículas de sedimento										
%Grava, pasando 75mm y retenida en malla N°4 (4.75mm)	% Retenido	31,66	28,05	32,96	49,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
%Arena Gruesa, pasando N°4 y retenido en N°10 (2.00mm)	% Retenido	38,66	30,20	27,85	14,20	2,99	1,92	0,08	1,68	14,20
%Arena Mediana, pasando N°10 y retenido en N°40 (0,425mm)	% Retenido	26,46	33,17	27,59	25,97	1,49	22,43	7,42	25,27	47,84
%Arena Fina, pasando N°40 y retenido en N°200 (0.075mm)	% Retenido	2,26	7,50	9,90	7,39	16,43	45,08	66,74	11,48	23,42
%Tamaño Limo, 0.0074 a 0.005mm	% Retenido	1,04	0,92	1,18	1,98	61,23	23,85	20,12	47,72	11,40
%Tamaño Arcilla, mas pequeño que 0.005mm	% Retenido	0,00	0,00	0,59	0,40	17,84	6,73	5,75	13,91	3,15
75 mm (3 pulg)	% que Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
50 mm (2 pulg)	% que Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
37,5 (1,5 pulg)	% que Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
25 mm (1 pulg)	% que Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
19 mm (3/4 pulg)	% que Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
9,5 mm (3/8 pulg)	% que Pasa	96,74	94,11	97,68	86,98	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
4,75 mm (N°4)	% que Pasa	68,34	71,95	67,04	50,07	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2,00 mm (N°10)	% que Pasa	29,68	41,75	39,19	35,87	97,01	98,08	99,92	98,32	85,80
0,425 mm (N°40)	% que Pasa	3,22	8,58	11,60	9,90	95,52	75,65	92,50	73,05	37,96
0,075 mm (N°200)	% que Pasa	0,96	1,08	1,70	2,51	79,09	30,57	25,76	61,57	14,54
Menores de 0,074 mm	%	0,96	1,08	1,11	2,11	61,25	23,84	20,01	47,66	11,39
Menores de 0,005 mm	%	0,00	0,00	0,59	0,40	17,84	6,73	5,75	13,91	3,15
% Grava	%	31,66	28,05	32,96	49,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
% Arena	%	67,38	70,87	65,34	47,56	20,91	69,43	74,24	38,43	85,46
% Limo	%	1,04	0,92	1,18	1,98	61,23	23,85	20,12	47,72	11,40
% Arcilla	%	0,00	0,00	0,59	0,40	17,84	6,73	5,75	13,91	3,15

(a): Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Tabla D.2.2. Resultados de extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier en sedimento

Cuerpo de agua		Río Ragra		Río San Juan	Laguna Quilcamachay	Laguna Yanamate		
Código		PC-01	PC-02	E-213	LQui-02	DAAYH	LYA-6A	DAAY
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo		11:40	10:10	17:00	8:20	9:15	10:30	11:40
N.º de informe de ensayo		39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)
Parámetro	Unidad							
Tessier etapa 1- Extraíbles								
Plata	mg/kg	< 0,007	< 0,007	0,010	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Aluminio	mg/kg	2,3	3,1	12,7	2,7	127,6	1139	21,7
Arsénico	mg/kg	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,30	2,35	223,9	2,77
Bario	mg/kg	< 0,25	0,37	< 0,25	0,50	< 0,25	< 0,25	< 0,25
Berilio	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	< 0,03
Bismuto	mg/kg	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,07	2,76	0,04
Calcio	mg/kg	416,8	620,4	113,1	109,8	980,9	3518	4698
Cadmio	mg/kg	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,731	4,224	0,508
Cobalto	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	0,48	< 0,05
Cromo	mg/kg	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	1,104	< 0,031
Cobre	mg/kg	0,36	0,66	0,47	3,75	29,73	302,8	9,78
Hierro	mg/kg	6,6	11,3	18,7	11,3	475,0	17016	127,6
Mercurio	mg/kg	< 0,010	0,010	0,015	< 0,010	0,011	< 0,010	< 0,010
Potasio	mg/kg	32,2	31,0	10,4	43,7	4,6	224,5	24,9
Litio	mg/kg	0,057	0,215	< 0,011	< 0,011	0,151	1,440	< 0,011
Manganeso	mg/kg	1,59	13,39	< 0,50	19,20	62,39	755,6	11,75
Molibdeno	mg/kg	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
Níquel	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1,08	< 0,50
Plomo	mg/kg	< 0,50	1,62	0,82	0,71	< 0,50	13,73	< 0,50
Antimonio	mg/kg	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	0,82	1,31	0,82
Selenio	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Silicio	mg/kg	10,4	12,0	36,6	42,3	8,0	79,8	8,0
Estaño	mg/kg	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	0,089	< 0,016
Estroncio	mg/kg	1,4	3,3	< 0,4	0,8	3,5	9,4	7,5
Titanio	mg/kg	< 0,15	< 0,15	0,45	< 0,15	< 0,15	3,79	< 0,15
Talio	mg/kg	0,100	0,250	< 0,006	0,058	0,198	2,515	0,608
Uranio	mg/kg	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,044	0,530	< 0,006
Vanadio	mg/kg	< 0,008	< 0,008	0,022	< 0,008	0,177	2,361	< 0,008
Zinc	mg/kg	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	218,1	1711	39,1

(a): Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Continuación

Tabla D.2.2. Resultados de extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier en sedimento

Cuerpo de agua		Río Ragra		Río San Juan	Laguna Quilcamachay	Laguna Yanamate		
Código		PC-01	PC-02	E-213	LQui-02	DAAYH	LYA-6A	DAAY
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo		11:40	10:10	17:00	8:20	9:15	10:30	11:40
N.º de informe de ensayo		39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)
Parámetro	Unidad							
Tessier etapa 2- Intercambiable y adsorbida								
Plata	mg/kg	< 0,009	0,009	0,034	0,443	0,514	0,086	1,584
Aluminio	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	109,2	261,5	17,1
Arsénico	mg/kg	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	1,244	46,48	1,386
Bario	mg/kg	< 0,50	4,40	2,78	5,29	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Berilio	mg/kg	< 0,018	< 0,018	< 0,018	< 0,018	< 0,018	< 0,018	< 0,018
Bismuto	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	61,95	29,72	6,669
Calcio	mg/kg	1309	988,0	1227	1665	319,4	2670	18489
Cadmio	mg/kg	2,758	3,509	0,113	2,725	0,521	1,036	0,267
Cobalto	mg/kg	< 0,050	0,060	< 0,050	0,680	< 0,050	0,100	< 0,050
Cromo	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,24	< 0,03
Cobre	mg/kg	0,40	0,48	0,26	13,36	35,86	63,69	10,00
Hierro	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	7,4	259,8	3 489	18,5
Mercurio	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Potasio	mg/kg	16,0	14,0	19,7	43,6	1,9	49,6	8,6
Litio	mg/kg	0,04	0,15	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,29	< 0,03
Manganeso	mg/kg	70,8	153,2	5,9	518,9	15,0	158,6	1,6
Molibdeno	mg/kg	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
Níquel	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Plomo	mg/kg	< 0,50	2,17	< 0,50	1,97	4,09	6,60	1,76
Antimonio	mg/kg	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	0,71	1,06	1,13
Selenio	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Silicio	mg/kg	4,8	8,8	< 1,6	26,3	< 1,6	26,3	8,8
Estaño	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Estroncio	mg/kg	5,75	6,41	2,35	13,89	1,62	5,23	26,62
Titania	mg/kg	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	0,60	< 0,09
Talio	mg/kg	0,878	1,250	0,018	0,456	0,296	0,516	0,756
Uranio	mg/kg	0,012	< 0,009	< 0,009	< 0,009	0,013	0,084	< 0,009
Vanadio	mg/kg	< 0,026	< 0,026	0,051	< 0,026	0,036	0,558	< 0,026
Zinc	mg/kg	20,2	34,5	< 5,0	119,9	62,8	324,5	8,4

(a): Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Continuación

Tabla D.2.2. Resultados de extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier en sedimento

Cuerpo de agua		Río Ragra		Río San Juan	Laguna Quilcamachay	Laguna Yanamate		
Código		PC-01	PC-02	E-213	LQui-02	DAAYH	LYA-6A	DAAY
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo		11:40	10:10	17:00	8:20	9:15	10:30	11:40
N.° de informe de ensayo		39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)
Parámetro	Unidad							
Tessier etapa 3 - Ligado a carbonatos								
Plata	mg/kg	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	0,0050	< 0,0012	< 0,0012
Aluminio	mg/kg	< 1,1	6,5	< 1,1	3,1	2,8	3,9	2,7
Arsénico	mg/kg	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	2,13	2,68	1,23
Bario	mg/kg	13,90	26,07	10,56	8,28	0,78	1,28	0,69
Berilio	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto	mg/kg	< 0,008	0,009	< 0,008	0,015	1,399	1,012	1,029
Calcio	mg/kg	6613	6187	7145	197,3	22,5	438,3	12212
Cadmio	mg/kg	1,419	2,280	0,073	0,232	< 0,050	< 0,050	0,051
Cobalto	mg/kg	0,087	0,264	< 0,050	0,155	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Cromo	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Cobre	mg/kg	0,200	0,678	0,439	6,640	1,560	0,254	1,623
Hierro	mg/kg	< 2,0	11,6	< 2,0	7,9	59,5	44,6	12,5
Mercurio	mg/kg	< 0,010	0,014	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Potasio	mg/kg	16,9	15,4	14,9	15,6	3,3	< 2,5	18,6
Litio	mg/kg	0,057	0,142	< 0,019	< 0,019	< 0,019	< 0,019	< 0,019
Manganeso	mg/kg	147,7	394,0	23,00	75,43	< 0,50	9,55	< 0,50
Molibdeno	mg/kg	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	0,33	< 0,08
Níquel	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Plomo	mg/kg	1,19	33,63	6,71	1,26	1,02	< 0,50	0,56
Antimonio	mg/kg	< 0,05	0,06	0,06	< 0,05	3,23	6,10	1,93
Selenio	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Silicio	mg/kg	62,2	68	22,3	63,0	12,8	27,9	21,6
Estaño	mg/kg	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014
Estroncio	mg/kg	11,1	12,7	9,8	2,0	0,3	0,8	17,4
Titanio	mg/kg	< 0,05	0,08	< 0,05	< 0,05	0,13	0,08	0,06
Talio	mg/kg	0,434	0,667	< 0,031	0,111	0,085	< 0,031	0,340
Uranio	mg/kg	0,023	0,015	0,016	0,077	0,044	0,015	0,035
Vanadio	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Zinc	mg/kg	296,6	493,1	< 5,00	51,02	< 5,00	16,46	< 5,00

(a): Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Continuación

Tabla D.2.2. Resultados de extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier en sedimento

Cuerpo de agua		Río Ragra		Río San Juan	Laguna Quilcamachay	Laguna Yanamate		
Código		PC-01	PC-02	E-213	LQui-02	DAAYH	LYA-6A	DAAY
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo		11:40	10:10	17:00	8:20	9:15	10:30	11:40
N.º de informe de ensayo		39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)
Parámetro	Unidad							
Tessier etapa 4 - Fácilmente reducibles y óxidos de hierro								
Plata	mg/kg	< 0,015	< 0,015	0,124	< 0,015	0,039	0,029	0,424
Aluminio	mg/kg	960,0	700,1	281,7	1678	63,1	18,5	59,5
Arsénico	mg/kg	5,27	5,42	2,69	7,66	156,6	30,70	149,7
Bario	mg/kg	35,86	52,16	10,22	33,53	3,12	1,00	4,05
Berilio	mg/kg	0,239	0,207	0,133	0,628	< 0,012	< 0,012	< 0,012
Bismuto	mg/kg	5,244	11,63	2,658	10,99	48,23	12,63	40,21
Calcio	mg/kg	62343	30406	20461	369,1	143,2	73,5	1633
Cadmio	mg/kg	26,87	18,49	0,256	2,463	0,179	< 0,050	0,152
Cobalto	mg/kg	1,018	1,602	1,112	1,689	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Cromo	mg/kg	1,83	1,48	0,52	1,67	0,72	0,08	0,22
Cobre	mg/kg	2,437	3,921	8,905	30,18	21,44	3,119	22,17
Hierro	mg/kg	20507	13991	2078	21024	10642	789,5	5279
Mercurio	mg/kg	0,012	0,045	0,053	< 0,010	0,012	< 0,010	< 0,010
Potasio	mg/kg	28,9	20,4	25,1	17,8	150,7	11,4	357,0
Litio	mg/kg	0,552	0,614	0,554	0,377	0,225	< 0,035	< 0,035
Manganeso	mg/kg	2179	3601	137,2	255,0	1,92	1,43	0,67
Molibdeno	mg/kg	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	0,18	0,11	0,45
Níquel	mg/kg	2,33	3,38	1,08	1,99	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Plomo	mg/kg	658,1	2200	214,5	184,4	5,09	6,52	23,04
Antimonio	mg/kg	1,00	1,37	0,38	0,36	9,26	2,44	15,99
Selenio	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Silicio	mg/kg	1172	809,8	460,0	806,1	271,2	261,5	270,0
Estaño	mg/kg	< 0,026	< 0,026	< 0,026	< 0,026	< 0,026	< 0,026	0,127
Estroncio	mg/kg	70,1	38,4	29,7	4,1	3,5	< 0,7	5,5
Titanio	mg/kg	0,13	0,10	0,18	0,18	0,41	< 0,09	0,57
Talio	mg/kg	5,916	5,412	0,098	1,041	1,546	0,161	2,597
Uranio	mg/kg	1,372	0,792	0,074	1,158	0,339	0,029	0,120
Vanadio	mg/kg	2,53	2,03	2,12	0,61	1,04	< 0,04	1,40
Zinc	mg/kg	4118	3506	102,7	899,7	20,61	9,21	15,37

(a): Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Continuación

Tabla D.2.2. Resultados de extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier en sedimento

Cuerpo de agua		Río Ragra		Río San Juan	Laguna Quilcamachay	Laguna Yanamate		
Código		PC-01	PC-02	E-213	LQui-02	DAAYH	LYA-6A	DAAY
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo		11:40	10:10	17:00	8:20	9:15	10:30	11:40
N.º de informe de ensayo		39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)
Parámetro	Unidad							
Tessier etapa 5 - Ligado a materia orgánica								
Plata	mg/kg	1,596	1,252	1,854	0,587	0,423	0,127	0,021
Aluminio	mg/kg	130,2	206,6	833,1	2510	210,4	26,3	85,3
Arsénico	mg/kg	0,32	2,27	0,73	0,97	234,4	3,37	90,75
Bario	mg/kg	2,02	4,20	5,82	14,10	4,73	< 0,25	1,10
Berilio	mg/kg	0,034	0,048	0,048	0,430	< 0,024	< 0,024	< 0,024
Bismuto	mg/kg	0,473	1,354	0,040	2,815	69,86	17,41	4,771
Calcio	mg/kg	3465	2764	1007	54,3	167,5	14,6	25261
Cadmio	mg/kg	4,022	3,400	< 0,050	0,583	0,116	< 0,050	1,416
Cobalto	mg/kg	0,336	1,106	0,477	0,501	0,054	0,255	0,129
Cromo	mg/kg	0,12	0,21	0,56	2,00	3,78	0,34	0,55
Cobre	mg/kg	665,2	803,0	15,73	1136	276,4	20,05	105,9
Hierro	mg/kg	742,6	2605	394,8	6217	10350	371,3	1898
Mercurio	mg/kg	< 0,010	0,072	4,068	0,019	0,077	< 0,010	< 0,010
Potasio	mg/kg	< 5,1	< 5,1	44,2	< 5,1	212,8	< 5,1	270,5
Litio	mg/kg	0,161	0,238	0,964	0,321	0,146	< 0,028	< 0,028
Manganeso	mg/kg	227,1	417,7	19,70	33,29	0,66	< 0,50	0,66
Molibdeno	mg/kg	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	1,54	0,93	1,20
Níquel	mg/kg	0,80	1,78	0,73	1,22	0,62	0,96	0,86
Plomo	mg/kg	88,72	303,2	50,96	222,3	21,49	4,88	2,44
Antimonio	mg/kg	< 0,17	0,53	< 0,17	< 0,17	65,21	31,39	26,55
Selenio	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,91	1,11	< 0,50	1,65
Silicio	mg/kg	143,5	180,0	663,0	301,3	85,7	189,6	163,8
Estaño	mg/kg	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	0,202	0,085	< 0,031
Estroncio	mg/kg	2,4	2,0	3,8	0,8	7,5	< 0,4	43,0
Titanio	mg/kg	< 0,24	< 0,24	< 0,24	0,93	44,37	8,28	6,68
Talio	mg/kg	1,394	1,474	0,078	0,435	2,425	0,097	1,965
Uranio	mg/kg	0,063	0,070	0,047	0,916	0,962	0,125	0,320
Vanadio	mg/kg	< 0,05	0,07	0,94	0,46	3,45	< 0,05	0,98
Zinc	mg/kg	595,6	723,7	38,42	246,2	26,26	8,90	396,3

(a): Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Continuación

Tabla D.2.2. Resultados de extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier en sedimento

Cuerpo de agua		Río Ragra		Río San Juan	Laguna Quilcamachay	Laguna Yanamate		
Código		PC-01	PC-02	E-213	LQui-02	DAAYH	LYA-6A	DAAY
Fecha de muestreo		10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo		11:40	10:10	17:00	8:20	9:15	10:30	11:40
N.º de informe de ensayo		39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)	39967/2020 ^(a)
Parámetro	Unidad							
Tessier etapa 6 - Residual								
Plata	mg/kg	13,13	31,40	3,897	7,677	1,067	0,041	7,086
Aluminio	mg/kg	2796	2205	3336	7788	538,5	71,3	365,0
Arsénico	mg/kg	513,1	740,2	52,27	910,3	839,9	0,94	424,2
Bario	mg/kg	17,25	25,17	17,68	22,83	30,45	0,34	47,17
Berilio	mg/kg	0,164	0,224	0,100	0,245	< 0,040	< 0,040	< 0,040
Bismuto	mg/kg	25,28	62,11	3,071	99,53	174,0	4,583	338,9
Calcio	mg/kg	1096	701,6	958,2	124,5	113,7	< 14,9	12427
Cadmio	mg/kg	3,654	4,766	0,110	0,286	0,163	< 0,050	0,226
Cobalto	mg/kg	1,985	5,266	2,469	2,267	0,055	< 0,050	0,051
Cromo	mg/kg	4,25	4,84	5,14	4,97	0,77	0,14	1,18
Cobre	mg/kg	208,7	343,8	13,85	337,4	37,97	1,06	40,21
Hierro	mg/kg	65226	103577	15933	141579	14379	71,8	24314
Mercurio	mg/kg	0,875	46,81	3,168	0,763	0,348	0,020	0,319
Potasio	mg/kg	324,7	318,4	254,4	300,5	958,6	17,5	4152
Litio	mg/kg	3,806	3,252	4,229	3,916	0,451	< 0,029	0,365
Manganeso	mg/kg	1101	1431	92,4	282,5	2,8	< 0,5	4,8
Molibdeno	mg/kg	1,10	1,58	0,34	1,75	0,55	< 0,19	1,75
Níquel	mg/kg	5,53	11,29	3,90	2,72	< 0,50	< 0,50	0,52
Plomo	mg/kg	553,9	1694	113,9	519,9	359,2	2,30	1212
Antimonio	mg/kg	44,56	76,25	9,32	39,16	87,44	17,87	222,0
Selenio	mg/kg	1,10	1,87	0,60	1,33	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Silicio	mg/kg	261,7	319,9	119,5	361,6	159,5	94,8	87,5
Estaño	mg/kg	1,699	5,411	< 0,047	3,138	7,247	< 0,047	17,01
Estroncio	mg/kg	7,9	7,1	9,6	3,8	26,1	< 0,6	58,6
Titanio	mg/kg	18,15	15,95	107,3	35,17	13,44	1,24	35,95
Talio	mg/kg	1,835	3,998	0,539	1,243	10,16	0,067	24,36
Uranio	mg/kg	0,479	0,812	0,280	1,032	0,707	< 0,009	0,327
Vanadio	mg/kg	11,56	12,67	19,15	18,34	2,32	< 0,05	3,17
Zinc	mg/kg	2089	3098	156,5	894,0	58,94	< 5,00	50,40

