

**INFORME N° 00258-2020-OEFA/DEAM-STEC**

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

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

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

JUAN CARLOS FERNÁNDEZ CERNA
Especialista de Evaluaciones Ambientales

ASUNTO : Evaluación ambiental de causalidad en el ámbito del pasivo ambiental minero depósito de relaves Quiulacocha a cargo de activos mineros S.A.C. en el 2020

CUE : 2020-01-0008

CÓDIGO DE ACCIÓN : - 0006-8-2020-412
- 0008-8-2020-412
- 0014-9-2020-412
- 0011-8-2020-412
- 0009-9-2020-412
- 0012-9-2020-412

REFERENCIA : Planefa 2020

FECHA : Lima, 30 de diciembre de 2020

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la evaluación ambiental de causalidad en el ámbito del pasivo ambiental minero depósito de relaves Quiulacocha a cargo de activos mineros S.A.C. se presentan en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental de causalidad
b.	Zona evaluada	Ámbito del pasivo ambiental minero depósito de relaves Quiulacocha a cargo de Activos Mineros S.A.C., distrito Simón Bolívar, provincia y departamento Pasco
c.	Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona	Pasivo ambiental minero depósito de relaves Quiulacocha a cargo de Activos Mineros S.A.C.
d.	Problemática identificada	Presunta contaminación del pasivo ambiental minero depósito de relaves Quiulacocha en el agua y suelo
e.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2020
f.	Periodo de ejecución	Del 05 al 26 de agosto de 2020 Del 14 al 29 de setiembre de 2020



Los profesionales que aportaron a este documento se detallan en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero Químico	Gabinete
2	Luis Ángel Ancco Pichuilla	Ingeniero Químico	Gabinete
3	Juan Carlos Fernández Cerna	Biólogo	Campo y gabinete
4	Rossan López Tarazona	Ingeniero ambiental	Campo y gabinete
5	Caleb Pérez Quispe	Ingeniero agrónomo	Campo y gabinete
6	Fray Luis Yanapa Huaquisto	Bachiller en Ingeniería Geológica	Campo y gabinete
7	Silvia Soledad Valenzuela Reyna	Bióloga	Campo y gabinete
8	Haydee Moscoso Rojas	Ingeniera Ambiental	Campo y gabinete
9	Alex Alfonso Cornejo Suni	Ingeniero Químico	Campo
10	Miguel Yosimar Choquehuanca Corimanya	Ingeniero geofísico	Campo y gabinete
11	Huber Sady Trinidad Patricio	Biólogo	Campo y gabinete
12	Emil Ludwin Rivas Mogollón	Biólogo	Campo y gabinete
13	Mario Escobedo Torres	Biólogo	Campo y gabinete
14	Alex Adonis Cáceres	Bachiller en Ciencias Biológicas	Campo y gabinete
15	Jackeline Amanda Delgado Cornejo	Bachiller en Ciencias Biológicas	Campo y gabinete
16	Alejandro Portillo guizado	Bachiller en Ciencias Biológicas	Campo y gabinete
17	Ericka Judith Morga Castellanos	Ing. Recursos Naturales Renovables Mención Forestales	Campo y gabinete
18	Fernando Oré Díaz	Ingeniero de Recursos Naturales Renovables	Campo
19	Jorge Luis Fernández Najarro	Bachiller en Ingeniería Ambiental	Campo
20	Jorge Luis Peralta Argomeda	Biólogo	Campo
21	Rodolfo Mauricio Castillo Velásquez	Biólogo	Campo
22	Filio Farfán Amezcua	Biólogo	Campo

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Los parámetros y matrices evaluadas en el ámbito del pasivo ambiental minero depósito de relaves Quiulacocha se presentan en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Parámetros y matrices evaluadas