(a): Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Anexo E



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

POLVO SEDIMENTABLE

Anexo E.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Resultados de pesaje de material
particulado sedimentable comparado
referencialmente con la norma
australiana (Approved Method for the
Modelling and Assessment of air
Pollutants in New South Wales)**

Tabla E.1.1 Resultados de pesaje de material particulado sedimentable comparados referencialmente con la norma australiana

Código		PS-01-1	PS-01-2	PS-01-3	PS-02-1	PS-02-2	PS-02-3	PS-02-4	NSW EPA
Fecha de instalación		14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	
Hora de instalación		17:00	17:00	17:00	11:00	11:00	11:00	18:00	
Fecha de desinstalación		17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	
Hora de desinstalación		11:12	11:15	11:20	14:25	14:29	14:33	14:00	Concentración total máxima de polvo sedimentado
N.º de informe de ensayo		55956	55957	55958	55959	55960	55961	55962	
Parámetro	Unidad								
Material Particulado Sedimentable									
Material Particulado Sedimentable	g/(m2.30d)	5,520	3,690	20,690	10,130	13,070	4,870	10,990	4
Código		PS-02-5	PS-04-1	PS-04-2	PS-04-3	PS-04-4	PS-04-5	PS-04-6	NSW EPA
Fecha de muestreo		14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	
Hora de muestreo		18:00	13:00	13:00	13:00	15:00	15:00	15:00	
Fecha de desinstalación		17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	
Hora de desinstalación		14:05	11:54	11:57	12:00	11:36	11:40	11:43	Concentración total máxima de polvo sedimentado
N.º de informe de ensayo		55953	55967	55968	55969	55970	55971	55972	
Parámetro	Unidad								
Material Particulado Sedimentable									
Material Particulado Sedimentable	g/(m2.30d)	5,600	4,230	5,190	3,720	5,140	4,570	5,220	4

En base a informes de ensayo del laboratorio TYPESA

: Parámetro que supera o se encuentra fuera del valor máximo señalado por la norma australiana

Anexo E.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de metales en material particulado sedimentable

Tabla E.2.1. Resultados de metales en material particulado sedimentable

Código		PS-01-1	PS-01-2	PS-01-3	PS-02-1	PS-02-2	PS-02-3	PS-02-4
Fecha de instalación		14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020
Hora de instalación		17:00	17:00	17:00	11:00	11:00	11:00	18:00
Fecha de desinstalación		17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020
Hora de desinstalación		11:12	11:15	11:20	14:25	14:29	14:33	14:00
N.º de informe de ensayo		55995	55996	55997	55998	55999	56000	56001
Parámetro	Unidad							
Metales en Material Particulado Sedimentable								
Aluminio	mg/kg	12885	7138	8326	27075	17172	22358	11873
Antimonio	mg/kg	78,40	49,50	75,20	22,00	9,900	23,70	7,900
Arsénico	mg/kg	313,5	222,0	624,9	129,6	121,2	133,1	128,1
Bario	mg/kg	27931	18782	4790	15489	4478	28248	8617
Berilio	mg/kg	0,8000	0,5000	0,6000	1,300	1,100	1,0000	0,7000
Boro	mg/kg	20463	23415	3969	10712	3927	24118	7572
Cadmio	mg/kg	22,30	15,80	23,70	8,200	5,200	8,700	11,30
Calcio	mg/kg	54046	29434	35883	21299	10672	19901	48953
Cobalto	mg/kg	6,600	6,500	3,700	9,100	8,600	10,70	6,300
Cobre	mg/kg	423,3	359,5	871,6	170,2	149,1	200,7	162,5
Cromo	mg/kg	34,20	23,00	14,10	28,20	13,30	23,70	25,50
Estaño	mg/kg	7,300	5,400	9,500	4,600	2,700	4,500	2,900
Estroncio	mg/kg	81,00	< 0,1820	73,30	112,0	< 0,1820	19,20	28,00
Hierro	mg/kg	72960	55126	73272	47238	42024	39918	43810
Litio	mg/kg	14,90	4,600	8,900	10,90	6,300	12,10	8,600
Magnesio	mg/kg	16970	11523	9924	7422	3907	7320	13131
Manganeso	mg/kg	8165	5824	7658	4328	2769	3686	8134
Mercurio	mg/kg	1,600	1,500	7,000	0,7000	0,8000	0,7000	0,6000
Molibdeno	mg/kg	3,400	2,800	1,900	6,400	14,90	3,600	1,900
Níquel	mg/kg	24,40	14,40	9,500	12,40	9,000	14,10	12,80
Plata	mg/kg	22,50	18,30	22,40	6,400	4,400	7,000	6,000
Plomo	mg/kg	5057	3360	7183	2320	1382	3099	1863
Potasio	mg/kg	19492	17702	5200	14229	7364	22986	9698
Selenio	mg/kg	2,500	1,600	1,900	2,100	1,900	1,700	1,500
Silicio	mg/kg	644,5	1476	112,4	554,8	307,4	1983	162,2
Sodio	mg/kg	47481	46580	9352	25152	10510	52427	18000
Talio	mg/kg	3,800	2,800	5,100	1,900	1,600	2,000	2,100
Titanio	mg/kg	358,1	315,2	51,80	< 0,1533	< 0,1533	16,80	51,10
Vanadio	mg/kg	41,50	30,50	24,50	31,80	22,30	26,10	25,10
Zinc	mg/kg	25040	22919	11330	12731	5308	23796	11034

En base a informes de ensayo del laboratorio TYP SA

Tabla E.2.1. Resultados de metales en material particulado sedimentable

Código		PS-02-5	PS-04-1	PS-04-2	PS-04-3	PS-04-4	PS-04-5	PS-04-6
Fecha de instalación		14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020	14/08/2020
Hora de instalación		18:00	13:00	13:00	13:00	15:00	15:00	15:00
Fecha de desinstalación		17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020	17/09/2020
Hora de desinstalación		14:05	11:54	11:57	12:00	11:36	11:40	11:43
N.º de informe de ensayo		56002	56006	56007	56008	56009	56010	56011
Parámetro	Unidad							
Metales en Material Particulado Sedimentable								
Aluminio	mg/kg	18852	22749	14123	13494	19918	24483	15764
Antimonio	mg/kg	30,30	83,90	65,70	63,00	63,10	98,80	52,60
Arsénico	mg/kg	151,6	231,6	190,1	231,4	211,2	221,9	183,1
Bario	mg/kg	22205	53513	30441	48997	38022	36627	32468
Berilio	mg/kg	0,9000	0,9000	0,8000	0,8000	0,8000	1,0000	0,9000
Boro	mg/kg	19555	34904	22854	37548	26838	34817	24301
Cadmio	mg/kg	10,80	24,90	19,00	26,80	25,80	32,40	24,80
Calcio	mg/kg	52338	51555	35800	51023	46899	50506	37723
Cobalto	mg/kg	7,000	7,700	13,50	10,20	8,700	15,80	8,000
Cobre	mg/kg	196,4	335,0	303,2	375,0	317,6	328,3	267,0
Cromo	mg/kg	32,00	38,90	40,00	54,80	53,50	51,60	39,10
Estaño	mg/kg	5,60	10,10	9,200	7,900	6,800	8,900	7,700
Estroncio	mg/kg	135,5	331,1	48,00	128,5	212,1	234,5	148,4
Hierro	mg/kg	44466	71345	74449	73361	88322	93629	77855
Litio	mg/kg	15,30	17,50	12,60	18,30	15,10	24,50	13,20
Magnesio	mg/kg	11309	13886	11680	14169	15948	18072	13719
Manganeso	mg/kg	5237	9516	7908	9572	11491	13070	9714
Mercurio	mg/kg	1,0000	1,300	1,300	1,500	1,200	1,100	1,100
Molibdeno	mg/kg	3,700	2,500	2,700	3,100	2,800	3,600	2,600
Níquel	mg/kg	15,10	17,10	17,50	23,10	20,70	22,30	19,90
Plata	mg/kg	8,900	28,50	24,40	28,80	28,30	27,40	25,10
Plomo	mg/kg	2587	4437	3586	5720	4048	4677	3793
Potasio	mg/kg	18786	30795	19794	33683	22533	30079	22315
Selenio	mg/kg	1,900	2,200	2,000	2,400	2,000	2,500	1,800
Silicio	mg/kg	1455	2464	1179	1526	1895	1800	596,0
Sodio	mg/kg	44810	76154	49904	84445	58254	74852	54189
Talio	mg/kg	2,400	4,100	3,100	3,700	3,200	3,700	3,800
Titanio	mg/kg	108,4	500,9	981,3	241,9	552,8	505,5	785,4
Vanadio	mg/kg	29,80	39,80	84,00	35,00	64,90	55,90	65,20
Zinc	mg/kg	20545	38740	25689	40804	31270	39957	29305

En base a informes de ensayo del laboratorio TYPESA

Anexo F



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Tabla F.1. Resultados de índices ecológicos basadas en la comunidad hidrobiológica plancton (microalgas)

Cuerpo de agua	Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis
Código	LQui-01	LQui-02	LCuc-1
Fecha de muestreo	12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo	10:00	8:20	12:45
N.º de informe de ensayo	FI 002-2020-OEFA/DEAM	FI 002-2020-OEFA/DEAM	FI 002-2020-OEFA/DEAM
Métricas e índices			
Riqueza (S)	17	25	36
Abundancia (N)	26725	24352	25540
Equidad de Pielou (J)	0,5709	0,7238	0,8808
Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')	1,618	2,33	3,156
Dominancia de Simpson (λ)	0,3136	0,1715	0,06127
Número de Hill N1	5,041	10,28	23,48
Número de Hill N2	3,189	5,83	16,32

Fuente: Elaboración propia a partir del informe N.º FI 002-2020-OEFA/DEAM

Tabla F.2. Resultados de índices ecológicos basadas en la comunidad hidrobiológica plancton (microorganismos)

Cuerpo de agua	Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis
Código	LQui-01	LQui-02	LCuc-1
Fecha de muestreo	12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo	10:00	8:20	12:45
N.º de informe de ensayo	ZO 002-2020-OEFA/DEAM	ZO 002-2020-OEFA/DEAM	ZO 002-2020-OEFA/DEAM
Métricas e índices			
Riqueza (S)	3	3	3
Abundancia (N)	38	18	32
Equidad de Pielou (J)	0,9148	1	0,9519
Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')	1,005	1,099	1,046
Dominancia de Simpson (λ)	0,392	0,3333	0,36520
Número de Hill N1	2,732	3	2,846
Número de Hill N2	2,551	3	2,738

Fuente: Elaboración propia a partir del informe N.º ZO 002-2020-OEFA/DEAM

Tabla F.3. Resultados de índices ecológicos basadas en la comunidad hidrobiológica perifiton (microalgas)

Cuerpo de agua	Río Ragra					Río San Juan	
Código	E-01	RRA-01	PC-01	PC-02	E-215	E-213	E-214
Fecha de muestreo	11/08/2020	11/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo	15:10	11:30	11:40	10:10	8:28	17:00	15:20
N.º de informe de ensayo	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM
Métricas e índices							
Riqueza (S)	17	13	10	12	11	40	21
Abundancia (N)	617720	53050	161500	17000	54800	887850	145350
Equidad de Pielou (J)	0,6186	0,816	0,4605	0,874	0,745	0,3543	0,7572
Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')	1,753	2,093	1,06	2,172	1,787	1,307	2,305
Dominancia de Simpson (λ)	0,2822	0,1444	0,5304	0,1505	0,2216	0,5667	0,1517
Número de Hill N1	5,769	8,11	2,887	8,775	5,969	3,694	10,03
Número de Hill N2	3,543	6,923	1,885	6,644	4,514	1,765	6,59

Fuente: Elaboración propia a partir del informe N.º PE 005-2020-OEFA/DEAM

Tabla F.4. Resultados de índices ecológicos basadas en la comunidad hidrobiológica perifiton (microorganismos)

Cuerpo de agua	Río Ragra					Río San Juan	
Código	E-01	RRA-01	PC-01	PC-02	E-215	E-213	E-214
Fecha de muestreo	11/08/2020	11/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo	15:10	11:30	11:40	10:10	8:28	17:00	15:20
N.º de informe de ensayo	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM	PE 005-2020-OEFA/DEAM
Métricas e índices							
Riqueza (S)	1	2	2	2	2	3	3
Abundancia (N)	16	40	20	90	70	60	860
Equidad de Pielou (J)	0	0,8113	1	0,7642	0,9852	0,9206	0,7476
Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')	0	0,5623	0,6931	0,5297	0,6829	1,011	0,8213
Dominancia de Simpson (λ)	1	0,625	0,5	0,6543	0,5102	0,3889	0,5068
Número de Hill N1	1	1,755	2	1,698	1,98	2,749	2,273
Número de Hill N2	1	1,6	2	1,528	1,96	2,571	1,973

Fuente: Elaboración propia a partir del informe N.º PE 005-2020-OEFA/DEAM

Tabla F.5. Resultados de índices ecológicos y calidad ecológica basadas en la comunidad hidrobiológica macroinvertebrados bentónicos

Cuerpo de agua	Río Ragra					Río San Juan		Laguna Quilcamachay		Laguna Cuchis
Código	E-01	RRA-01	PC-01	PC-02	E-215	E-213	E-214	LQui-01	LQui-02	LCuc-1
Fecha de muestreo	11/08/2020	11/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	10/08/2020	18/08/2020	18/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo	15:10	11:30	11:40	10:10	8:28	17:00	15:20	10:00	8:20	12:45
N.º de informe de ensayo	MIB 007-2020-OEFA/DEAM	MIB 007-2020-OEFA/DEAM	MIB 007-2020-OEFA/DEAM	MIB 007-2020-OEFA/DEAM	MIB 007-2020-OEFA/DEAM	MIB 007-2020-OEFA/DEAM	MIB 007-2020-OEFA/DEAM	MIB 007-2020-OEFA/DEAM	MIB 007-2020-OEFA/DEAM	MIB 007-2020-OEFA/DEAM
Métricas e índices										
Riqueza (S)	3	4	5	3	2	14	2	12	10	10
Abundancia (N)	18	17	65	12	28	641	32	439	571	548
Equidad de Pielou (J)	0,7161	0,8289	0,5259	0,836	0,4912	0,4154	0,3373	0,6871	0,6576	0,3375
Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')	0,7867	1,149	0,8464	0,9184	0,3405	1,096	0,2338	1,707	1,514	0,777
Dominancia de Simpson (λ)	0,5247	0,3564	0,5612	0,4306	0,8087	0,5141	0,8828	0,2266	0,3178	0,6286
Número de Hill N1	2,196	3,156	2,331	2,505	1,406	2,993	1,263	5,515	4,546	2,175
Número de Hill N2	1,906	2,806	1,782	2,323	1,237	1,945	1,133	4,413	3,146	1,591
Índice biótico andino (ABI) Puntuación	6	8	12	6	4	46	3	29	30	28
Índice biótico andino (ABI) Calidad biológica	Pésima	Pésima	Mala	Pésima	Pésima	Moderada	Pésima	Moderada	Moderada	Moderada
Calidad hidromorfológica	Pésima	Mala	Mala	Moderada	Mala	Mala	Mala	N.A.	N.A.	N.A.
Calidad ecológica	Pésima	Pésima	Mala	Pésima	Pésima	Moderada	Pésima	N.A.	N.A.	N.A.

Fuente: Elaboración propia a partir del informe N.º MIB 007-2020-OEFA/DEAM

N.A.: No aplica

Anexo G



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

SUELO

Anexo G.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de parámetros de caracterización evaluados en suelo

Tabla G.1.1. Resultado mineralógico por microscopia electrónica de barrido en suelo

Código		CP57-Ap							CP4-OA					
Fecha		9/08/2020							16/08/2020					
Hora		9:30:00							10:30:00					
N.º de informe de ensayo		PTE-001MI-085 - Lote 4							PTE-001MI-085 - Lote 4					
Minerales		Calcopirita	Covelita	Goethita	Hematita	Magnetita	Pirita	Rutilo	Calcopirita	Covelita	Goethita	Ilmenita	Pirita	Rutilo
Fórmula general		CuFeS ₂	CuS	FeO(OH)	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	FeS ₂	TiO ₂	CuFeS ₂	CuS	FeO(OH)	FeTiO ₃	FeS ₂	TiO ₂
Unidad		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Composición química	Cu	33,08	66,83	--	--	--	--	--	33,76	65,98	--	--	--	--
	Fe	29,79	--	66,13	71,09	75,72	46,29	--	30,71	--	62,25	35,96	45,7	--
	O	--	--	33,87	28,91	24,28	--	40,61	--	--	37,75	32,74	--	41,62
	S	37,13	33,17	--	--	--	53,72	--	35,53	34,02	--	--	54,31	--
	Ti	--	--	--	--	--	--	59,39	--	--	--	31,3	--	58,39
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

«---»: Elemento no detectado

Continuación

Tabla G.1.1.1. Resultado mineralógico por microscopia electrónica de barrido en suelo

Código		CP46-A						CP28-A					
Fecha		15/08/2020						7/08/2020					
Hora		12:30:00 p. m.						10:00:00					
N.º de informe de ensayo		PTE-001MI-085 - Lote 4						PTE-001MI-085 - Lote 4					
Minerales		Goethita	Hematita	Ilmenita	Magnetita	Pirita	Rutilo	Calcopirita	Galena	Goethita	Hematita	Pirita	Rutilo
Fórmula general		FeO(OH)	Fe ₂ O ₃	FeTiO ₃	Fe ₃ O ₄	FeS ₂	TiO ₂	CuFeS ₂	PbS	FeO(OH)	Fe ₂ O ₃	FeS ₂	TiO ₂
Unidad		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Composición química	Cu	--	--	--	--	--	--	33,29	--	--	--	--	--
	Fe	64,20	68,42	37,21	74,55	45,75	--	29,10	--	63,0	66,49	44,83	--
	O	35,8	31,58	33,31	25,45	--	39,34	--	--	37,0	33,51	--	43,37
	Pb	--	--	--	--	--	--	--	85,1	--	--	--	--
	S	--	--	--	--	54,25	--	37,61	14,88	--	--	55,17	--
	Ti	--	--	29,48	--	--	60,67	--	--	--	--	--	56,63
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

«---»: Elemento no detectado

Continuación

Tabla G.1.1. Resultado mineralógico por microscopía electrónica de barrido en suelo

Código		CP57-C1-C2-C3-C4-C5					CP57-2C1-2Cg2					CS-CP27				
Fecha		9/08/2020					9/08/2020					11/08/2020				
Hora		9:30:00					9:30:00					10:30:00 a. m.				
N.º de informe de ensayo		PTE-001MI-085 - Lote 4					PTE-001MI-085 - Lote 4					PTE-001MI-085 - Lote 4				
Minerales		Calcopirita	Goethita	Hematita	Pirita	Oxidos de Fe y Mn	Hematita	Magnetita	Molibdenita	Pirita	Rutilo	Calcopirita	Enargita	Magnetita	Pirita	Rutilo
Fórmula general		CuFeS ₂	FeO(OH)	Fe ₂ O ₃	FeS ₂	--	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	MoS ₂	FeS ₂	TiO ₂	CuFeS ₂	Cu ₃ AsS ₄	Fe ₃ O ₄	FeS ₂	TiO ₂
Unidad		%	%	%	%	%	%	%		%	%	%	%	%	%	%
Composición química	Fe	29,99	62,84	72,63	46,7	32,91	73,15	69,00	--	46,80	--	29,99	--	69,77	46,82	--
	Cu	33,55	--	--	--	--	--	--	--	--	--	34,05	48,04	--	--	--
	As	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	19,71	--	--	--
	S	36,46	--	--	53,3	--	--	--	40,46	53,2	--	35,96	32,25	--	53,18	--
	Mn	--	--	--	--	25,65	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Mo	--	--	--	--	--	--	--	59,54	--	--	--	--	--	--	--
	Ti	--	--	--	--	--	--	3,37	--	--	61,58	--	--	2,82	--	60,31
O	--	37,16	27,37	--	41,44	26,85	27,63	--	--	38,42	--	--	27,42	--	39,69	
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

«--»: Elemento no detectado

Continuación

Tabla G.1.1.1. Resultado mineralógico por microscopía electrónica de barrido en suelo

Código		CS-CP6-1					
Fecha		20/08/2020					
Hora		11:10:00					
N.º de informe de ensayo		PTE-001MI-095 - Lote 5					
Minerales		Esfalerita	Pirita	Casiterita	Tennantita	Anglesita	Rutilo
Fórmula general		[(Zn, Fe)S]	FeS ₂	SnO ₂	Cu ₆ [Cu ₄ (Zn,Fe) ₂](As,Sb) ₄ S ₁₂	PbSO ₄	TiO ₂
Unidad		%	%	%	%	%	%
Composición química	Fe	0,76	46,76	1,92	2,91	--	--
	Ti	--	--	--	--	--	64,61
	W	--	--	5,00	--	--	--
	Zn	65,22	--	--	2,00	--	--
	Sb	--	--	--	4,92	--	--
	As	--	--	--	15,83	--	--
	Cu	--	--	--	43,64	--	--
	Pb	--	--	--	--	72,64	--
	Sn	--	--	72,31	--	--	--
	S	34,03	53,24	---	30,69	8,095	--
	O	--	--	20,78	--	19,27	35,39
TOTAL		100	100	100	100	100	100

«---»: Elemento no detectado

Continuación

Tabla G.1.1. Resultado mineralógico por microscopía electrónica de barrido en suelo

Código		CS-CP73										
Fecha		22/08/2020										
Hora		17:00:00										
N.º de informe de ensayo		PTE-001MI-095 - Lote 5										
Minerales		Ilmenita	Sulfato_Fe	Fosfato_Pb	Esfalerita	Goethita	Pirita	Zircón	Rutilo	Baritina	Casiterita	Galena
Fórmula general		FeTiO ₃	--	--	[(Zn, Fe)S]	FeO(OH)	FeS ₂	ZrSiO ₄	TiO ₂	BaSO ₄	SnO ₂	PbS
Unidad		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Composición química	Fe	36,60	44,09	2,24	1,55	64,47	47,26	--	0,72	--	2,64	--
	Ti	31,51	--	--	--	--	--	--	61,36	--	--	--
	Nb	--	--	--	--	--	--	--	0,25	--	--	--
	W	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,52	--
	Zn	--	--	--	65,074	3,14	--	--	--	--	--	--
	Zr	--	--	--	--	--	--	56,56	--	--	--	--
	Si	--	--	--	--	--	--	14,68	--	--	--	--
	Ca	--	--	1,25	--	--	--	--	--	--	--	--
	Al	--	--	18,31	--	--	--	--	--	--	--	--
	Pb	--	--	29,09	--	--	--	--	--	--	--	86,5
	Sn	--	--	--	--	--	--	--	--	--	74,93	--
	P	--	--	7,28	--	--	--	--	--	--	--	--
	S	--	15,35	--	33,38	--	52,74	--	--	14,17	--	13,51
	Ba	--	--	--	--	--	--	--	--	58,57	--	--
	O	31,90	40,55	41,84	--	32,39	--	28,76	37,68	27,26	21,91	--
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

«---»: Elemento no detectado

Tabla G.1.2. Resultados de extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier en suelo

Código	CP28-A	CP69-A	CP60-Ap	CP57-Ap	CP53-AC	CS-CP27	CP59-OA	CP46-A	CP4-OA	CS-CP32	CP35-Ap	CS-CP43	CS-CP6	CS-CP6-1	CP17-A1	CP33-A	CP24-OA	CS-CP72	CS-CP73	CS-CP74	
Hora de muestreo	07:00:00	08:00:00	08:00:00	09:00:00	10:00:00	11:00:00	12:00:00	15:00:00	16:00:00	18:00:00	20:00:00	20:00:00	20:00:00	20:00:00	21:00:00	21:00:00	22:00:00	22:00:00	22:00:00	22:00:00	
N.º de informe de ensayo	40828/2020	40828/2020	40828/2020	40828/2020	40828/2020	40828/2020	40828/2020	40828/2020	40828/2020	40828/2020	40829/2020	40829/2020	40829/2020	40829/2020	40829/2020	40829/2020	40829/2020	40829/2020	40829/2020	40829/2020	
Parámetro	Unidad																				
Tessier etapa 1- Extraíbles																					
Plata	mg/kg	< 0,007	0,009	< 0,007	< 0,007	< 0,007	0,079	< 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	
Aluminio	mg/kg	2,6	4,5	< 1,5	2,3	119,9	3,5	18,1	171,7	33,9	3,4	188,2	< 1,5	2,2	764,4	3,9	6,7	76,1	36,8	43,5	14,8
Arsénico	mg/kg	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,83	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1,55	< 0,30	< 0,30	100,5	0,39	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,34	< 0,30
Bario	mg/kg	< 0,25	2,04	1,04	0,37	3,29	< 0,25	1,75	3,76	3,91	3,25	< 0,25	0,36	< 0,25	< 0,25	0,57	3,86	2,85	0,71	0,70	7,17
Berilio	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,04	< 0,03	< 0,03	0,03	< 0,03	< 0,03	0,03	< 0,03	0,03	< 0,03
Bismuto	mg/kg	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,05	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	2,77	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Calcio	mg/kg	1107	549,2	632,7	1171	224,3	5408	583,1	169,2	324,8	563,4	4330	3467	4171	1700	464,5	473,5	337,3	165,7	747,6	386,5
Cadmio	mg/kg	< 0,050	0,095	0,131	< 0,050	0,178	0,248	0,075	0,179	0,085	< 0,050	0,058	< 0,050	3,665	0,292	< 0,050	< 0,050	0,073	< 0,050	0,653	< 0,050
Cobalto	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09	< 0,05	0,09	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,30	< 0,05	0,09	0,09	< 0,05	0,08	< 0,05	0,33	< 0,05	< 0,05
Cromo	mg/kg	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	0,073	< 0,031	< 0,031	0,240	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031	< 0,031
Cobre	mg/kg	0,06	0,89	0,21	0,13	1,56	4,00	2,06	0,53	0,19	0,05	16,70	0,10	7,19	206,8	0,24	0,11	1,43	5,30	21,29	< 0,05
Hierro	mg/kg	2,7	14,7	< 2,0	2,1	78,8	2,6	116,0	2,7	46	3,3	2497	< 2,0	< 2,0	19136	9,5	4,6	7,3	93,5	5,8	< 2,0
Mercurio	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Potasio	mg/kg	24,9	129,3	24,4	35,1	23,4	3,4	42,4	49,9	78,1	36,6	< 1,8	58,5	2,2	235,4	156,5	75,1	143,6	24,5	71,4	64,1
Litio	mg/kg	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	< 0,011	0,045	0,060	< 0,011	< 0,011	< 0,011	0,041	< 0,011	< 0,011	0,15	< 0,011	< 0,011	< 0,011	0,226	0,526	0,053
Manganeso	mg/kg	< 0,50	8,66	0,78	10,19	9,31	118,0	11,67	8,00	12,91	0,63	41,04	3,18	1335	20,75	1,19	0,84	24,72	12,14	144,3	12,59
Molibdeno	mg/kg	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
Níquel	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,62	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,65	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Plomo	mg/kg	< 0,50	0,79	0,62	< 0,50	2,68	< 0,50	6,59	1,97	1,12	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	30,66	< 0,50	< 0,50	1,20	0,78	4,86	< 0,50
Antimonio	mg/kg	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	0,2	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	2,74	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
Selenio	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Silicio	mg/kg	16,0	10,2	97,3	15,2	< 4,7	27,8	54,7	< 4,7	17,7	13,3	19,9	23,6	31,2	13,4	33,9	18,3	19,8	46,8	122,8	15,9
Estaño	mg/kg	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	1,455	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016
Estroncio	mg/kg	2,0	1,1	1,8	3,5	6,1	1,2	< 0,4	5,2	10,8	2,3	14,9	2,2	5,4	3,8	5,1	10,4	0,9	6,1	7,8	
Titanio	mg/kg	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	0,32	< 0,15	0,21	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	17,53	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Talio	mg/kg	< 0,006	0,015	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,021	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	1,439	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,037	0,530	< 0,006
Uranio	mg/kg	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,081	< 0,006	< 0,006	0,064	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,010	< 0,006	< 0,006
Vanadio	mg/kg	< 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	0,609	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Zinc	mg/kg	< 5,0	28,5	33,5	< 5,0	26,1	79,7	24,5	17,3	13,2	< 5,0	18,6	< 5,0	1596	113,9	< 5,0	< 5,0	19,8	8,4	301,9	5,1
Tessier etapa 2- Intercambiable y adsorbida																					
Plata	mg/kg	< 0,009	3,468	11,31	0,204	0,453	5,738	1,439	0,206	0,154	0,071	5,965	0,166	3,019	4,286	0,167	0,071	0,294	1,172	8,291	0,092
Aluminio	mg/kg	2,6	57	< 2,5	4,6	453,7	4,5	4,2	560,0	375,1	36,6	106,3	2,6	< 2,5	36,8	10,6	31,1	625,3	112,3	249,1	388,1
Arsénico	mg/kg	< 0,300	< 0,300	0,313	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	0,72	< 0,300	< 0,300	< 0,300	< 0,300	1,576	< 0,300
Bario	mg/kg																				

Anexo G.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Resultados de metales totales en
suelo comparados con el ECA
para suelo 2017 (Decreto
Supremo N° 011-2017-MINAM)**

Tabla G.2.1. Resultados de metales totales en muestras de nivel de fondo comparados con los ECA para suelo de uso agrícola 2017 (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM)

Cat	Código de muestra	N.º Informe de ensayo	Horizonte	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cromo hexavalente mg/kg PS	Aluminio Total mg/kg PS	Antimonio Total mg/kg PS	Arsénico Total mg/kg PS	Bario Total mg/kg PS	Berilio Total mg/kg PS	Boro Total mg/kg PS	Cadmio Total mg/kg PS	Calcio Total mg/kg PS	Cobalto Total mg/kg PS	Cobre Total mg/kg PS	Cromo Total mg/kg PS	Estaño Total mg/kg PS	Estroncio Total mg/kg PS	Fósforo Total mg/kg PS	Hierro Total mg/kg PS	Lito Total mg/kg PS	Magnesio Total mg/kg PS	Manganeso Total mg/kg PS	Mercurio Total mg/kg PS	Molibdeno Total mg/kg PS	Níquel Total mg/kg PS	Plata Total mg/kg PS	Plomo Total mg/kg PS	Potasio Total mg/kg PS	Selenio Total mg/kg PS	Sodio Total mg/kg PS	Talio Total mg/kg PS	Titanio Total mg/kg PS	Vanadio Total mg/kg PS	Zinc Total mg/kg PS
---	CS-CP1	SAA-2000535	---	16/08/2020	9:20	---	16162	1,688	86,6	111,8	0,861	4,624	1,3935	1047	6,997	56	15,0	< 0,0060	20,78	2093	23802	8,666	919	4536	0,451	1,063	8,06	< 0,0020	371	1432	0,557	71,4	1,498	116	31	396
---	CS-CP2	SAA-2000535	---	16/08/2020	11:50	---	16721	0,8895	84,8	75,28	0,561	3,872	0,90589	2642	2,589	50	10,9	< 0,0060	24,24	1680	17506	8,033	1429	337	0,041	0,501	5,29	< 0,0020	263	1674	0,548	80,6	0,8675	159	30	184
---	CS-CP3	SAA-2000535	---	16/08/2020	9:40	---	21982	1,596	53,3	142,0	0,872	3,218	1,0958	1068	2,680	43	6,976	< 0,0060	21,54	1349	13723	6,093	2392	427	1,45	0,662	3,78	0,0252	340	2382	0,591	145	0,6889	477	31	160
CS-CP4-CAL	CP4-OA	SAA-2000535	OA	16/08/2020	10:30	< 0,1	11314	1,821	106	134,3	0,766	3,020	0,88316	958,1	1,094	74	5,412	< 0,0060	29,32	1176	11087	41,01	1283	82,8	0,533	0,556	3,04	0,9652	297	2241	0,729	137	0,6092	238	25	100
	CP4-A	SAA-2000535	A	16/08/2020	10:30	---	18965	0,2657	9,13	205,6	1,24	2,628	7,40606	707,7	1,696	15	7,154	< 0,0060	28,22	1169	8370	7,669	2230	81,1	0,473	0,407	4,12	< 0,0020	114	2778	0,862	181	0,6649	448	24	80
	CP4-Bw	SAA-2000535	Bw	16/08/2020	10:30	---	24864	0,3738	14,7	196,7	1,79	4,681	0,96540	1091	1,867	26	7,218	1,699	44,23	1437	12602	11,02	2503	77,9	0,731	0,334	4,94	3,556	129	3268	1,333	194	1,013	367	20	164
	CP4-Cg	SAA-2000535	Cg	16/08/2020	10:30	---	10080	0,4153	9,74	122,0	0,409	1,974	0,06071	997,3	1,942	5,7	3,468	0,4407	30,33	456	9603	5,130	2906	142	0,527	0,137	2,16	< 0,0020	83,1	3218	0,659	241	0,6011	603	16	111
CS-CP9-CAL	CS-CP5	SAA-2000535	---	16/08/2020	12:15	---	21812	1,781	43,4	116,8	1,20	1,846	0,77943	902,4	2,788	36	4,731	< 0,0060	17,05	1409	11822	4,616	2635	447	0,997	0,604	3,43	< 0,0020	191	2158	0,989	195	0,3961	536	26	135
	CP9-A	SAA-2000534	A	17/08/2020	10:20	---	20889	0,1300	43,8	69,37	0,495	3,451	0,56370	268,2	3,157	36	10,2	0,0129	4,908	1182	31578	10,11	1293	316	< 0,010	1,340	5,37	< 0,0020	260	2389	0,644	103	0,5455	103	33	141
---	CP9-AC	SAA-2000534	AC	17/08/2020	10:20	---	23009	0,1450	36,7	66,29	0,599	3,884	0,26221	192,5	3,477	40	9,194	0,0130	4,189	1266	36257	7,512	1533	382	< 0,010	1,208	5,40	< 0,0020	134	2478	0,617	106	0,4888	83	28	183
	CS-CP10	SAA-2000534	---	17/08/2020	10:05	---	18372	0,5069	53,5	75,58	0,591	3,552	0,63657	240,5	6,502	57	9,454	0,1813	5,158	853	30526	8,636	1676	594	0,106	1,366	8,06	< 0,0020	615	1948	0,633	106	0,4585	119	30	158
CS-CP11-CAL	CP11-Oe	SAA-2000536	Oe	17/08/2020	15:40	---	872,8	4,104	333	206,3	0,149	1,400	0,73972	6500	35,3	15	1,915	1,294	219,3	1128	168725	0,1771	1100	6554	0,717	0,691	10,5	2,116	67,3	441	0,360	719	0,0918	81,1	3	264
	CP11-OL1	SAA-2000536	OL	17/08/2020	15:40	---	5185	4,557	78,0	291,5	0,525	5,559	3,1619	5727	4,660	120	5,262	0,6768	207,5	986	20389	2,235	1013	512	1,37	1,406	8,87	1,725	535	652	0,532	326	0,8420	13	10	485
	CP11-O2	SAA-2000536	O2	17/08/2020	15:40	---	1703	13,38	135	280,8	0,809	4,446	3,0719	4355	15,4	139	1,639	1,765	201,5	574	20864	0,2819	622	223	1,11	2,135	17,2	1,283	286	120	0,296	147	0,3358	11	4	366
	CP11-Oa1	SAA-2000536	Oa1	17/08/2020	15:40	---	9288	8,090	289	423,2	3,39	1,184	3,4501	4150	1,533	47	3,465	0,4784	245,8	916	103891	1,270	479	78,6	1,44	3,322	14,3	1,254	487	90	2,948	130	0,2623	31	11	166
---	CP11-Oa2	SAA-2000536	Oa2	17/08/2020	15:40	---	14674	0,9442	8,66	1823	8,86	2,377	4,9642	10203	1,014	442	6,395	< 0,0060	668,6	976	28575	12,21	879	142	1,06	0,352	18,3	0,6998	253	218	11,1	116	0,5728	50	25	113
	CP11-Cg	SAA-2000536	Cg	17/08/2020	15:40	---	17871	0,0399	2,09	1506	0,844	3,749	0,64756	3830	0,693	44	5,964	0,0097	27,6	97	8384	27,27	1486	475	0,557	0,202	3,80	0,3699	109	3131	0,646	183	0,8868	84	18	74
	CS-CP12	SAA-2000536	---	17/08/2020	17:20	---	17707	0,0600	44,4	74,73	0,606	3,309	0,59844	681,2	1,770	35	5,646	< 0,0060	13,34	1,085	19604	8,836	1034	218	0,207	1,351	3,18	0,0715	754	2297	0,760	216	0,8146	108	27	97
	CS-CP15	SAA-2000534	---	17/08/2020	12:20	---	14915	0,3829	71,7	260,5	0,551	2,398	1,1133	1684	3,164	65	7,323	0,1791	75,91	905	15019	8,154	653	134	0,328	0,728	5,56	< 0,0020	388	1935	0,897	126	0,7521	15	22	171
---	CS-CP16	SAA-2000534	---	17/08/2020	12:50	---	16487	0,6342	58,0	138,6	0,786	3,174	0,92381	1266	1,610	63	7,303	0,0062	53,96	975	19165	7,872	741	188	0,340	1,266	4,74	< 0,0020	301	2101	0,720	117	0,6073	25	24	115
	CP17-A1	SAA-2000541	A1	21/08/2020	9:20	< 0,1	11078	1,799	70,0	153,9	0,581	9,515	2,3577	5479	4,509	77	10,9	1,040	69,24	2,077	19256	8181	1924	1105	0,580	1,478	8,42	9,733	485	3498	0,679	140	0,6708	71	24	477
	CP17-A2	SAA-2000541	A2	21/08/2020	9:20	---	11715	0,1656	32,7	48,59	0,552	1,824	0,15164	1484	3,035	43	7,031	< 0,0060	14,12	680	20135	10,58	1735	134	1,12	1,590	5,44	0,8998	299	2658	0,685	100	0,3280	62	25	93
	CP17-Bw	SAA-2000541	Bw	21/08/2020	9:20	---	20643	0,0472	23,9	103,5	0,513	2,433	0,50516	529,4	3,153	17	11,4	< 0,0060	8,507	564	27836	12,79	1518	114	< 0,010	0,899	7,14	< 0,0020	113	3488	0,285	89,6	0,5185	15	37	68
---	CP17-C	SAA-2000541	C	21/08/2020	9:20	---	24063	0,0477	25,3	61,44	0,787	6,269	0,14044	529,8	3,490	21	12,4	< 0,0060	8,205	634	32301	18,55	2308	174	< 0,010	0,909	8,68	< 0,0020	66,0	3534	0,464	111	0,4226	20	30	109
	CS-CP18	SAA-2000540	---	18/08/2020	14:00	---	15851	3,830	126	65,49	0,578	2,798	0,90336	687,6	1,563	73	4,811	< 0,0060	13,86	1,018	11995	4,456	1282	143	0,303	0,816	2,65	0,9072	216	1381	0,380	105	0,3982	365	22	94
	CS-CP19	SAA-2000540	---	18/08/2020	13:30	---	15373	2,425	81,9	58,36	0,378	2,441	1,0393	645,5	0,975	57	4,878	< 0,0060	17,05	1,154	10219	3,710	1077	83,9	0,079	0,956	2,57	1,351	159	1196	0,349	88,4	0,4103	274	24	73
	CS-CP23	SAA-2000529	---	22/08/2020	15:50	---	17884	0,2171	76,8	99,42	0,495	2,023	0,65314	735,8	2,186	61	5,446	0,2718	14,22	1,411	28850	5236	671	297	0,096	1,912	3,63	< 0,0020	242	12753	1,089	86,3	0,6089	6,5	22	138
---	CP24-OA	SAA-2000541	OA	22/08/2020	10:15	< 0,1	12714	0,4212	178	191,9	0,504	4,343	0,43054	880,4	0,446	286	5,308	0,2555	39,52	972	18094	1,916	550	19,8	< 0,010	0,560	2,89	< 0,0020	310	2252	1,519	143	0,8400	9,0	12	37
	CP24-OA1C-OA	SAA-2000531	OA1C	22/08/2020	10:15	---	11953	0,2863																												