Matriz evaluada	Mes/Año	Parámetros evaluados	Cantidad de puntos/estaciones evaluados
Agua superficial	Agosto / 2020	pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura, potencial redox, caudal, sólidos totales suspendidos, acidez, cianuro wad, bicarbonato, carbonato, cloruros, fluoruros, nitratos, nitritos, sulfatos metales totales y metales disueltos.	4
	Setiembre / 2020	pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura, potencial redox, caudal, sólidos totales suspendidos, acidez, aceites y grasas, bicarbonato, carbonato, cloruros, fluoruros, sulfatos metales totales y metales disueltos,	2
Agua subterránea	Agosto / 2020	pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura, potencial redox, sólidos totales suspendidos, acidez, bicarbonato, carbonato, cloruros, fluoruros, nitratos, nitritos, sulfatos, metales totales y metales disueltos.	5

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

	Setiembre / 2020	pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura, caudal, sólidos totales suspendidos, acidez, bicarbonato, carbonato, cloruros, fluoruros, nitratos, nitritos, sulfatos, metales totales y metales disueltos.	8
Agua residual industrial	Agosto / 2020	pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura, potencial redox, caudal, sólidos totales disueltos, sólidos totales en suspensión, aceites y grasas, acidez, cianuro wad, bicarbonato, carbonato, cloruros, fluoruros, nitratos, nitritos, sulfatos, metales totales y metales disueltos	4
Sedimentos	Agosto / 2020	Metales totales	2
Comunidades Hidrobiológicas	Agosto / 2020	Perifiton y Macroinvertebrados bentónicos	2
Suelo (API)	Agosto / 2020	Metales totales, extracción secuencial de metales, análisis mineralógico por difracción de rayos X (DRX) y parámetros edáficos	8
	Setiembre / 2020	Metales totales, cianuro libre, mercurio, prueba de lixiviación (Shake Flask Extraction) de metales y aniones, extracción secuencial de metales por el método de tessier, análisis mineralógico por difracción de rayos X (DRX) y parámetros edáficos	19
Suelo (NF)	Setiembre / 2020	Metales totales, cianuro libre, mercurio, prueba de lixiviación (Shake Flask Extraction) de metales y aniones, extracción secuencial de metales por el método de tessier, análisis mineralógico por difracción de rayos X (DRX) y parámetros edáficos	27
Pasivo ambiental minero	Agosto / 2020	Metales totales y mercurio, prueba ABA, prueba de lixiviación (Shake Flask Extraction) de metales y aniones, Análisis granulométrico y análisis mineralógico por difracción de rayos X (DRX),	3
Residuo minero	Setiembre / 2020	Metales totales y mercurio, prueba ABA, prueba de lixiviación (Shake Flask Extraction) de metales y aniones, análisis mineralógico por difracción de rayos X (DRX), Extracción secuencial de metales por el método de Tessier	3
Material Particulado sedimentable	Agosto / 2020	Material particulado sedimentable y metales totales	13
Caracterización geológica y	Setiembre / 2020	Metales totales y mercurio, prueba de lixiviación (Shake Flask Extraction) de metales y aniones, extracción secuencial de metales por el método de tessier, análisis mineralógico por difracción de rayos X (DRX), análisis mineralógico por microscopía óptica (petrominerografía) y prueba ABA.	10
Litogeoquímica	Setiembre / 2020		8
Tejido vegetal	Agosto / 2020	cuadrantes	4
	Setiembre / 2020	Metales totales	7
Tomografía de resistividad eléctrica	Agosto / 2020		8
	Setiembre / 2020	Resistividad	4
Mamíferos menores	Agosto / 2020	Transecto de 50 trampas sherman	2
	Setiembre / 2020	Metales totales y cianuro	10
Anfibios y reptiles	Agosto / 2020	Transecto de 50 trampas sherman	5
	Setiembre / 2020	Metales totales y cianuro	8
	Agosto / 2020	Búsquedas por encuentros visuales (VES)	6
	Setiembre / 2020	Grabadoras monitoreo acustico	5
Aves	Agosto / 2020	Búsquedas por encuentros visuales (VES)	12
	Setiembre / 2020	Metales totales y cianuro	2
Mamíferos mayores	Agosto / 2020	Metales totales y cianuro	5
	Setiembre / 2020	Metales totales y cianuro	10
Mamíferos mayores	Agosto / 2020	Cámaras trampa	6
	Setiembre / 2020	Radiocollares	10

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

	Setiembre / 2020	Cámaras trampa	4
		Metales	10

Los parámetros que excedieron la normativa ambiental en la Evaluación ambiental de causalidad en el ámbito del pasivo ambiental minero depósito de relaves Quilacocha se presentan en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2. Parámetros que exceden normativa ambiental

Matriz	Canal/receptor/ localidad/poblado	Código OEFA	Código IGA	Norma ambiental			
				IGA ¹		Vigente ²	
				Agosto	Setiembre	Agosto	Setiembre
Agua superficial	Canal margen derecha	RRagr-1	--	-	-	Fe, Mn, Pb, Zn	Fe, Mn
		RRagr-A	--	-	-	-	Fe, Mn
	Canal margen izquierda	RRagr-2	--	-	-	OD, HCO ₃ ⁻ , As, Cu, Fe, Mn, Pb, Zn	-
		SJ-9	--	-	-	OD, As, Fe, Mn, Pb,	-
	Rio Ragra	SJ-48	--	-	-	CE, SO ₄ ⁻² , Fe, Mn,	-
Agua subterránea	Piezómetros	PZ-4A	--	-	-	OD, Mn	OD, Mn
		PZ-18	--	-	-	OD, Mn	CE, OD, SO ₄ ⁻² , Mn, Mg, Pb
		PZ-19	--	-	-	pH, CE, OD, SO ₄ ⁻² As, Co, Fe, Mn, Mg, Ni, Pb, Se, Zn	pH, CE, OD, SO ₄ ⁻² As, Co, Fe, Mn, Mg, Ni, Pb, Se, Zn
		NN1	--	-	-	CE, OD, SO ₄ ⁻² As, Fe, Mn, Pb, Zn	CE, OD, SO ₄ ⁻² As, Fe, Mn, Pb, Zn
		P-13	--	-	-	Al, As, Fe, Mn, Pb	
		PZ-9	--	-	-		CE, OD, SO ₄ ⁻² As, Fe, Mn, Mg, Pb
		NN2	--	-	-		OD, B, Mn, Pb
Sedimento	Rio Ragra	SJ-48		-	-	As, Cd, Pb, Cu, Zn, Hg	-
	Canal margen derecha	RRagr-1	--		-	As, Cd, Pb, Cu, Zn, Hg	-
Suelo	API CS-Q1 (Calicata CS-Q-9)	CS-Q-9a	--	-	-	-	As, Cd y Pb
		CS-Q-9b	--	-	-	-	As y Pb
		CS-Q-9c	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-9d	--	-	-	-	As, Cd y Pb
		CS-Q-9e	--	-	-	-	As, Cd y Pb
		CS-Q-9f	--	-	-	-	As, Cd y Pb
	API CS-Q2 (Calicata CS-Q-18)	CS-Q-18a	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-18b	--	-	-	-	As, Cd y Pb

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

Matriz	Canal/receptor/ localidad/poblado	Código OEFA	Código IGA	Norma ambiental			
				IGA ¹		Vigente ²	
				Agosto	Setiembre	Agosto	Setiembre
	API CS-Q1	CS-Q-01	--	-	-	As, Cd, Hg y Pb	-
		CS-Q-02	--	-	-	Pb	-
		CS-Q-03	--	-	-	As y Pb	-
		CS-Q-04	--	-	-	As, Cd y Pb	-
		CS-Q-05	--	-	-	As, Cd y Pb	-
		CS-Q-06	--	-	-	As, Cd y Pb	-
		CS-Q-07	--	-	-	As, Cd, Hg y Pb	-
		CS-Q-08	--	-	-	As, Cd y Pb	-
		CS-Q-19	--	-	-	-	As y Pb
		CS-Q-20	--	-	-	-	Cd y Pb
		CS-Q-21	--	-	-	-	As y Pb
		CS-Q-22	--	-	-	-	As, Cd y Pb
		CS-Q-23	--	-	-	-	As y Pb
		CS-Q-24	--	-	-	-	As y Pb
	CS-Q-25	--	-	-	-	As y Pb	
	CS-Q-26	--	-	-	-	As y Pb	
	CS-Q-27	--	-	-	-	Pb	
	API CS-Q2	CS-Q-10	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-11	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-12	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-13	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-14	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-15	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-16	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-17	--	-	-	-	As, Ba, Cd, Hg y Pb
		CS-Q-18a	--	-	-	-	As, Cd, Hg y Pb
	Aire		PS-4-15	--	-	-	Material particulado sedimentab le
PS-4-60			--	-	-	-	
PS-10-5			--	-	-	-	
PS-10-15			--	-	-	-	
PS-13-5			--	-	-	-	
PS-13-15			--	-	-	-	
PS-13-60			--	-	-	-	