Tabla G.2.2.A. Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados con los ECA para suelo de uso residencial 2017 (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM)

Código de Calicata	Código de muestra	N.° Informe de ensayo	Horizonte	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cromo hexavalente mg/kg PS	Aluminio Total mg/kg PS	Antimonio Total mg/kg PS	Arsénico Total mg/kg PS	Bario Total mg/kg PS	Berilio Total mg/kg PS	Boro Total mg/kg PS	Cadmio Total mg/kg PS	Calcio Total mg/kg PS	Cobalto Total mg/kg PS	Cobre Total mg/kg PS	Cromo Total mg/kg PS	Estañio Total mg/kg PS	Estroncio Total mg/kg PS	Fósforo Total mg/kg PS	Hierro Total mg/kg PS	Litio Total mg/kg PS	Magnesio Total mg/kg PS	Manganeso Total mg/kg PS	Mercurio Total mg/kg PS	Molibdeno Total mg/kg PS	Níquel Total mg/kg PS	Plata Total mg/kg PS	Plomo Total mg/kg PS	Potasio Total mg/kg PS	Selenio Total mg/kg PS	Sodio Total mg/kg PS	Taño Total mg/kg PS	Titanio Total mg/kg PS	Vanadio Total mg/kg PS	Zinc Total mg/kg PS
---	CS-CP6	SAA-20/00541	---	20/08/2020	11:00	< 0.1	4424	9.302	585	233.0	0.463	3.699	15.416	15787	3.036	677	5.180	3.245	55.77	672	118225	2.092	7348	14441	< 0.010	0.651	5.01	10.37	2121	2501	1.398	685	7.225	203	22	9707
---	CS-CP6-1	SAA-20/00541	---	20/08/2020	11:10	< 0.1	1820	247.3	1751	132.5	0.065	3.285	6.8259	2249	0.677	4007	2.440	80.11	102.9	29	29846	0.5286	117	25.3	2.15	0.336	1.27	66.86	5580	1405	8.247	274	12.07	52	3	2628
---	CS-CP75	SAA-20/00529	---	22/08/2020	17:40	---	4862	1.492	541	184.2	0.233	1.939	0.20262	729.9	1.473	118	3.642	0.3490	20.25	666	79889	6.515	970	223	0.017	0.880	1.84	62.83	441	2702	1.050	272	7.883	171	29	138
---	CS-CP72	SAA-20/00529	---	22/08/2020	16:50	< 0.1	3411	5.677	730	186.0	0.123	2.376	0.36613	777.4	0.986	229	3.802	1.643	18.66	648	148509	3.985	707	250	< 0.010	0.791	1.65	3.819	1652	4287	1.107	369	24.02	150	27	250
---	CS-CP71	SAA-20/00529	---	22/08/2020	16:46	---	7325	4.023	709	218.9	0.346	2.875	1.1928	1307	1.568	401	5.930	1.428	28.85	1429	96049	7.607	1139	213	0.176	1.090	2.84	9.023	1337	2092	1.488	229	9.493	127	27	951
---	CS-CP73	SAA-20/00529	---	22/08/2020	17:00	< 0.1	9282	7.173	882	258.1	0.398	4.580	2.5008	2387	1.828	619	7.688	2.245	47.44	1056	98895	10.487	1683	359	0.336	1.304	3.56	13.82	1763	2542	1.759	361	11.07	222	32	970
---	CS-CP7	SAA-20/00535	---	16/08/2020	12:40	---	5648	55.16	811	117.9	0.354	2.505	14.715	18021	1.101	210	5.379	5.167	66.75	761	206624	2.236	5624	8823	1.12	1.503	3.28	36.65	3924	1893	1.822	1957	6.002	221	34	6128
CS-CP8-CAL	CP8-Ap	SAA-20/00534	*A	16/08/2020	13:20	---	14395	0.6639	89.1	111.9	0.701	3.435	7.8610	3137	5.636	104	3.928	0.3249	21.42	81	39824	10.03	1949	2347	0.107	1.831	9.21	< 0.0020	862	2178	1.335	86.5	1.607	20	24	2005
	CP8-C	SAA-20/00534	*C	16/08/2020	13:20	---	13511	0.8463	71.2	193.9	0.860	7.545	4.6409	7424	13.4	73	17.2	0.2350	18.22	719	41094	14.63	6688	2013	0.097	0.639	18.4	0.3149	1067	2807	1.090	117	1.441	51	34	1756
	CS-CP13	SAA-20/00535	---	17/08/2020	9:05	---	5071	0.2889	65.9	129.3	0.707	4.232	1.5506	7757	8.171	59	3.433	0.5761	33.56	814	35811	2.042	2072	474	0.431	2.515	10.8	8.810	324	3892	1.289	146	0.3615	12	16	436
---	CS-CP21	SAA-20/00530	---	11/08/2020	13:40	---	18727	0.4014	59.2	111.8	0.603	2.538	0.65736	8437	2.700	49	5.686	0.3461	27.53	2017	21385	5.687	1022	221	0.244	1.372	3.89	0.5018	392	2155	1.315	203	0.5251	30	24	147
---	CS-CP22	SAA-20/00530	---	11/08/2020	13:15	---	14157	0.1508	43.0	81.26	0.828	3.079	0.30572	1542	6.514	57	4.436	0.6287	10.82	1426	29411	3.091	1480	567	0.161	1.749	5.54	0.2630	106	3318	1.158	124	0.3735	12	17	129
---	CS-CP27	SAA-20/00537	---	11/08/2020	10:30	< 0.1	5775	5.051	346	151.4	0.616	4.351	1.1099	26747	4.199	419	3.947	1.620	50.30	640	70441	1.839	1988	1282	< 0.010	1.200	6.37	26.63	627	4016	2.274	233	2.106	15	14	467
CS-CP28-CAL	CP28-A	SAA-20/00539	A	7/08/2020	10:00	< 0.1	9908	0.1739	92.3	251.2	0.603	2.381	0.39389	11602	2.722	48	5.936	0.2816	52.24	969	31697	3.979	1275	339	< 0.010	1.743	5.44	2.613	184	3893	1.145	162	0.7768	13	17	212
	CP28-CR	SAA-20/00539	CR	7/08/2020	10:00	---	5141	0.2275	70.6	336.6	0.426	5.098	0.07975	1504	1.488	52	2.490	0.6978	36.10	914	31513	0.8800	275	94.6	0.258	1.853	4.00	0.0725	194	3657	1.261	114	0.2713	4.8	6	163
	CS-CP29	SAA-20/00530	---	11/08/2020	12:45	---	9733	0.2016	113	62.85	0.311	1.750	0.09893	2736	0.701	19	3.745	0.5505	10.98	1825	32365	1.701	529	54.9	0.117	1.701	1.51	0.5149	6612	3397	1.330	97.9	0.6257	11	13	35
---	CS-CP30	SAA-20/00529	---	22/08/2020	16:15	---	2779	0.0885	56.9	205.7	0.508	1.355	0.23501	6057	2.171	37	1.647	0.1187	71.89	807	31281	0.3072	514	191	0.021	1.437	3.40	0.5792	750	5118	1.638	177	0.7139	1.1	3	157
---	CS-CP34	SAA-20/00537	---	11/08/2020	9:15	---	7318	5.662	280	316.3	0.384	2.992	4.7740	13386	4.325	192	7.714	1.364	42.47	895	48883	7.613	442	2329	0.853	1.332	8.34	18.09	4900	2116	1.841	167	1.945	28	15	166
CS-CP35-CAL	CP35-Ap	SAA-20/00532	*A	20/08/2020	9:00	< 0.1	3161	1.585	140	212.1	0.399	2.024	0.29882	5058	0.879	105	2.081	0.5090	34.34	560	39447	0.8386	224	78.0	0.016	1.919	2.26	14.70	791	4094	1.351	152	1.751	1.8	7	187
	CP35-M	SAA-20/00532	M	20/08/2020	9:00	---	2383	14.47	257	284.9	0.149	4.093	1.3947	13948	0.894	185	7.918	3.420	77.22	1189	86509	1.301	296	222	0.623	1.913	2.75	39.77	2495	4361	1.658	536	4.293	12	8	788
	CP35-Ab	SAA-20/00532	Ab	20/08/2020	9:00	---	3069	0.6178	131	115.6	0.169	1.764	0.36181	268.3	0.708	200	2.477	0.6750	6.662	835	32146	0.5956	313	180	0.275	0.860	1.59	13.22	132	1821	1.117	242	1.002	4.9	7	79
---	CP35-C	SAA-20/00532	C	20/08/2020	9:00	---	3794	0.3282	209	187.2	0.266	2.072	0.19319	147.9	0.647	63	1.966	1.144	32.19	743	51566	0.5061	230	157	0.148	1.857	1.23	11.06	367	3329	1.591	545	0.4704	2.7	7	92
---	CS-CP36	SAA-20/00537	---	11/08/2020	11:15	---	7578	0.7253	129	150.4	0.524	1.862	1.3900	12467	3.115	100	5.811	0.5669	38.69	888	35642	4.959	2878	691	< 0.010	1.772	5.72	7.659	402	3032	0.940	152	0.8059	13	10	481
---	CS-CP37	SAA-20/00530	---	11/08/2020	11:45	---	12270	1.051	124	186.7	0.872	3.101	3.0769	5999	9.903	198	11.2	1.203	32.85	2473	37226	12.17	3062	1652	0.312	2.106	9.76	4.850	729	2286	1.598	153	0.9460	31	19	965
---	CS-CP38	SAA-20/00533	---	15/08/2020	9:55	---	5739	0.5004	82.4	192.1	0.413	1.900	0.55062	22845	2.542	64	3.652	< 0.0060	55.92	1073	31483	1.944	1731	369	0.050	1.470	4.81	0.0768	146	4779	1.065	90.2	0.5407	15	9	175
---	CS-CP42	SAA-20/00537	---	11/08/2020	8:45	---	6179	2.648	136	117.0	0.329	3.359	1.2858	37911	1.706	100	5.561	0.8115	64.63	1054	20515	1.519	2033	488	0.861	1.126	4.01	3.550	468	1969	1.218	166	0.6185	44	13	407
---	CS-CP43	SAA-20/00532	---	20/08/2020	10:00	< 0.1	5556	6.3105	416	116.1	0.289	0.7904	0.25223	7300	0.795	112	4.410	0.2171	109.7	606	54281	1.435	504	79.1	< 0.010	1.622	2.53	< 0.0020	166	2369	1.142	116	0.5091	6.5	11	109
---	CS-CP44	SAA-20/00537	---	10/08/2020	12:45	---	6853	0.7748	104	160.2	0.287	3.156	0.54448	27635	1.946	79	5.633	0.6896	61.64	1442	20654	3.109	1361	279	< 0.010	1.690	6.87	0.5274	121	1890	0.941	143	0.4097	40	20	121
CS-CP49-CAL	CP49-Ap	SAA-20/00533	*Ap	15/08/2020	10:35	---	15329	0.5067	85.8	99.47	0.609	1.837	0.99157	4364	1.251	83	6.393	< 0.0060	19.29	962	21999	5.023	790	224	0.255	1.272	3.54	0.0103	277	2373	1.368	63.1	0.7946	7.4	18	166
	CP49-C	SAA-20/00533	*C1	15/08/2020	10:35	---	14871	0.0592	5.76	152.8	0.615	7.184	0.64847	141609	6.279	17	10.1	< 0.0060	260.7	752	14519	10.639	6104	722	< 0.010	0.364	13.7	< 0.0020	20.1	2228	1.177	170	0.3231	57	41	73
	CP49-2C1	SAA-20/00533	*2C2	15/08/2020	10:35	---	536.4	114.1	687	126.8	0.046	< 0.0120	1.3613	677.2	0.109	81	2.489	5.972	11.70	340	40194	0.1115	208	465	7.90	0.357	0.750	49.63	1519	516	0.930	108	3.423	1.2	2	527
---	CS-CP50	SAA-20/00530	---	12/08/2020	12:20	---	15034	0.8870	99.7	193.5	0.605	8.220	2.1394	32207	6.214	234	14.1	0.7957	7.807	1693	28833	13.41	4342	1029	0.172	0.838	10.5	3.670	244	2857	1.148	232	0.5519	95	31	559
---	CS-CP51	SAA-20/00538	---	8/08/2020	17:25	---	4871	1.451	88.1	200.5	0.346	3.398	2.2280	67681	3.077	61	6.324	0.9396	106.6	714	23745	4.978	2292	1290	< 0.010	1.131	5.77	3.553	667	2045	1.024	371	0.6772	76	13	656
---	CS-CP52	SAA-20/00533	---	15/08/2020</																																

Tabla G.2.2.B. Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados con los ECA para suelo de uso agrícola 2017 (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM)

Código de Calicata	Código de muestra	N.° Informe de ensayo	Horizonte	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Aluminio Total	Antimonio Total	Arsénico Total	Bario Total	Berilio Total	Boro Total	Cadmio Total	Calcio Total	Cobalto Total	Cobre Total	Cromo Total	Estaño Total	Estroncio Total	Fósforo Total	Hierro Total	Litio Total	Magnesio Total	Manganeso Total	Mercurio Total	Molibdeno Total	Níquel Total	Plata Total	Plomo Total	Potasio Total	Selenio Total	Sodio Total	Talio Total	Titanio Total	Vanadio Total	Zinc Total	
						mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS
CS-CP20-CAL	CP20-Oi	SAA-20/00534	Oi	17/08/2020	11:45	10339	0.6346	49.4	144.6	0.470	2.090	1.1859	4843	4.340	69	4.581	< 0.0060	114.3	995	23238	3.052	1406	1677	0.171	0.763	3.27	0.0058	218	2104	0.917	855	0.5811	8.7	11	201	
	CP20-Oe	SAA-20/00534	Oe	17/08/2020	11:45	18053	0.2112	69.3	168.9	0.684	1.739	0.63995	1211	2.947	100	6.519	0.0427	41.16	571	27590	5.262	740	323	0.085	0.709	3.27	0.2326	214	1338	1.849	205	0.9044	13	18	87	
	CP20-Cg	SAA-20/00534	Cg	17/08/2020	11:45	12268	0.0669	19.2	111.9	0.370	3.855	0.04132	737.4	0.870	39	2.752	0.0324	32.82	252	8152	4.049	393	53.4	< 0.010	0.964	1.27	0.4984	89.8	2969	1.203	152	0.5367	5.4	10	53	
	--	CS-CP40	SAA-20/00536	--	18/08/2020	10:15	6357	3.978	418	283.9	0.424	1.630	5.1208	9128	3.718	289	5.536	1.780	32.59	974	46303	2.611	673	3398	0.198	1.420	6.37	2.576	1184	1716	1.142	80.4	4.294	18	12	1661
	--	CS-CP47	SAA-20/00536	--	18/08/2020	9:50	3463	0.7518	190	215.3	0.232	1.379	0.16383	3774	0.978	95	2.845	0.4659	28.33	684	32233	0.6320	246	38.4	< 0.010	1.776	1.86	0.3360	173	2504	1.166	91.4	0.4660	11	8	81
	--	CS-CP64	SAA-20/00537	--	10/08/2020	9:00	13394	1.261	143	54.78	0.424	4.621	0.43122	424.2	5.013	113	5.227	0.4913	6.074	671	26559	6.800	908	546	1.05	1.424	5.80	1.096	429	1796	0.779	71.8	0.9042	21	20	175
ECA para suelo (D.S. N° 011-2017-MINAM) - Uso agrícola						**	**	50	750	**	**	1.4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	6.6	**	**	**	70	**	**	**	**	**	**	**	

Fuente: Informes de ensayo AGQ

--- : Parámetro no evaluado / muestra superficial

<= : Resultados menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio.

* ** : Parámetro sin valor de comparación en el uso de suelo

 : Puntos de muestreo que superan los ECA para suelo - Uso agrícola

Tabla G.2.2.C. Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados con los ECA para suelo de uso industrial 2017 (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM)

Código de Calicata	Código de muestra	N.° Informe de ensayo	Horizonte	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Aluminio Total mg/kg PS	Antimonio Total mg/kg PS	Arsénico Total mg/kg PS	Bario Total mg/kg PS	Berilio Total mg/kg PS	Boro Total mg/kg PS	Cadmio Total mg/kg PS	Calcio Total mg/kg PS	Cobalto Total mg/kg PS	Cobre Total mg/kg PS	Cromo Total mg/kg PS	Estaño Total mg/kg PS	Estroncio Total mg/kg PS	Fósforo Total mg/kg PS	Hierro Total mg/kg PS	Litio Total mg/kg PS	Magnesio Total mg/kg PS	Manganeso Total mg/kg PS	Mercurio Total mg/kg PS	Molibdeno Total mg/kg PS	Níquel Total mg/kg PS	Plata Total mg/kg PS	Plomo Total mg/kg PS	Potasio Total mg/kg PS	Selenio Total mg/kg PS	Sodio Total mg/kg PS	Talio Total mg/kg PS	Titanio Total mg/kg PS	Vanadio Total mg/kg PS	Zinc Total mg/kg PS
---	CS-CP7	SAA-20/00535	---	16/08/2020	12:40	5648	55.16	811	117.9	0.354	2.505	14.175	18021	1.101	210	5.379	5.167	66.75	761	206624	2.236	5624	8823	1.12	1.503	3.28	36.65	3924	1893	1.822	1957	6.002	221	34	6128
CS-CP8-CAL	CP8-Ap	SAA-20/00534	^A	16/08/2020	13:20	14395	0.6639	89.1	111.9	0.701	3.435	7.8610	3137	5.635	104	9.328	0.3249	21.42	815	39824	10.03	1949	2347	0.107	1.831	9.21	< 0.0020	862	2178	1.335	86.5	1.607	20	24	2005
	CP8-C	SAA-20/00534	^C	16/08/2020	13:20	13511	0.8463	71.2	193.9	0.860	7.545	4.6409	7424	13.4	73	17.2	0.2350	18.22	719	41094	14.63	6688	2013	0.097	0.639	18.4	0.3149	1067	2807	1.090	117	1.441	51	34	1756
---	CS-CP13	SAA-20/00535	---	17/08/2020	9:05	5071	0.2899	65.9	129.3	0.707	4.232	1.5506	7757	8.171	99	3.433	0.5761	33.56	814	35811	2.042	2072	474	0.431	2.515	10.8	8.810	324	3892	1.289	146	0.3615	12	16	436
---	CS-CP65	SAA-20/00530	---	12/08/2020	12:50	4499	21.62	562	311.3	0.465	8.872	30.639	47803	3.002	507	10.3	5.511	101.7	1025	116144	6.897	27729	14139	0.700	1.734	9.37	20.70	5765	1255	2.184	264	6.421	26	17	9639
ECA para suelo (D.S. N.° 011-2017-MINAM) - Uso Industrial						**	**	140	2000	**	**	22	**	**	**	1000	**	**	**	**	**	**	**	24	**	**	**	800	**	**	**	**	**	**	**

Fuente: Informes de ensayo AGQ
«-» : Parámetro no evaluado / muestra superficial
«<» : Resultados menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio.
«**» : Parámetro sin valor de comparación en el uso de suelo
[Color azul] : Puntos de muestreo que superan los ECA para suelo - Uso Industrial

Anexo G.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de metales totales en suelo comparados referencialmente con la norma canadiense para suelo (Canadian Environmental Quality Guidelines. Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human of use Residential, Parks, Agricultural o Industrial - 2018)

Tabla G.3.1. Resultados de metales totales en muestras de nivel de fondo comparados referencialmente con las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos de uso agrícola

Código de Calicata	Código de muestra	N.º Informe de ensayo	Horizonte	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Antimonio Total mg/kg PS	Berilio Total mg/kg PS	Boro Total mg/kg PS	Cobalto Total mg/kg PS	Cobre Total mg/kg PS	Cromo Total mg/kg PS	Estaño Total mg/kg PS	Molibdeno Total mg/kg PS	Níquel Total mg/kg PS	Plata Total mg/kg PS	Selenio Total mg/kg PS	Talio Total mg/kg PS	Vanadio Total mg/kg PS	Zinc Total mg/kg PS
---	CS-CP1	SAA-20/00535	---	16/08/2020	9:20	1,688	0,861	4,624	6,997	56	15,0	< 0,0060	1,063	8,06	< 0,0020	0,557	1,498	31	396
---	CS-CP2	SAA-20/00535	---	16/08/2020	11:50	0,8895	0,561	3,872	2,589	50	10,9	< 0,0060	0,501	5,29	< 0,0020	0,548	0,8675	30	184
CS-CP4-CAL	CS-CP3	SAA-20/00535	---	16/08/2020	9:40	1,596	0,872	3,218	2,680	43	6,976	< 0,0060	0,662	3,78	0,0252	0,971	0,6859	31	160
	CP4-OA	SAA-20/00535	OA	16/08/2020	10:30	1,821	0,766	3,020	1,094	74	5,412	< 0,0060	0,556	3,04	0,9652	0,729	0,6092	25	100
	CP4-A	SAA-20/00535	A	16/08/2020	10:30	0,2657	1,24	2,628	1,686	15	7,154	< 0,0060	0,407	4,12	< 0,0020	0,862	0,6649	24	80
	CP4-Bw	SAA-20/00535	Bw	16/08/2020	10:30	0,3728	1,79	4,681	1,867	26	7,218	1,699	0,334	4,94	3,556	1,333	1,013	20	164
	CP4-Cg	SAA-20/00535	Cg	16/08/2020	10:30	0,4153	0,409	1,974	1,942	5,7	3,468	0,4407	0,137	2,16	< 0,0020	0,659	0,6011	16	111
---	CS-CP5	SAA-20/00535	---	16/08/2020	12:15	1,781	1,20	1,846	2,788	36	4,731	< 0,0060	0,604	3,43	< 0,0020	0,989	0,3961	26	135
CS-CP9-CAL	CP9-A	SAA-20/00534	A	17/08/2020	10:20	0,1300	0,495	3,451	3,157	36	10,2	0,0129	1,340	5,37	< 0,0020	0,644	0,5455	33	141
---	CP9-AC	SAA-20/00534	AC	17/08/2020	10:20	0,1450	0,599	3,884	3,477	40	9,194	0,0130	1,208	5,40	< 0,0020	0,617	0,4888	28	183
---	CS-CP10	SAA-20/00534	---	17/08/2020	10:05	0,5069	0,591	3,552	6,502	57	9,454	0,1813	1,366	8,06	< 0,0020	0,633	0,4585	30	158
CS-CP11-CAL	CP11-Oe	SAA-20/00536	Oe	17/08/2020	15:40	4,104	0,149	1,400	35,3	15	1,915	1,294	0,691	10,5	2,116	0,360	0,0918	3	264
	CP11-Oi1	SAA-20/00536	Oi1	17/08/2020	15:40	4,557	0,525	5,559	4,660	120	5,262	0,6768	1,406	8,87	1,725	0,532	0,8420	10	485
	CP11-Oi2	SAA-20/00536	Oi2	17/08/2020	15:40	13,38	0,809	4,446	15,4	139	1,639	1,765	2,135	17,2	1,283	0,296	0,3358	4	366
	CP11-Oa1	SAA-20/00536	Oa1	17/08/2020	15:40	8,090	3,39	1,184	1,533	47	3,465	0,4784	3,322	14,3	1,254	2,948	0,2623	11	166
	CP11-Oa2	SAA-20/00536	Oa2	17/08/2020	15:40	0,9442	8,86	2,377	1,014	442	6,395	< 0,0060	0,352	18,3	0,6998	11,1	0,5728	25	113
	CP11-Cg	SAA-20/00536	Cg	17/08/2020	15:40	0,0399	0,844	3,749	0,693	44	5,964	0,0097	0,202	3,80	0,3699	0,646	0,8688	18	74
---	CS-CP12	SAA-20/00536	---	17/08/2020	17:20	0,6060	0,606	3,309	1,770	35	5,646	< 0,0060	1,351	3,18	0,0715	0,760	0,8146	27	97
---	CS-CP15	SAA-20/00534	---	17/08/2020	12:20	0,3829	0,551	2,398	3,164	65	7,323	0,1791	0,728	5,56	< 0,0020	0,897	0,7521	22	171
---	CS-CP16	SAA-20/00534	---	17/08/2020	12:50	0,6342	0,786	3,174	1,610	63	7,303	0,0062	1,266	4,74	< 0,0020	0,720	0,6073	24	115
CS-CP17-CAL	CP17-A1	SAA-20/00541	A1	21/08/2020	9:20	1,799	0,581	9,515	4,509	77	10,9	1,040	1,478	8,42	9,733	0,679	0,6708	24	477
	CP17-A2	SAA-20/00541	A2	21/08/2020	9:20	0,1656	0,552	1,824	3,035	43	7,031	< 0,0060	1,590	5,44	0,8998	0,685	0,3280	25	93
	CP17-Bw	SAA-20/00541	Bh	21/08/2020	9:20	0,0472	0,513	2,433	3,153	17	11,4	< 0,0060	0,859	7,14	< 0,0020	0,285	0,5185	37	68
	CP17-C	SAA-20/00541	C	21/08/2020	9:20	0,0477	0,787	6,269	3,490	21	12,4	< 0,0060	0,909	8,68	< 0,0020	0,464	0,4226	30	109
---	CS-CP18	SAA-20/00540	---	18/08/2020	14:00	3,830	0,578	2,798	1,563	73	4,811	< 0,0060	0,816	2,65	0,9072	0,380	0,3982	22	94
---	CS-CP19	SAA-20/00540	---	18/08/2020	13:30	2,425	0,378	2,441	0,975	57	4,878	< 0,0060	0,956	2,57	1,351	0,349	0,4103	24	73
---	CS-CP23	SAA-20/00529	---	22/08/2020	15:50	0,2171	0,495	2,023	2,186	61	5,446	0,2718	1,912	3,63	< 0,0020	1,089	0,6089	22	138
CS-CP24-CAL	CP24-OA	SAA-20/00541	OA/C	22/08/2020	10:15	0,4212	0,504	4,343	0,446	286	5,308	0,2555	0,560	2,89	< 0,0020	1,519	0,8400	12	37
	CP24-OA/C-OA	SAA-20/00531		22/08/2020	10:15	0,2863	0,416	1,638	0,333	314	4,408	0,9728	0,637	2,27	7,849	2,121	0,8908	11	28
	CP24-OA/C-C	SAA-20/00531		22/08/2020	10:15	0,1493	0,397	2,027	0,277	115	2,984	1,179	1,660	1,10	2,447	1,807	0,7000	11	36
	CP24-C1	SAA-20/00531		C1	22/08/2020	10:15	0,2778	0,690	2,550	0,360	229	3,719	1,112	3,080	1,19	1,877	2,898	0,9482	14
	CP24-C2	SAA-20/00531	C2	22/08/2020	10:15	0,2408	0,534	3,830	0,328	125	2,389	1,214	2,198	0,877	0,8501	1,759	0,3776	7	39
	CP24-Cg3	SAA-20/00531	Cg1	22/08/2020	10:15	0,1553	0,468	4,053	0,347	70	2,430	1,610	2,024	0,968	0,7741	1,766	0,4135	6	27
---	CS-CP25	SAA-20/00540	---	18/08/2020	13:00	0,7416	2,89	2,371	3,576	405	6,288	< 0,0060	1,529	5,05	2,962	3,297	0,8473	18	170
---	CS-CP26	SAA-20/00540	---	18/08/2020	11:45	1,141	1,00	4,923	3,386	104	8,978	0,3901	1,356	4,98	9,310	0,902	1,043	40	129
CS-CP31-CAL	CP31-A	SAA-20/00531	A	22/08/2020	12:00	0,2038	0,392	2,206	1,762	51	4,800	0,6595	2,301	3,21	0,8407	1,251	0,6448	18	72
---	CS-CP32	SAA-20/00540	---	18/08/2020	12:20	0,2355	1,33	4,097	3,067	55	6,084	0,0868	1,378	4,43	< 0,0020	1,014	0,6666	24	161
CS-CP33-CAL	CP33-A	SAA-20/00541	A	21/08/2020	11:40	0,2608	1,99	5,573	2,164	103	6,454	0,1042	2,655	4,05	1,433	1,317	0,7409	31	174
	CP33-C1	SAA-20/00541	C1	21/08/2020	11:40	< 0,0030	0,606	1,212	2,133	15	3,184	< 0,0060	0,766	2,34	< 0,0020	0,594	0,1596	13	75
	CP33-C2	SAA-20/00541	C2	21/08/2020	11:40	< 0,0030	0,839	2,276	1,739	12	2,348	< 0,0060	1,468	1,82	< 0,0020	0,445	0,1887	16	58
---	CS-CP39	SAA-20/00540	---	19/08/2020	9:40	0,3402	0,461	2,173	0,820	56	5,352	0,3660	2,234	2,16	< 0,0020	0,889	0,7486	19	90
---	CS-CP41	SAA-20/00536	---	18/08/2020	11:15	0,5017	0,342	3,482	1,950	52	3,645	< 0,0060	1,928	2,48	< 0,0020	0,716	0,5128	16	65
CS-CP45-CAL	CP45-OA	SAA-20/00540	OA	19/08/2020	11:25	1,877	0,454	1,415	0,312	431	4,132	< 0,0060	0,548	3,27	1,097	0,723	0,7883	6	74
	CP45-C1	SAA-20/00540	C1	19/08/2020	11:25	0,1638	0,221	0,5395	0,197	85	2,316	0,1284	1,068	0,796	1,106	0,622	0,4348	8	20
	CP45-C2	SAA-20/00532	C2	19/08/2020	11:25	0,8161	0,235	1,638	0,201	64	3,451	1,063	1,961	0,870	< 0,0020	1,317	0,2694	10	49
CS-CP46-CAL	CP46-A	SAA-20/00533	A	15/08/2020	12:30	0,5695	0,251	0,8405	0,234	59	3,752	0,8524	1,495	1,03	1,262	0,650	0,4516	17	51
	CP46-C1	SAA-20/00533	C1	15/08/2020	12:30	1,583	0,245	0,0424	0,119	67	2,395	1,355	2,514	0,507	< 0,0020	1,180	0,1791	15	29
CS-CP48-CAL	CP48-A	SAA-20/00533	A	15/08/2020	13:10	0,3182	0,333	1,505	1,352	49	8,050	0,1513	1,915	3,06	< 0,0020	1,076	0,5094	24	83
	CP48-C	SAA-20/00533	C	15/08/2020	13:10	0,2688	0,294	1,397	5,015	82	5,832	0,5687	1,622	8,26	< 0,0020	1,746	0,3554	13	65
CS-CP53-CAL	CP53-AC	SAA-20/00540	AC	19/08/2020	10:50	0,7858	0,179	0,5503	0,193	195	5,355	0,5777	3,190	0,982	0,1279	1,169	0,8230	21	63
---	CS-CP54	SAA-20/00540	---	19/08/2020	10:10	1,185	0,238	2,459	0,386	110	5,853	0,3597	1,700	1,56	1,170	0,883	0,9629	19	95
CS-CP55-CAL	CP55-A1	SAA-20/00532	A1	19/08/2020	13:00	0,4606	0,573	3,867	5,672	62	7,814	0,7755	2,161	4,24	0,0968	1,377	1,004	24	141

Tabla G.3.2.A. Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados referencialmente con las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos de uso residencial

Código de Calicata	Código de muestra	N.º Informe de ensayo	Horizonte	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Antimonio Total mg/kg PS	Berilio Total mg/kg PS	Cobalto Total mg/kg PS	Cobre Total mg/kg PS	Cromo Total mg/kg PS	Estaño Total mg/kg PS	Molibdeno Total mg/kg PS	Níquel Total mg/kg PS	Plata Total mg/kg PS	Selenio Total mg/kg PS	Talio Total mg/kg PS	Vanadio Total mg/kg PS	Zinc Total mg/kg PS
---	CS-CP6	SAA-20/00541	---	20/08/2020	11:00	9,302	0,463	3,036	677	5,180	3,245	0,651	5,01	10,37	1,398	7,225	22	9707
---	CS-CP6-1	SAA-20/00541	---	20/08/2020	11:10	247,3	0,065	0,677	4007	2,440	80,11	0,316	1,27	68,66	8,247	12,07	3	2628
---	CS-CP75	SAA-20/00529	---	22/08/2020	17:40	1,492	0,233	1,473	118	3,642	0,3490	0,880	1,84	6,283	1,050	7,883	29	138
---	CS-CP72	SAA-20/00529	---	22/08/2020	16:50	5,677	0,123	0,986	229	3,802	1,643	0,791	1,65	3,819	1,107	24,02	27	250
---	CS-CP71	SAA-20/00529	---	22/08/2020	16:46	4,023	0,348	1,568	401	5,930	1,428	1,090	2,84	9,023	1,488	9,493	27	551
---	CS-CP73	SAA-20/00529	---	22/08/2020	17:00	7,173	0,396	1,828	619	7,688	2,245	1,304	3,56	13,82	1,759	11,07	32	970
---	CS-CP7	SAA-20/00535	---	16/08/2020	12:40	55,16	0,354	1,101	210	5,379	5,167	1,503	3,28	36,65	1,822	6,002	34	6128
CS-CP8-CAL	CP8-Ap	SAA-20/00534	^A	16/08/2020	13:20	0,6639	0,701	5,636	104	9,328	0,3249	1,831	9,21	< 0,0020	1,335	1,607	24	2005
	CP8-C	SAA-20/00534	^C	16/08/2020	13:20	0,8463	0,860	13,4	73	17,2	0,2350	0,639	18,4	0,3149	1,090	1,441	34	1756
---	CS-CP13	SAA-20/00535	---	17/08/2020	9:05	0,2889	0,707	8,171	59	3,433	0,5761	2,515	10,8	8,810	1,289	0,3615	16	436
---	CS-CP21	SAA-20/00530	---	11/08/2020	13:40	0,4014	0,603	2,700	49	5,686	0,3461	1,372	3,89	0,5018	1,315	0,5251	24	147
---	CS-CP22	SAA-20/00530	---	11/08/2020	13:15	0,1508	0,828	6,514	57	4,436	0,6287	1,749	5,54	0,2630	1,158	0,3735	17	129
---	CS-CP27	SAA-20/00537	---	11/08/2020	10:30	5,051	0,616	4,199	419	3,947	1,620	1,200	6,37	26,63	2,274	2,106	14	467
CS-CP28-CAL	CP28-A	SAA-20/00539	A	7/08/2020	10:00	0,1739	0,603	2,722	48	5,936	0,2816	1,743	5,44	2,613	1,145	0,7768	17	212
	CP28-CR	SAA-20/00539	CR	7/08/2020	10:00	0,2275	0,426	1,488	52	2,490	0,6978	1,853	4,00	0,0725	1,261	0,2713	6	163
---	CS-CP29	SAA-20/00530	---	11/08/2020	12:45	0,2016	0,311	0,701	19	3,745	0,5505	1,701	1,51	0,5149	1,330	0,6257	13	35
---	CS-CP30	SAA-20/00529	---	22/08/2020	16:15	0,0885	0,508	2,171	37	1,647	0,1187	1,437	3,40	0,5792	1,638	0,7139	3	157
---	CS-CP34	SAA-20/00537	---	11/08/2020	9:15	5,662	0,384	4,325	192	7,714	1,364	1,332	8,34	18,09	1,841	1,945	15	1666
CS-CP35-CAL	CP35-Ap	SAA-20/00532	^A	20/08/2020	9:00	1,585	0,399	0,879	105	2,081	0,5090	1,919	2,26	14,70	1,351	1,751	7	187
	CP35-M	SAA-20/00532	M	20/08/2020	9:00	14,47	0,149	0,894	185	7,918	3,420	1,913	2,75	39,77	1,658	4,293	8	788
	CP35-Ab	SAA-20/00532	Ab	20/08/2020	9:00	0,6178	0,169	0,708	200	2,477	0,6750	0,860	1,59	13,22	1,117	1,002	7	79
	CP35-C	SAA-20/00532	C	20/08/2020	9:00	0,3282	0,206	0,647	83	1,986	1,144	1,857	1,23	1,106	1,591	0,4704	7	92
---	CS-CP36	SAA-20/00537	---	11/08/2020	11:15	0,7253	0,524	3,115	100	5,811	0,5669	1,772	5,72	7,659	0,940	0,8059	10	481
---	CS-CP37	SAA-20/00530	---	11/08/2020	11:45	1,051	0,872	9,903	198	11,2	1,203	2,106	9,76	4,850	1,598	0,9460	19	965
---	CS-CP38	SAA-20/00533	---	15/08/2020	9:55	0,5004	0,413	2,542	64	3,652	< 0,0060	1,470	4,81	0,0768	1,065	0,5407	9	175
---	CS-CP42	SAA-20/00537	---	11/08/2020	8:45	2,648	0,329	1,706	100	5,561	0,8115	1,126	4,01	3,550	1,218	0,6185	13	407
---	CS-CP43	SAA-20/00532	---	20/08/2020	10:00	0,3105	0,289	0,795	112	4,410	0,2171	1,622	2,53	< 0,0020	1,142	0,5091	11	109
---	CS-CP44	SAA-20/00537	---	10/08/2020	12:45	0,7748	0,287	1,946	79	5,633	0,6986	1,690	6,87	0,5274	0,941	0,4097	20	121
CS-CP49-CAL	CP49-Ap	SAA-20/00533	^Ap	15/08/2020	10:35	0,5087	0,609	1,251	83	6,393	< 0,0060	1,272	3,54	0,0103	1,368	0,7946	18	166
	CP49-C	SAA-20/00533	^C1	15/08/2020	10:35	0,0592	0,615	6,279	17	10,1	< 0,0060	0,364	13,7	< 0,0020	1,177	0,3231	41	73
	CP49-2C1	SAA-20/00533	^2C2	15/08/2020	10:35	114,1	0,046	0,109	81	2,489	5,972	0,357	0,750	49,63	0,930	3,423	2	527
---	CS-CP50	SAA-20/00530	---	12/08/2020	12:20	0,8870	0,605	6,214	234	14,1	0,7957	0,838	10,5	3,670	1,148	0,5519	31	559
---	CS-CP51	SAA-20/00538	---	8/08/2020	17:25	1,451	0,346	3,077	61	6,324	0,9296	1,131	5,77	3,553	1,024	0,6772	13	656
---	CS-CP52	SAA-20/00533	---	15/08/2020	9:25	2,230	0,140	0,714	127	4,775	0,3490	1,944	1,98	< 0,0020	1,002	0,6267	11	294
---	CS-CP56	SAA-20/00537	---	10/08/2020	12:10	1,029	0,376	2,055	96	7,518	< 0,0060	1,666	3,34	< 0,0020	0,730	0,8025	24	120
CS-CP57-CAL	CP57-Ap	SAA-20/00538	^A	9/08/2020	9:30	0,5899	0,879	9,954	73	24,0	0,2090	0,627	18,7	5,993	0,979	1,285	44	790
	CP57-C1	SAA-20/00538	^C1	9/08/2020	9:30	12,75	0,567	3,620	368	24,5	2,344	1,441	9,34	8,419	1,623	11,41	24	6603
	CP57-C2	SAA-20/00538	^C2	9/08/2020	9:30	15,41	0,807	3,845	558	12,4	3,114	1,252	11,9	24,92	1,983	16,54	25	14006
	CP57-C3	SAA-20/00538	^C3	9/08/2020	9:30	24,17	0,225	1,027	390	7,374	4,056	1,132	2,44	43,70	1,783	21,31	19	3128
	CP57-C4	SAA-20/00538	^C4	9/08/2020	9:30	48,80	0,877	2,912	508	11,8	2,235	0,940	12,1	48,20	1,280	22,43	31	18283
	CP57-C5	SAA-20/00538	^C5	9/08/2020	9:30	64,74	0,780	2,454	471	8,221	1,875	0,860	11,7	56,53	0,687	32,39	25	20310
	CP57-2C1	SAA-20/00538	2^Cg1	9/08/2020	9:30	18,12	1,12	3,793	306	15,7	1,395	0,392	12,5	27,25	1,055	43,32	27	7465
	CP57-2Cg2	SAA-20/00538	2^Cg2	9/08/2020	9:30	21,65	1,16	2,563	49	17,7	1,056	0,247	10,9	3,393	0,675	44,36	36	6445
---	CS-CP58	SAA-20/00533	---	12/08/2020	15:15	120,1	0,095	0,422	469	6,256	13,24	2,530	2,14	132,8	13,8	35,56	9	1293
CS-CP59-CAL	CP59-OA	SAA-20/00530	^OA	12/08/2020	10:30	12,03	0,673	6,205	544	26,1	4,211	1,870	16,0	14,46	1,452	10,21	27	5071
	CP59-A	SAA-20/00530	^A	12/08/2020	10:30	13,27	1,20	10,0	881	26,2	18,44	2,188	24,6	22,85	3,497	10,59	50	3913
	CP59-M1	SAA-20/00530	^C1	12/08/2020	10:30	15,90	0,652	8,212	1017	13,3	5,004	1,344	15,8	40,98	2,224	12,78	23	9233
	CP59-M2	SAA-20/00530	^C2	12/08/2020	10:30	12,09	0,663	4,616	1600	16,8	3,715	1,514	10,2	22,65	1,906	7,925	29	5104
CS-CP60-CAL	CP60-Ap	SAA-20/00539	^A	8/08/2020	15:30	39,12	0,846	2,904	1533	17,2	10,41	3,365	14,1	39,26	2,041	20,17	50	35657
	CP60-M1	SAA-20/00539	^C1	8/08/2020	15:30	94,67	0,102	0,666	1862	17,4	18,53	3,471	1,63	43,81	4,572	17,73	10	1751
	CP60-M2	SAA-20/00539	2^C2	8/08/2020	15:30	142,3	0,160	0,363	6516	1,795	16,41	1,381	2,53	48,78	3,005	8,452	3	2206
---	CS-CP61	SAA-20/00537	---	10/08/2020	10:15	2,435	0,166	1,030	251	4,934	0,4947	1,840	2,13	3,196	1,232	1,305	14	231
---	CS-CP62	SAA-20/00537	---	10/08/2020	11:00	0,5437	0,329	1,515	234	4,334	0,3667	2,533	3,27	1,394	1,075	0,6877	12	60
---	CS-CP63	SAA-20/00537	---	10/08/2020	11:40	2,245	0,286	0,758	139	4,864	0,3219	1,989	2,10	2,395	0,795	1,158	20	174
---	CS-CP65	SAA-20/00530	---	12/08/2020	12:50	21,62	0,465	3,002	507	10,3	5,511	1,734	9,37	20,70	2,184	6,421	17	9639
CS-CP66-CAL	CP66-AC	SAA-20/00539	AC	8/08/2020	11:30	0,9735	0,470	2,229	193	7,477	0,1826	1,570	4,29	2,672	1,083	1,824	25	582
---	CS-CP67	SAA-20/00539	---	8/08/2020	12:15	0,8076	0,573	7,896	192	8,288	0,3580	1,467	3,62	1,400	1,314	1,124	14	388
---	CS-CP68	SAA-20/00538	---	10/08/2020	9:30	0,5517	0,546	4,118	53	4,126	0,2848	1,551	5,99	6,022	1,015	0,6980	16	257
CS-CP69-CAL	CP69-A	SAA-20/00539	Au	8/08/2020	9:30	1,070	0,764	7,116	246	10,4	2,123	1,860	7,20	7,045	1,204	4,132	13	1615
	CP69-AC	SAA-20/00539	ACu	8/08/2020	9:30	2,895	0,839	7,146	214	7,925	1,934	1,652	5,86	2,208	1,278	3,278	11	1328
	CP69-Cr	SAA-20/00539	Cr	8/08/2020	9:30	0,6454	1,05	8,359	129	4,509	0,2420	1,144	5,30	1,628	1,365	3,381	12	1198
Directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos - Uso residencial						20	4	50	63	64	50	10	45	20	1	1	130	250

Fuente: Informes de ensayo AGQ

←→ : Parámetro no evaluado / muestra superficial

<<: Resultados menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio.</

Tabla G.3.2.B. Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados referencialmente con las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos de uso agrícola

Código de Calicata	Código de muestra	N.º Informe de ensayo	Horizonte	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Antimonio Total	Berilio Total	Boro Total	Cobalto Total	Cobre Total	Cromo Total	Estaño Total	Molibdeno Total	Níquel Total	Plata Total	Selenio Total	Talio Total	Vanadio Total	Zinc Total
						mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS
CS-CP20-CAL	CP20-Oi	SAA-20/00534	Oi	17/08/2020	11:45	0,6346	0,470	2,090	4,340	69	4,581	< 0,0060	0,763	3,27	0,0058	0,917	0,5911	11	201
	CP20-Oe	SAA-20/00534	Oe	17/08/2020	11:45	0,2112	0,684	1,739	2,947	100	6,519	0,0427	0,709	3,27	0,2326	1,849	0,9044	18	87
	CP20-Cg	SAA-20/00534	Cg	17/08/2020	11:45	0,0669	0,370	3,855	0,870	39	2,752	0,0324	0,964	1,27	0,4984	1,203	0,5367	10	53
---	CS-CP40	SAA-20/00536	---	18/08/2020	10:15	3,978	0,424	1,630	3,718	289	5,536	1,780	1,420	6,37	2,576	1,142	4,294	12	1661
---	CS-CP47	SAA-20/00536	---	18/08/2020	9:50	0,7518	0,232	1,379	0,978	95	2,845	0,4659	1,776	1,86	0,3360	1,166	0,4660	8	81
---	CS-CP64	SAA-20/00537	---	10/08/2020	9:00	1,261	0,424	4,621	5,013	113	5,227	0,4913	1,424	5,80	1,096	0,779	0,9042	20	175
Directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos - Uso agrícola						20	4	2	40	63	64	5	5	45	20	1	1	130	250

Fuente: Informes de ensayo AGQ

«--» : Parámetro no evaluado / muestra superficial

«<» : Resultados menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio.

 : Puntos de muestreo que superan las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos - Uso agrícola

Tabla G.3.2.C. Resultados de metales totales en muestras de identificación comparados referencialmente con las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos de uso industrial

Código de Calicata	Código de muestra	N.º Informe de ensayo	Horizonte	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Antimonio Total	Berilio Total	Cobalto Total	Cobre Total	Cromo Total	Estaño Total	Molibdeno Total	Níquel Total	Plata Total	Selenio Total	Talio Total	Vanadio Total	Zinc Total
						mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS
---	CS-CP7	SAA-20/00535	---	16/08/2020	12:40	55,16	0,354	1,101	210	5,379	5,167	1,503	3,28	36,65	1,822	6,002	34	6128
CS-CP8-CAL	CP8-Ap	SAA-20/00534	^A	16/08/2020	13:20	0,6639	0,701	5,636	104	9,328	0,3249	1,831	9,21	< 0,0020	1,335	1,607	24	2005
	CP8-C	SAA-20/00534	^C	16/08/2020	13:20	0,8463	0,860	13,4	73	17,2	0,2350	0,639	18,4	0,3149	1,090	1,441	34	1756
---	CS-CP13	SAA-20/00535	---	17/08/2020	9:05	0,2889	0,707	8,171	59	3,433	0,5761	2,515	10,8	8,810	1,289	0,3615	16	436
---	CS-CP65	SAA-20/00530	---	12/08/2020	12:50	21,62	0,465	3,002	507	10,3	5,511	1,734	9,37	20,70	2,184	6,421	17	9639
Directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos - Uso industrial						40	8	300	91	87	300	40	89	40	2,9	1	130	410

Fuente: Informes de ensayo AGQ

«--» : Parámetro no evaluado / muestra superficial

«<»: Resultados menores al límite de cuantificación del método de análisis del laboratorio.

: Puntos de muestreo que superan las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG) para suelos - Uso industrial

Anexo H



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA DE ROCA

Tabla H.1. Resultado de metales totales en roca

Código		ROxP-11	ROxP-12	ROxP-13	ROxP-1	ROxP-10	ROxP-5	ROxP-2	ROxP-7	ROxP-8	ROxP-9	ROxP-3	ROxP-15	ROxP-14	ROxP-6	ROxP-4	RLYA-1	RLYA-2
Fecha de muestreo		7/08/2020	7/08/2020	7/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	11/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	13/08/2020	13/08/2020	13/08/2020	18/08/2020	18/08/2020
Hora de muestreo		11:20	14:32	16:50	15:00	16:00	17:30	10:15	11:30	12:00	12:40	15:30	8:40	8:56	10:30	11:30	10:52	11:15
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00475	SAA-20/00475	SAA-20/00475	SAA-20/00489	SAA-20/00489	SAA-20/00489	SAA-20/00489	SAA-20/00489	SAA-20/00489	SAA-20/00489	SAA-20/00489	SAA-20/00489	SAA-20/00489	SAA-20/00488	SAA-20/00488	SAA-20/00487	SAA-20/00487
Parámetro	Unidad																	
Metales totales																		
Aluminio Total	mg/kg	2 842	1 879	10 807	9 813	201,2	6 069	9 774	14 091	5 955	3 343	3 692	1 408	474,8	6 169	3 618	1 894	1 057
Antimonio Total	mg/kg	<0,0030	1,287	0,2148	<0,0030	0,2975	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	4,289	7,403	<0,0030	0,4529	99,37	2,146
Arsénico Total	mg/kg	3,67	13,8	16,6	25,1	114	7,70	10,5	8,10	124	52,6	167	167	222	45,3	71,9	8 589	34,6
Bario Total	mg/kg	18,72	11,89	42,44	351,6	18,41	76,69	109,8	130,4	32,13	372,9	692,6	87,22	867,4	292,5	50,33	17,23	3,081
Berilio Total	mg/kg	<0,006	<0,006	<0,006	1,55	0,026	0,273	0,544	0,793	0,989	0,448	0,691	0,758	0,650	0,775	1,34	0,088	0,202
Boro Total	mg/kg	3,423	3,617	1,503	0,6524	5,167	1,692	2,563	6,564	4,361	2,731	2,892	2,399	0,2288	4,339	3,080	2,214	2,215
Cadmio Total	mg/kg	0,24236	4,3150	0,17194	0,33296	0,07712	0,08515	0,08420	0,11089	0,06151	0,1533	0,11499	124,62	200,28	0,52615	2,6933	5,1969	1,3386
Calcio Total	mg/kg	148 891	213 181	6 537	4 081	391,0	1 997	1 576	1 592	11 200	324,2	1 077	3 319	5 092	1 439	34 433	116 669	243 032
Cobalto Total	mg/kg	1,663	0,697	12,6	7,454	0,053	2,460	5,284	3,938	7,067	5,044	3,231	0,652	0,774	4,692	5,893	0,527	0,306
Cobre Total	mg/kg	3,7	5,1	11	15	22	7,0	7,4	2,1	12	18	47	1,9	2,0	57	53	581	27
Cromo Total	mg/kg	4,542	5,132	10,5	1,976	<0,008	1,121	1,413	1,850	1,880	<0,008	<0,008	5,381	7,686	0,077	0,329	14,3	3,845
Estaño Total	mg/kg	0,6710	1,109	0,6834	1,162	3,614	1,983	1,683	0,9409	1,462	1,580	1,368	1,152	1,741	1,205	1,475	11,01	3,140
Estroncio Total	mg/kg	271,2	415,1	24,98	25,22	3,040	16,22	26,72	9,059	122,6	6,541	39,88	48,86	91,13	14,59	118,0	383,0	70,45
Fósforo Total	mg/kg	682	1 021	550	1 815	167	1 184	1 039	1 027	1 007	264	940	1 856	1 878	767	1 865	1 911	3 604
Hierro Total	mg/kg	6 273	3 905	28 794	19 822	12 502	7 365	10 203	8 139	47 673	32 217	28 701	216 764	194 680	25 936	44 698	138 937	2 131
Litio Total	mg/kg	0,3131	<0,0160	22,82	11,28	<0,0160	1,886	4,353	2,174	9,106	0,3307	0,3356	1,246	0,4886	1,812	1,841	0,5045	0,3291
Magnesio Total	mg/kg	5 516	2 686	4 988	2 640	81	2 098	3 141	4 109	4 419	175	223	748	1 619	463	2 100	91	21 264
Manganeso Total	mg/kg	174	179	552	554	9,55	165	229	335	509	10,2	121	>100000	>100000	359	1 077	222	128
Mercurio Total	mg/kg	<0,010	<.0,010	0,046	<0,010	0,038	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,090	0,117	0,014	0,053	0,017	<0,010
Molibdeno Total	mg/kg	0,340	0,388	0,305	0,744	0,744	0,308	0,259	0,206	1,056	1,051	4,183	0,351	0,263	3,215	1,459	1,305	0,335
Níquel Total	mg/kg	6,82	3,84	23,6	8,19	0,342	2,09	3,06	3,29	11,1	9,75	6,33	6,22	9,65	5,34	6,30	2,79	3,08
Plata Total	mg/kg	0,0039	0,2788	2,623	0,4179	0,4879	0,2052	0,1448	0,0986	0,5504	0,5324	0,6605	1,583	0,3854	1,068	1,570	0,9615	0,4436
Plomo Total	mg/kg	11,7	69,4	23,1	464	48,4	84,6	14,5	6,625	14,9	95,5	50,0	14 289	5 247	275	271	203	4,814
Potasio Total	mg/kg	748	667	1 322	3 295	192	2 211	3 287	5 512	2 952	3 547	3 662	646	403	4 294	3 610	3 816	488
Selenio Total	mg/kg	0,413	0,299	1,968	1,604	0,471	1,318	1,144	0,887	1,746	1,634	1,498	2,258	2,112	1,381	1,275	0,534	0,251
Sodio Total	mg/kg	15,0	20,2	38,0	185	62,9	331	362	342	115	111	138	60,9	67,4	147	145	297	104
Talio Total	mg/kg	0,1552	0,2904	0,1800	16,62	1,482	525,8	728,5	674,3	7,327	3,271	2,408	3,021	2,902	2,687	3,612	35,91	8
Titanio Total	mg/kg	15	12	21	0,13	<0,05	<0,05	0,12	0,13	0,17	0,32	0,35	4,2	3,5	0,30	0,52	93	1,1
Vanadio Total	mg/kg	9	8	23	16	2	15	22	17	13	3	3	10	10	8	11	41	7
Zinc Total	mg/kg	46	193	119	97	8,9	45	85	55	50	86	132	71 753	95 388	212	948	1 150	148

Fuente: Informes de ensayo AGQ Perú S.A.C

(<): Resultado inferior al límite de cuantificación de laboratorio

Tabla H.2. Resultado de Shake flask metales en roca

Código		ROxP-11	ROxP-12	ROxP-13	ROxP-5	ROxP-2	ROxP-9	ROxP-15	ROxP-14
Fecha de muestreo		7/08/2020	7/08/2020	7/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	13/08/2020
Hora de muestreo		11:20	14:32	16:50	17:30	10:15	12:40	8:40	8:56
N.º de informe de ensayo		39423/2020	39423/2020	39423/2020	39969/2020	39969/2020	39969/2020	39969/2020	39969/2020
Parámetro	Unidad								
Shake flask metales									
Plata	mg/L	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025
Aluminio	mg/L	0,154	0,233	0,032	5,222	15,13	80,73	0,013	< 0,011
Arsénico	mg/L	0,0064	0,0077	< 0,0006	0,0187	0,0198	0,0107	< 0,0006	0,0010
Boro	mg/L	< 0,012	0,019	0,015	< 0,012	< 0,012	< 0,012	< 0,012	< 0,012
Bario	mg/L	0,0032	0,0029	0,0122	0,0671	0,1977	0,0299	< 0,0014	0,0195
Berilio	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0005	0,0013	0,0116	< 0,0004	< 0,0004
Bismuto	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Calcio	mg/L	16,19	10,64	13,63	0,97	2,09	6,92	32,30	155,3
Cadmio	mg/L	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	0,00068	0,01141	0,00278	0,01478
Cobalto	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0017	0,0106	0,1161	< 0,0004	< 0,0004
Cromo	mg/L	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	0,0187	< 0,0012	0,0026
Cobre	mg/L	0,0145	0,0086	0,0024	0,0144	0,0203	0,8057	< 0,0009	< 0,0009
Hierro	mg/L	< 0,048	< 0,048	< 0,048	1,634	2,763	97,74	< 0,048	< 0,048
Mercurio	mg/L	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010
Potasio	mg/L	6,98	5,65	12,12	3,91	5,98	28,97	2,26	2,56
Litio	mg/L	0,0073	0,0034	0,0023	0,0017	0,0017	0,0150	0,0050	0,0114
Magnesio	mg/L	1,659	4,588	3,201	0,756	1,161	2,395	9,958	69,21
Manganeso	mg/L	0,0016	0,0007	0,3554	0,2506	0,8623	1,666	0,0439	0,0382
Molibdeno	mg/L	0,0005	0,0005	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Sodio	mg/L	1,74	1,95	2,78	4,36	5,67	2,38	0,23	0,45
Níquel	mg/L	0,0013	0,0019	0,0011	0,0009	0,0014	0,2044	< 0,0004	0,0046
Fósforo	mg/L	< 0,13	< 0,13	< 0,13	0,90	0,91	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Plomo	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	0,0004	0,1517	0,0779	0,0328	0,0034	0,0018
Antimonio	mg/L	0,0026	0,0032	0,0004	0,0055	0,0088	0,0006	< 0,0004	< 0,0004
Selenio	mg/L	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	0,0441	0,0016	0,0016
Silicio	mg/L	3,50	2,90	4,50	11,00	15,10	15,7	4,20	7,80
Estaño	mg/L	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Estroncio	mg/L	0,2065	0,1449	0,02340	0,02110	0,03620	0,04920	0,05310	0,3931
Titanio	mg/L	< 0,0013	< 0,0013	< 0,0013	0,1349	0,1185	< 0,0013	< 0,0013	< 0,0013
Talio	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0005	0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Uranio	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0006	0,0276	< 0,0004	0,0005
Vanadio	mg/L	0,0030	0,0009	< 0,0004	0,0035	0,0066	0,0008	< 0,0004	< 0,0004
Zinc	mg/L	< 0,020	< 0,020	< 0,020	0,044	0,113	4,020	5,809	13,29

Fuente: Informes de ensayo ALS Perú

(<): Resultado inferior al límite de cuantificación de laboratorio

Tabla H.3. Resultado de Shake flask aniones en roca

Código		ROxP-11	ROxP-12	ROxP-13	ROxP-5	ROxP-2	ROxP-9	ROxP-15	ROxP-14
Fecha de muestreo		7/08/2020	7/08/2020	7/08/2020	11/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	13/08/2020
Hora de muestreo		11:20	14:32	16:50	17:30	10:15	12:40	8:40	8:56
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00516	SAA-20/00516	SAA-20/00516	SAA-20/00485	SAA-20/00485	SAA-20/00485	SAA-20/00485	SAA-20/00485
Parámetro	Unidad								
Shake flask aniones									
Cloruros	mg/kg	4,5	7,7	0,72	0,58	1,1	1,1	1,9	1,5
Fluoruros	mg/kg	0,31	0,21	0,12	0,06	0,06	0,52	0,14	3,2
Fosfatos	mg/kg	0,2877	0,2852	< 0,0012	0,2989	0,2942	0,5672	< 0,0012	< 0,0012
Nitratos	mg/kg	< 2	< 2	2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Nitritos	mg/kg	0,1658	0,0561	0,1378	0,0327	0,0794	0,0654	0,0455	0,1063
Sulfatos	mg/kg	9,51	12,4	28,6	15,7	10,9	605	326	733

Fuente: Informes de ensayo AGQ Perú S.A.C

(<): Resultado inferior al límite de cuantificación de laboratorio

Tabla H.4. Resultado de ABA en roca

Código		ROxP-5	ROxP-2	ROxP-9	ROxP-15	ROxP-14	ROxP-11	ROxP-12	ROxP-13
Fecha de muestreo		11/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	13/08/2020	7/08/2020	7/08/2020	7/08/2020
Hora de muestreo		17:30	10:15	12:40	8:40	8:56	11:20	14:32	16:50
N.º de informe de ensayo		39968/2020	39968/2020	39968/2020	39968/2020	39968/2020	39424/2020	39424/2020	39424/2020
Parámetro	Unidad								
ABA									
Grado de efervescencia	-	1	1	1	4	4	4	4	1
Tabla H.4. Resultado de ABA en roca	Unidades pH	6,410	6,630	4,060	8,360	8,190	8,460	8,400	7,130
Potencial de Acidez Máximo Sobek Modificado	t CaCO3/1000t	0,31	0,31	79,38	4,38	0,63	< 0,30	0,31	0,94
Potencial de Neutralización Neto Sobek Modificado	t CaCO3/1000 t	2,88	5,37	-79,38	409,24	384,43	613,30	733,74	2,34
Potencial de Neutralización Sobek Modificado	t CaCO3/1000 t	3,19	5,68	< 1,00	413,62	385,06	613,30	734,05	3,28
Relación (NP-MPA) Sobek Modificado	-	10,29	18,32	< 0,01	94,43	611,21	No Aplica	> 2000,00	3,49
Azufre Total - Tercerizado	%	0,01	0,01	2,67	0,4	0,1	0,01	0,02	0,04

Fuente: Informes de ensayo ALS Perú

(<): Resultado inferior al límite de cuantificación de laboratorio

Tabla H.5. Resultado petrominerográfico por microscopía óptica en roca

Código		ROxP-1	ROxP-2	ROxP-3	ROxP-14	ROxP-15
Fecha de muestreo		11/08/2020	12/08/2020	12/08/2020	13/08/2020	13/08/2020
Hora de muestreo		15:00	10:15	15:30	8:56	8:40
N.º de informe de ensayo		PTE-001MI-083	PTE-001MI-083	PTE-001MI-083	PTE-001MI-083	PTE-001MI-083
Mineral	Unidad					
Minerales primarios						
Plagioclasas	%	--	--	2	--	--
Plagioclasas I	%	28	32	--	--	--
Moldes de ferromagnesianos	%	--	--	--	--	--
Biotita	%	Traza	5	--	--	--
Feldespatos potásicos I	%	5	--	--	--	--
Cuarzo I	%	4	1	--	2	2
Apatito	%	Traza	--	--	--	--
Zircón	%	Traza	--	--	--	--
Magnetita	%	Traza	Traza	--	--	--
Anfibol	%	--	Traza	--	--	--
Cuarzo	%	--	--	5	--	--
Moldes de posibles feldespatos	%	--	--	--	--	--
Moldes	%	--	--	--	--	--
Matriz						
Plagioclasas II	%	40	2	--	--	--
Feldespatos potásicos II	%	7	--	--	--	--
Cuarzo II	%	1	--	--	--	--
Vidrio	%	--	48	--	--	--
Minerales secundarios						
Feldespatos potásicos III	%	Traza	4	--	--	--
Cuarzo III	%	Traza	--	--	--	--
Muscovita	%	3	--	--	--	--
Sericita	%	2	Traza	30	7	13
Arcillas	%	1	5	4	4	5
Carbonato	%	4	--	--	--	4
Rutilo	%	Traza	Traza	Traza	--	--
Pirita	%	Traza	--	1	--	1
Hematita	%	Traza	1	--	14	8
Goethita	%	5	Traza	3	30	21
Cloritas	%	--	1	--	--	--
Óxidos de hierro	%	--	1	7	12	7
Cuarzo II	%	--	Traza	--	1	1
Silice	%	--	--	--	30	37
Calcopirita	%	--	--	--	Traza	--
Lepidocrosita	%	--	--	--	Traza	1
Galena	%	--	--	--	--	Traza
Textura	--	Porfírica, de matriz granular	Porfírica	Fragmental	Fragmental, con apariencia brechoide	Fragmental, con apariencia brechoide
Alteraciones	--	Fílica, Carbonatación y oxidación	Argilización, Clorización, Oxidación y sericitización	Sericitización, Oxidación y Argilización	Oxidación, Silicificación. Sericitización y Argilización	Silicificación, Oxidación, Sericitización, Argilización, Carbonatación
Probable secuencia Paragenética	--	Magnetita, Rutilo, Pirita, Hematita, Goethita	Magnetita, Rutilo, Hematita, Goethita	Rutilo, Pirita, Goethita	Calcopirita, Hematita, Goethita y Lepidocrosita	Pirita, Galena, Hematita, Goethita y Lepidocrosita

Fuente: Informes de ensayo BIZALAB S.A.C

(--): No existe dato

Anexo I



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

MATERIAL DE COMPONENTE MINERO

Tabla I.1. Resultado de metales totales en material de componente minero

Código		CMOxP10	CMOxP9	CMOxP11	CMOxP2	CMOxP3	CMOxP15	CMOxP16	CMOxP12	CMOxP14	CMOxP13	CMOxP8	CMOxP7
Fecha de muestreo		7/08/2020	7/08/2020	7/08/2020	7/08/2020	7/08/2020	8/08/2020	8/08/2020	8/08/2020	8/08/2020	8/08/2020	9/08/2020	9/08/2020
Hora de muestreo		12:05:00	15:35:00	16:20:00	17:30:00	17:45:00	16:00:00	16:10:00	16:35:00	17:00:00	17:30:00	10:15:00	11:10:00
N.º de informe de ensayo		SAA-20/00475	SAA-20/00475	SAA-20/00475	SAA-20/00475	SAA-20/00475	SAA-20/00476	SAA-20/00476	SAA-20/00476	SAA-20/00476	SAA-20/00476	SAA-20/00476	SAA-20/00476
Parámetro	Unidad												
Metales totales													
Aluminio Total	mg/kg	5 165	900,1	633,7	1 893	1 874	2 412	2 050	7 448	1 418	630,1	7 756	4 492
Antimonio Total	mg/kg	9,442	172,6	183,2	92,00	117,4	74,46	86,26	25,65	22,12	111,6	4,183	4,669
Arsénico Total	mg/kg	125	1 859	1 862	1 900	2 026	1 119	2 388	488	719	1 409	164	211
Bario Total	mg/kg	144,5	400,0	245,2	727,5	65,07	278,5	465,2	475,4	227,1	44,12	445,9	408,0
Berilio Total	mg/kg	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Boro Total	mg/kg	0,7380	0,4690	0,4909	3,682	3,846	1,006	4,974	3,053	0,6521	2,471	2,420	0,6651
Cadmio Total	mg/kg	15,650	13,020	17,981	15,210	110,81	26,802	4,5754	976,84	0,94313	1,5153	55,442	54,560
Calcio Total	mg/kg	32 607	10 685	8 798	4 796	19 155	36 312	2 520	15 860	9 721	21 027	374 040	35 359
Cobalto Total	mg/kg	0,691	1,034	0,926	0,376	1,865	2,376	0,240	0,857	1,210	2,489	1,332	5,294
Cobre Total	mg/kg	87	773	589	3 231	641	1 185	6 904	34	537	5 923	32	116
Cromo Total	mg/kg	5,708	8,605	5,386	3,884	4,111	5,986	4,765	13,2	1,304	3,009	5,818	5,366
Estaño Total	mg/kg	1,833	13,58	12,23	7,779	17,92	6,678	15,56	0,7834	5,688	17,33	0,6678	0,6933
Estroncio Total	mg/kg	63,59	68,33	33,34	47,57	86,74	103,7	27,05	29,32	54,56	114,0	119,9	160,5
Fósforo Total	mg/kg	756	353	341	695	503	816	552	2302	126	97	1168	1306
Hierro Total	mg/kg	165 732	202 238	242 708	126 273	229 121	167 225	180 426	127 543	60 229	247 694	94 519	55 148
Litio Total	mg/kg	0,733	< 0,0160	< 0,0160	< 0,0160	< 0,0160	< 0,0160	< 0,0160	0,5720	< 0,0160	< 0,0160	1,763	4,998
Magnesio Total	mg/kg	25 227	3 417	5 993	244	872	24 271	248	11 819	43	< 0,30	27 866	20 524
Manganeso Total	mg/kg	21 261	4 710	11 961	1 475	755	9 233	1 067	19 307	34,1	65,3	17 414	11 915
Mercurio Total	mg/kg	0,062	1,69	1,09	3,38	0,305	0,837	2,05	0,091	1,52	2,37	0,346	0,983
Molibdeno Total	mg/kg	1,133	1,380	1,241	1,529	1,041	1,975	1,433	2,698	1,730	2,379	1,499	1,641
Níquel Total	mg/kg	5,15	4,41	4,41	2,19	6,28	8,92	1,84	9,69	2,43	8,25	7,44	13,9
Plata Total	mg/kg	3,219	30,29	58,93	90,27	80,47	34,78	29,32	13,94	23,66	101,3	7,747	13,85
Plomo Total	mg/kg	2 590	7 720	5 408	33 249	21 048	14 416	78 848	6 435	6 585	35 802	6 925	6 252
Potasio Total	mg/kg	399	514	363	508	316	710	176	163	2 077	950	612	1 594
Selenio Total	mg/kg	0,710	2,740	1,749	4,652	1,797	1,596	5,903	2,262	2,209	1,404	1,236	1,466
Sodio Total	mg/kg	58,4	133	20,7	66,7	91,1	44,7	71,4	75,4	12,0	101	56,3	32,7
Talio Total	mg/kg	4,585	6,935	6,311	26,86	28,580	11,52	25,33	9,777	6,375	17,49	10,93	8,301
Titanio Total	mg/kg	1,5	6,3	3,3	7,6	21	6,8	8,2	3,0	0,22	5,3	< 0,05	1,1
Vanadio Total	mg/kg	16	8	9	15	9	12	24	63	3	1	23	13
Zinc Total	mg/kg	10 189	4 895	7 407	6 068	35 297	11 628	3 831	72 261	411	449	25 550	15 241

Fuente: Informes de ensayo AGQ Perú S.A.C

(<): Resultado inferior al límite de cuantificación de laboratorio

Tabla I.2. Resultado de shake flask metales en en material de componente minero

Código		CMOxP9	CMOxP2	CMOxP15	CMOxP12	CMOxP7
Fecha de muestreo		7/08/2020	7/08/2020	8/08/2020	8/08/2020	9/08/2020
Hora de muestreo		15:35:00	17:30:00	16:10:00	16:35:00	11:10:00
N.º de informe de ensayo		39423/2020	39423/2020	39423/2020	39423/2020	39423/2020
Parámetro	Unidad					
Shake flask metales						
Plata	mg/L	< 0,00025	< 0,00025	0,00094	< 0,00025	< 0,00025
Aluminio	mg/L	< 0,011	49,28	< 0,011	< 0,011	< 0,011
Arsénico	mg/L	0,0009	1,653	0,0010	< 0,0006	0,0007
Boro	mg/L	< 0,012	< 0,012	< 0,012	< 0,012	< 0,012
Bario	mg/L	0,0275	0,0048	0,0296	0,0331	0,0284
Berilio	mg/L	< 0,0004	0,0061	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Bismuto	mg/L	< 0,0004	0,0009	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Calcio	mg/L	537,8	216,5	548,0	54,22	596,8
Cadmio	mg/L	0,02448	0,4283	0,02069	0,1949	0,06023
Cobalto	mg/L	0,0059	0,022	0,0017	< 0,0004	< 0,0004
Cromo	mg/L	< 0,0012	0,0752	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012
Cobre	mg/L	0,0061	55,01	0,0369	0,0012	0,0069
Hierro	mg/L	< 0,048	340,0	0,068	0,067	< 0,048
Mercurio	mg/L	0,00024	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010
Potasio	mg/L	8,93	< 0,05	5,81	2,38	14,35
Litio	mg/L	0,0262	0,0211	0,0105	0,0117	0,0220
Magnesio	mg/L	195,6	86,50	120,1	32,83	125,5
Manganeso	mg/L	49,81	128,6	8,989	3,988	0,5843
Molibdeno	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Sodio	mg/L	91,67	< 0,02	1,06	1,29	1,14
Níquel	mg/L	0,0185	0,0747	0,0048	0,0034	0,0080
Fósforo	mg/L	< 0,13	0,90	< 0,13	< 0,13	< 0,13
Plomo	mg/L	0,0788	0,8026	0,0350	0,0035	0,0166
Antimonio	mg/L	0,0037	0,0064	0,0060	< 0,0004	0,0033
Selenio	mg/L	0,0037	0,0139	< 0,0014	0,0018	0,0041
Silicio	mg/L	2,00	4,80	1,30	3,40	6,80
Estaño	mg/L	0,0074	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Estroncio	mg/L	5,085	1,404	3,453	0,0565	7,269
Titanio	mg/L	< 0,0013	< 0,0013	< 0,0013	< 0,0013	< 0,0013
Talio	mg/L	0,0744	0,0005	0,0062	0,0031	0,0010
Uranio	mg/L	< 0,0004	0,1885	0,0012	< 0,0004	0,0019
Vanadio	mg/L	< 0,0004	0,0038	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Zinc	mg/L	3,313	147,1	3,753	8,092	5,138

Fuente: Informes de ensayo ALS Perú

(<): Resultado inferior al límite de cuantificación de laboratorio

Tabla I.3 Resultado de shake flask aniones en en material de componente minero

Código		CMOxP9	CMOxP2	CMOxP1	CMOxP4	CMOxP15	CMOxP12	CMOxP7
Fecha de muestreo		7/08/2020	7/08/2020	8/08/2020	8/08/2020	8/08/2020	8/08/2020	9/08/2020
Hora de muestreo		15:35:00	17:30:00	10:50:00	14:40:00	16:00:00	16:35:00	11:10:00
N.° de informe de ensayo		SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	SAA-	SAA-
Parámetro	Unidad	20/00516	20/00516	20/00516	20/00516	20/00516	20/00516	20/00516
Shake flask aniones								
Cloruros	mg/L	5,5	2,7	0,77	2,1	1,5	1,9	3,1
Fluoruros	mg/L	1,2	1,7	0,32	0,35	0,72	0,23	0,46
Fosfatos	mg/L PO ₄ -P	2,362	22,38	0,8769	2,349	2,399	0,9668	2,604
Nitratos	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Nitritos	mg/L	0,2102	< 0,0012	0,0817	0,1752	0,1600	< 0,0012	0,5091
Sulfatos	mg/L	2198	17137	613	2836	2279	1096	1964

Fuente: Informes de ensayo AGQ Perú S.A.C

(<): Resultado inferior al límite de cuantificación de laboratorio

Tabla I.4. Resultado de ABA en en material de componente minero

Código		CMOxP9	CMOxP2	CMOxP15	CMOxP12	CMOxP7
Fecha de muestreo		7/08/2020	7/08/2020	8/08/2020	8/08/2020	9/08/2020
Hora de muestreo		15:35:00	17:30:00	16:10:00	16:35:00	11:10:00
N.º de informe de ensayo		39424/2020	39424/2020	39424/2020	39424/2020	39424/2020
Parámetro	Unidad					
ABA						
Grado de efervescencia	-	2	2	4	3	4
pH en Pasta Sobek Modificado	Unidades pH	7,080	4,860	8,070	7,530	7,560
Potencial de Acidez Máximo Sobek Modificado	t CaCO3/1000t	447,5	119,06	369,38	14,06	39,06
Potencial de Neutralización Neto Sobek Modificado	t CaCO3/1000 t	-413,82	-115,66	-62,52	45,69	156,71
Potencial de Neutralización Sobek Modificado	t CaCO3/1000 t	33,68	3,40	306,86	59,75	195,77
Relación (NP-MPA) Sobek Modificado	-	0,08	0,03	0,83	4,25	5,01
Azufre Total - Tercerizado	%	15,1	5,57	12,4	0,49	1,86

Fuente: Informes de ensayo ALS Perú

(<): Resultado inferior al límite de cuantificación de laboratorio

Tabla I.5. Resultado de MEB en en material de componente minero

Código	CMOxP2						CMOxP4						CMOxP7							
Fecha de muestreo	7/08/2020						8/08/2020						9/08/2020							
Hora de muestreo	17:30:00						14:40:00						11:10:00 a. m.							
N.º de informe de ensayo	PTE-001MI-085-Lote13						PTE-001MI-085-Lote13						PTE-001MI-085-Lote13							
Minerales	Galena	Pirita	Calcopirita	Hematita	Goethita	Covelita con Fe	Galena	Pirita	Hematita	Goethita	Goethita con Mn y Zn	Esfalerita	Rutilo	Galena	Pirita	Calcopirita	Hematita	Goethita	Esfalerita	Rutilo
Fórmula general	PbS	FeS ₂	CuFeS ₂	Fe ₂ O ₃	FeO(OH)	(Cu,Fe)S	PbS	FeS ₂	Fe ₂ O ₃	FeO(OH)	(Mn,Zn) FeO(OH)	ZnS	TiO ₂	PbS	FeS ₂	CuFeS ₂	Fe ₂ O ₃	FeO(OH)	(Zn,Fe)S	TiO ₂
Unidad	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Fe	--	46,09	30,42	67,93	61,7	2,5	--	46,93	70,56	61,67	53,56	1,28	--	--	46,75	30,73	69,3	62,67	1,56	--
Zn	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,39	64,39	--	--	--	--	--	--	64,21	--
Cu	--	--	33,80	--	--	64,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	33,83	--	--	--	--
Pb	87,16	--	--	--	--	--	86,40	--	--	--	--	--	--	86,35	--	--	--	--	--	--
As	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
S	12,84	53,91	35,79	--	--	33,23	13,60	53,07	--	--	--	34,33	--	13,65	53,25	35,44	--	--	34,23	--
Sb	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mn	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5,41	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	60,37	--	--	--	--	--	--	59,21
Sn	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	32,07	38,3	--	--	--	29,44	38,33	36,64	--	39,63	--	--	--	30,7	37,33	--	40,79
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Informes de ensayo BIZALAB S.A.C

(--): No existe dato

Continuación

Tabla I.5. Resultado de MEB en en material de componente minero

Código								CMOxP12										CMOxP15								
7/08/2020								8/08/2020										8/08/2020								
15:35:00								16:35:00										16:00:00								
PTE-001MI-085-Lote13								PTE-001MI-085-Lote13										PTE-001MI-085-Lote13								
Minerales	Galena	Pirit a	Hematita	Goethita	Covelita	Esfalerit a	Óxidos de Fe y Mn	Galena	Aleación de plomo y estaño	Pirita	Calcopirita	Goethita	Esfalerita	Esfalerita con contenido de manganes o	Covelita	Óxidos de manganeso	Óxidos de hierro y manganeso	Óxidos de manganeso y zinc	Galena	Pirita	Calcopirita	Goethita	Esfalerita	Hematit a	Rutilo	Óxidos de manganes o y plomo
Fórmula general	PbS	FeS2	Fe2O3	FeO(OH)	CuS	ZnS	Fe-Mn	PbS	Pb-Sn	FeS2	CuFeS2	FeO(OH)	(Zn,Fe)S	(Zn,Fe,Mn)S	CuS	Mn2Oy	Fe,Mn2Oz	Zn,Mn2Oz	PbS	FeS2	CuFeS2	FeO(OH)	(Zn,Fe)S	Fe2O3	TiO2	Mn-Pb
Unidad	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Fe	--	47,0	69,53	64,42	--	9,40	53,0	--	0,37	47,40	31,36	62,69	1,84	5,15	--	--	40,46	--	--	46,2	29,80	61,43	1,02	71,06	--	4,84
Zn	--	--	--	--	--	56,53	--	--	--	--	--	--	64,53	61,41	--	--	--	16,4	--	--	--	--	64,60	--	--	1,63
Cu	--	--	--	--	63,81	--	--	--	--	--	34,26	--	--	--	66,95	--	--	--	--	--	33,60	--	--	--	--	--
Pb	87,45	--	--	--	--	--	--	86,39	40,48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	86,90	--	--	--	--	--	--	19,98
As	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
S	12,55	53,0	--	--	36,19	34,08	--	13,61	--	52,60	34,38	--	33,62	31,69	33,05	--	--	--	13,11	53,8	36,60	--	34,39	--	--	--
Sb	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mn	--	--	--	--	--	--	13,7	--	--	--	--	--	--	1,76	--	60,34	22,34	45,4	--	--	--	--	--	--	--	45,85
Ti	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	58,75	--
Sn	--	--	--	--	--	--	--	--	56,56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	30,48	35,58	--	--	33,3	--	2,58	--	--	37,31	--	--	--	39,66	37,21	38,3	--	--	--	38,57	--	28,94	41,25	27,69
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Informes de ensayo BIZALAB S.A.C

(--): No existe dato

Anexo J



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Anexo J.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

Tabla J.1.1. Control de calidad para metales totales en duplicados de muestras de agua superficial

Parámetros	Unidad	DUP-1	E-02A	RPD%	DUP-3	LCuc-1	RPD%
		10/08/2020	10/08/2020		18/08/2020	18/08/2020	
		15:20	15:20		12:45	12:45	
N.º de informe de ensayo		A-20/084922 ^(a)	SAA-20/00441 ^(a)		A-20/087144 ^(a)	SAA-20/00483 ^(a)	
Parámetro	Unidad						
Metales totales							
Aluminio Total	mg/L	0,283	0,276	1,25	< 0,002	< 0,002	sin valor
Antimonio Total	mg/L	0,00273	0,00268	0,92	0,00106	0,00116	-4,50
Arsénico Total	mg/L	0,03453	0,03604	-2,14	0,02483	0,02470	0,26
Bario Total	mg/L	0,0514	0,0506	0,78	0,0086	0,0085	0,58
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	sin valor	< 0,00001	< 0,00001	sin valor
Bismuto Total	mg/L	0,00261	0,00261	0,00	0,00058	0,00058	0,00
Boro Total	mg/L	0,015	0,014	3,45	0,021	0,020	2,44
Cadmio Total	mg/L	0,00350	0,00357	-0,99	0,00001	0,00001	0,00
Calcio Total	mg/L	242	240	0,41	19	20	-2,56
Cerio Total	mg/L	0,00058	0,00061	-2,52	< 0,00001	< 0,00001	sin valor
Cobalto Total	mg/L	0,00044	0,00042	2,33	< 0,00003	< 0,00003	sin valor
Cobre Total	mg/L	0,0706	0,0717	-0,77	< 0,0003	< 0,0003	sin valor
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	sin valor	< 0,001	< 0,001	sin valor
Estaño Total	mg/L	0,0002	0,0002	0,00	0,0002	0,0002	0,00
Estroncio Total	mg/L	1,1796	1,1547	1,07	0,11066	0,11236	-0,76
Fósforo Total	mg/L	1,63	1,61	0,62	< 0,008	< 0,008	sin valor
Hierro Total	mg/L	10,0	10	0,00	< 0,03	< 0,03	sin valor
Litio Total	mg/L	0,0484	0,0454	3,20	< 0,0001	< 0,0001	sin valor
Magnesio Total	mg/L	94,6	91,3	1,78	2,69	2,66	0,56
Manganeso Total	mg/L	2,6196	2,5261	1,82	0,02679	0,02693	-0,26
Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	<0,000070	sin valor	< 0,000070	<0,000070	sin valor
Molibdeno Total	mg/L	0,00053	0,00054	-0,93	0,00030	0,00028	3,45
Níquel Total	mg/L	0,0012	0,0011	4,35	< 0,0009	< 0,0009	sin valor
Plata Total	mg/L	0,00099	0,00111	-5,71	0,00027	0,00029	-3,57
Plomo Total	mg/L	0,13667	0,13031	2,38	0,00007	0,00007	0,00
Potasio Total	mg/L	4,8	4,7	1,05	0,16	0,17	-3,03
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	sin valor	< 0,00004	< 0,00004	sin valor
Sodio Total	mg/L	16	16	0,00	0,27	0,23	8,00
Talio Total	mg/L	0,00289	0,00279	1,76	0,00005	0,00006	-9,09
Titanio Total	mg/L	0,0042	0,0043	-1,18	< 0,0006	< 0,0006	sin valor
Torio Total	mg/L	0,00004	0,00004	0,00	0,00028	0,00030	-3,45
Uranio Total	mg/L	0,00220	0,00196	5,77	0,00014	0,00015	-3,45
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	sin valor	< 0,006	< 0,006	sin valor
Wolframio Total	mg/L	0,00007	0,00007	0,00	0,00063	0,00054	7,69
Zinc Total	mg/L	2,23	2,26	-0,67	0,006	0,006	0,00

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

RPD= (A-B)*100%/(A+B)

Donde %RPD≤20%

Tabla J.1.2. Control de calidad para metales totales en duplicado de muestras de agua residual industrial

Parámetros	Unidad	DUP-2 ^(a)	EO-01	RPD%
		10/08/2020	10/08/2020	
		11:00	11:00	
N.º de informe de ensayo		A-20/084923 ^(a)	SAA-20/00439 ^(a)	
Parámetro	Unidad			
Metales totales				
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	sin valor
Antimonio Total	mg/L	0,00025	0,00029	-7,41
Arsénico Total	mg/L	0,00087	0,00085	1,16
Bario Total	mg/L	0,0440	0,0474	-3,72
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	sin valor
Bismuto Total	mg/L	0,00006	0,00006	0,00
Boro Total	mg/L	0,071	0,062	6,77
Cadmio Total	mg/L	0,00573	0,00596	-1,97
Calcio Total	mg/L	643	691	-3,60
Cerio Total	mg/L	0,00001	0,00001	0,00
Cobalto Total	mg/L	0,00179	0,00157	6,55
Cobre Total	mg/L	0,0099	0,0099	0,00
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	sin valor
Estaño Total	mg/L	0,0004	0,0004	0,00
Estroncio Total	mg/L	4,4910	4,7156	-2,44
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	sin valor
Hierro Total	mg/L	0,04	0,04	0,00
Litio Total	mg/L	0,2599	0,2550	0,95
Magnesio Total	mg/L	447	480	-3,56
Manganeso Total	mg/L	57,002	59,865	-2,45
Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	<0,000070	sin valor
Molibdeno Total	mg/L	0,00036	0,00037	-1,37
Níquel Total	mg/L	0,0024	0,0023	2,13
Plata Total	mg/L	0,00027	0,00029	-3,57
Plomo Total	mg/L	0,00153	0,00177	-7,27
Potasio Total	mg/L	18	18	0,00
Selenio Total	mg/L	0,00102	0,00108	-2,86
Sodio Total	mg/L	115	117	-0,86
Talio Total	mg/L	0,03654	0,03880	-3,00
Titanio Total	mg/L	0,0015	0,0016	-3,23
Torio Total	mg/L	0,00006	0,00006	0,00
Uranio Total	mg/L	0,00018	0,00018	0,00
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	sin valor
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	sin valor
Zinc Total	mg/L	0,298	0,323	-4,03

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

RPD= (A-B)*100%/(A+B)

Donde %RPD≤20%

Tabla J.1.3. Control de calidad para metales totales en blanco de campo (BKC) y blanco viajero (BKV)

Tabla 3.1.3. Control de calidad para metales totales en blanco de campo (BKC) y blanco viajero (BKV)			
Parámetros	Unidad	BKC-1	BKV-1
		18/08/2020	29/07/2020
		17:00	11:00
N.º de informe de ensayo		A-20/087145	A-20/087146
Parámetro	Unidad		
Metales totales			
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002
Antimonio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002
Arsénico Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004
Bario Total	mg/L	< 0,0003	< 0,0003
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Boro Total	mg/L	< 0,002	< 0,002
Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Calcio Total	mg/L	< 0,08	< 0,08
Cerio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003
Cobre Total	mg/L	< 0,0003	< 0,0003
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Estroncio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008
Hierro Total	mg/L	< 0,03	< 0,03
Litio Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Magnesio Total	mg/L	< 0,001	< 0,001
Manganeso Total	mg/L	< 0,00006	< 0,00006
Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	< 0,000070
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	< 0,0009
Plata Total	mg/L	< 0,00006	< 0,00006
Plomo Total	mg/L	< 0,00006	< 0,00006
Potasio Total	mg/L	< 0,08	< 0,08
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004
Sodio Total	mg/L	< 0,01	< 0,01
Talio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Titanio Total	mg/L	< 0,0006	< 0,0006
Torio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Uranio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002
Zinc Total	mg/L	< 0,002	< 0,002

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Anexo J.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

CONTROL DE CALIDAD DE AIRE

Tabla J.2.1 Control de calidad para resultados de peso y metales en filtro de PM-10 alto volumen - blanco de campo

Código de estación de monitoro		BK-CAMPO
Fecha y hora de inicio de muestreo		16/08/2020
Fecha y hora de final de muestreo		16/08/2020
N.º de informe de ensayo		40096/2020
Parametro	Unidad	
Ensayos fisicoquimicos - Determinación de Peso: Filtros PM10 (Alto volumen)		
Peso Filtro de cuarzo PM10	µg/muestra	< 1600
Ensayos de metales - Metales en Filtro PM10 Alto volumen		
Aluminio	µg/mtra	< 6,21
Antimonio	µg/mtra	< 0,069
Arsénico	µg/mtra	< 0,042
Bario	µg/mtra	< 0,247
Berilio	µg/mtra	< 0,010
Bismuto	µg/mtra	< 0,0085
Boro	µg/mtra	< 1,45
Cadmio	µg/mtra	< 0,019
Calcio	µg/mtra	< 65,3
Cobalto	µg/mtra	< 0,033
Cobre	µg/mtra	< 0,147
Cromo	µg/mtra	< 2,082
Estaño	µg/mtra	< 0,067
Estroncio	µg/mtra	< 0,0190
Fósforo	µg/mtra	< 35,9
Hierro	µg/mtra	< 8,72
Litio	µg/mtra	< 0,09
Magnesio	µg/mtra	< 8,4
Manganeso	µg/mtra	< 0,258
Mercurio	µg/mtra	< 0,021
Molibdeno	µg/mtra	< 0,121
Níquel	µg/mtra	< 0,197
Plata	µg/mtra	< 0,0541
Plomo	µg/mtra	< 0,039
Potasio	µg/mtra	< 6,2
Selenio	µg/mtra	< 0,421
Silicio	µg/mtra	< 22,1
Sodio	µg/mtra	< 191,7
Talio	µg/mtra	< 0,008
Titanio	µg/mtra	< 0,44
Uranio	µg/mtra	< 0,0071
Vanadio	µg/mtra	< 0,071
Zinc	µg/mtra	< 1,02

<: Debajo del límite de detección

Fuente: Informe de ensayos laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

Anexo J.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

CONTROL DE CALIDAD DE SUELO

Tabla J.3.1. Resultados del control de calidad (diferencia porcentual relativa - RPD) para metales totales en muestras duplicadas de suelo

Código de Calicata	Código de muestra	N.º Informe de ensayo	Horizonte	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Aluminio Total mg/kg PS	Antimonio Total mg/kg PS	Arsénico Total mg/kg PS	Bario Total mg/kg PS	Berilio Total mg/kg PS	Boro Total mg/kg PS	Cadmio Total mg/kg PS	Calcio Total mg/kg PS	Cobalto Total mg/kg PS	Cobre Total mg/kg PS	Cromo Total mg/kg PS	Estaño Total mg/kg PS	Estroncio Total mg/kg PS	Fósforo Total mg/kg PS	Hierro Total mg/kg PS	Litio Total mg/kg PS	Magnesio Total mg/kg PS	Manganeso Total mg/kg PS	Mercurio Total mg/kg PS	Molibdeno Total mg/kg PS	Níquel Total mg/kg PS	Plata Total mg/kg PS	Plomo Total mg/kg PS	Potasio Total mg/kg PS	Selenio Total mg/kg PS	Sodio Total mg/kg PS	Talio Total mg/kg PS	Titanio Total mg/kg PS	Vanadio Total mg/kg PS	Zinc Total mg/kg PS
---	DUP-2	SAA-20/00542	---	16/08/2020	11:50	16237	0.8899	76.3	69.86	0.576	4.348	0.80774	2499	2.969	49	11.7	< 0.0060	26.64	1448	17166	9.876	1529	386	0.041	0.502	5.59	< 0.0020	242	1927	0.548	70.4	0.8227	150	32	179
---	CS-CP2	SAA-20/00535	---	16/08/2020	11:50	16721	0.8895	84.8	75.28	0.561	3.872	0.90589	2642	2.589	50	10.9	< 0.0060	24.24	1680	17506	8.033	1429	337	0.041	0.501	5.29	< 0.0020	263	1674	0.548	80.6	0.8675	159	30	184
RPD (%)						2.94	0.04	10.55	7.47	2.64	11.58	11.46	5.56	13.67	2.02	7.08	---	9.43	14.83	1.96	20.58	6.76	13.55	0.00	0.20	5.51	---	8.32	14.05	0.00	13.51	5.30	5.83	6.45	2.75
CS-CP9-CAL	DUP-9	SAA-20/00542	A	17/08/2020	10:20	21273	0.1127	41.9	69.96	0.555	3.531	0.56482	252.0	3.436	34	11.4	0.0129	5.513	1096	31499	8.259	1416	324	< 0.010	1.188	5.95	< 0.0020	254	2577	0.646	85.5	0.5943	103	37	153
	CP9-A	SAA-20/00534	A	17/08/2020	10:20	20889	0.1300	43.8	69.37	0.495	3.451	0.56370	268.2	3.157	36	10.2	0.0129	4.908	1182	31578	10.11	1293	316	< 0.010	1.340	5.37	< 0.0020	260	2389	0.644	103	0.5455	103	33	141
RPD (%)						1.82	14.26	4.43	0.85	11.43	2.29	0.20	6.23	8.46	5.71	11.11	0.00	11.61	7.55	0.25	20.15	9.08	2.50	---	12.03	10.25	---	2.33	7.57	0.31	18.57	8.56	0.00	11.43	8.16
CS-CP33-CAL	DUP-33	SAA-20/00542	A	21/08/2020	11:40	18965	0.2619	80.4	320.3	1.92	6.408	0.78147	4036	1.965	99	6.662	0.1046	62.11	1076	18863	20.12	1909	230	< 0.010	2.718	4.06	1.834	177	3969	1.682	116	0.8356	22	31	176
	CP33-A	SAA-20/00541	A	21/08/2020	11:40	17422	0.2608	83.1	301.3	1.99	5.573	0.76985	3800	2.164	103	6.454	0.1042	59.23	1025	18285	21.45	1850	261	< 0.010	2.655	4.05	1.433	198	3706	1.317	103	0.7409	18	31	174
RPD (%)						8.48	0.42	3.30	6.11	3.58	13.94	1.50	6.02	9.64	3.96	3.17	0.38	4.75	4.85	3.11	6.40	3.14	12.63	---	2.35	0.25	24.55	11.20	6.85	24.34	11.87	12.01	20.00	0.00	1.14
---	DUP-39	SAA-20/00542	---	19/08/2020	09:40	13738	0.3570	101	84.24	0.488	2.598	0.40221	286.2	0.812	50	6.050	0.3689	10.06	856	30043	3.733	649	152	< 0.010	1.834	2.25	< 0.0020	209	2591	0.757	74.2	0.7274	23	19	97
---	CS-CP39	SAA-20/00540	---	19/08/2020	09:40	13762	0.3402	101	83.96	0.461	2.173	0.41432	239.3	0.820	56	5.352	0.3660	9.609	859	31219	3.816	640	162	< 0.010	2.234	2.16	< 0.0020	269	2607	0.889	79.6	0.7486	18	19	90
RPD (%)						0.17	4.82	0.00	0.33	5.69	17.82	2.97	17.85	0.98	11.32	12.24	0.79	4.59	0.35	3.84	2.20	1.40	6.37	---	19.67	4.08	---	25.10	0.62	16.04	7.02	2.87	24.39	0.00	7.49
---	DUP-41	SAA-20/00542	---	18/08/2020	11:15	12719	0.4998	60.6	53.10	0.392	4.381	0.40847	282.2	2.090	54	4.605	< 0.0060	5.937	819	22574	3.268	711	137	< 0.010	1.527	2.51	< 0.0020	378	2557	0.663	53.1	0.5393	14	20	70
---	CS-CP41	SAA-20/00536	---	18/08/2020	11:15	10941	0.5017	65.9	49.34	0.342	3.482	0.39504	305.6	1.950	52	3.645	< 0.0060	6.212	800	23624	2.597	576	133	< 0.010	1.928	2.48	< 0.0020	382	2199	0.716	55.9	0.5128	17	16	65
RPD (%)						15.03	0.38	8.38	7.34	13.62	22.87	3.34	7.96	6.93	3.77	23.27	---	4.53	2.35	4.55	22.88	20.98	2.96	---	23.21	1.20	---	1.05	15.05	7.69	5.14	5.04	19.35	22.22	7.41
---	DUP-43	SAA-20/00542	---	20/08/2020	10:00	5442	0.3344	423	113.9	0.255	0.8510	0.24057	6671	0.736	104	3.723	0.2030	103.5	561	53982	1.283	432	70.0	< 0.010	1.512	2.00	< 0.0020	144	2403	1.133	105	0.4403	6.7	11	104
---	CS-CP43	SAA-20/00532	---	20/08/2020	10:00	5556	0.3105	416	116.1	0.289	0.7904	0.25223	7300	0.795	112	4.410	0.2171	109.7	606	54281	1.435	504	79.1	< 0.010	1.622	2.53	< 0.0020	166	2369	1.142	116	0.5091	6.5	11	109
RPD (%)						2.07	7.41	1.67	1.91	12.50	7.38	4.73	9.00	7.71	7.41	16.89	6.71	5.82	7.71	0.55	11.18	15.38	12.21	---	7.02	23.40	---	14.19	1.42	0.79	9.95	14.49	3.03	0.00	4.69
CS-CP49-CAL	DUP-49	SAA-20/00542	*Ap	15/08/2020	10:35	17156	0.5532	95.7	97.27	0.660	1.828	0.87389	3879	1.369	77	7.913	< 0.0060	17.55	949	23993	6.372	950	199	0.198	1.287	4.08	0.0118	278	2868	1.156	70.5	0.8769	7.1	17	172
	CP49-Ap	SAA-20/00533	*Ap	15/08/2020	10:35	15329	0.5087	85.8	99.47	0.609	1.837	0.99157	4364	1.251	83	6.393	< 0.0060	19.29	962	21999	5.023	790	224	0.255	1.272	3.54	0.0103	277	2373	1.368	63.1	0.7946	7.4	18	166
RPD (%)						11.25	8.38	10.91	2.24	8.04	0.49	12.62	11.77	9.01	7.50	21.25	---	9.45	1.36	8.63	23.68	18.39	11.82	25.17	1.17	14.17	13.57	0.36	18.89	16.80	11.08	9.85	4.14	5.71	3.55

Fuente: Informes de ensayo AGQ

<->-: Resultados menores al límite de cuantificación del método de análisis de laboratorio.

---: Muestra superficial, PDR menor al límite de detección

Anexo J.4



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAL DE COMPONENTE MINERO

Tabla J.4.1 Control de calidad para metales totales en duplicados de muestras de material de componente minero

Código de muestra		DUP-2	CS-CP2	PDR
Fecha de muestreo		16/08/2020	16/08/2020	
Hora de muestreo		11:50	11:50	
N.º Informe de ensayo		SAA-20/00542	SAA-20/00535	
Aluminio Total	mg/kg	74,68	86,54	14,71
Antimonio Total	mg/kg	407,0	486,7	17,84
Arsénico Total	mg/kg	1486	1587	6,57
Bario Total	mg/kg	56,82	56,32	0,88
Berilio Total	mg/kg	< 0,006	< 0,006	--
Boro Total	mg/kg	2,547	2,712	6,27
Cadmio Total	mg/kg	3,8756	4,4526	13,86
Calcio Total	mg/kg	1870	2122	12,63
Cobalto Total	mg/kg	1,473	1,4737	0,05
Cobre Total	mg/kg	1882	2092	10,57
Cromo Total	mg/kg	2,733	2,766	1,20
Estaño Total	mg/kg	22,18	21,6	2,65
Estroncio Total	mg/kg	221,6	241,4	8,55
Fósforo Total	mg/kg	30	34	12,50
Hierro Total	mg/kg	336 590	320 030	5,04
Litio Total	mg/kg	< 0,0160	< 0,0160	--
Magnesio Total	mg/kg	74	74	0,00
Manganeso Total	mg/kg	141	122	14,45
Mercurio Total	mg/kg	2,73	2,31	16,67
Molibdeno Total	mg/kg	1,425	1,61	12,19
Níquel Total	mg/kg	5,80	5,39	7,33
Plata Total	mg/kg	125,8	127,3	1,19
Plomo Total	mg/kg	25101	27076	7,57
Potasio Total	mg/kg	87	77	12,20
Selenio Total	mg/kg	3,261	3,451	5,66
Sodio Total	mg/kg	166	152	8,81
Talio Total	mg/kg	6,507	6,457	0,77
Titanio Total	mg/kg	2,7	2,6	3,77
Vanadio Total	mg/kg	1,0	1	0,00
Zinc Total	mg/kg	903	1 035	13,62

Fuente: Informes de ensayo AGQ

(--): No existe dato

PDR: Diferencia porcentual relativa