(-) No superó la normativa ambiental

(--) No coincide con punto de muestreo del IGA

(2) Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM

Guía de Calidad Ambiental Canadiense (CEQG) para la Calidad de Sedimentos para la Protección de la Vida Acuática-Agua Dulce

Estándares de calidad ambiental para suelo de uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N° 011-2017 MINAM EPA (NSW)- 2016



3. CONCLUSIONES

En el sector norte del dique de contención del PAM Quiulacocha se identificaron filtraciones dispersas al pie del dique con presencia de minerales sulfatadas y sales, y surcos con señales de flujo preferencial hacia las aguas del canal de la margen derecha, alterando la calidad de estas aguas, ya que incrementaron las concentraciones de metales (hierro, aluminio, zinc, plomo, arsénico, cobre y litio) en el tramo comprendido entre los puntos RRagr-A y RRagr-1 aledaño al sector norte del dique del PAM Quiulacocha.

La afectación del agua superficial y sedimentos en el punto RRagr-1 se evidenció en la escasa diversidad de las comunidades hidrobiológicas, que reportó organismos tolerantes a metales como la microalga *Fragilaria capuccina* y especies del género *Pseudanabaena*, además de macroinvertebrados bentónicos tolerantes a la exposición de metales pesados, lo que indica una comunidad definida por especies tolerantes, evidenciado en la pésima calidad ecológica reportada.

En el sector sur del dique de contención del PAM Quiulacocha se identificó alteración del agua subterránea en el piezómetro PZ-4A asociado a la influencia de flujos con lixiviados provenientes del PAM que difieren de las características naturales de la zona de recarga (Manantial FCab1). Además se estima que los flujos provenientes del PAM Quiulacocha y que atraviesan el dique de contención (corroborado en la sección tomográfica LT-AM-02 y la filtración al pie del dique en el sector sur) no son captados en su totalidad en el sistema de recolección de aguas de contacto, en tanto un porcentaje migra hacia el canal de la margen izquierda, incrementando las concentraciones de metales (hierro, zinc, manganeso y aluminio y en menor proporción cobre, arsénico, plomo, bario, boro y cadmio) en el punto RRagr-2 respecto al punto SJ-9.

La calidad del suelo en las áreas de potencial interés API CSQ1 y API CSQ2 (uso agrícola) fueron afectados por el PAM Quiulacocha, basado en las concentraciones de arsénico y plomo en todos los puntos, además de cadmio y mercurio en al menos un punto que superaron los Estándares de calidad ambiental para suelo de uso agrícola 2017, los valores de nivel de fondo y referencia. Asimismo, las concentraciones de antimonio, arsénico, cadmio, boro, cobre, estaño, talio y zinc superaron referencialmente los valores de la *Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health*. El transporte de los contaminantes desde la fuente hasta los suelos de las API se dio por el arrastre de materiales por la escorrentía; además de filtraciones de flujos pequeños con alta carga de metales que discurren sobre el suelo, llegando a alterar las aguas superficiales y subterráneas, este suelo afectado es un foco de contaminación alterando la flora y fauna u otros receptores. Se descarta el aporte natural de estos metales, debido a que el material del depósito glaciar-fluvial presentó bajas concentraciones y baja predisposición de lixiviación de estos.

Las mayores concentraciones de estos elementos se encuentran adsorbidas en materia orgánica y en óxidos e hidróxidos de hierro, sulfuros o a la estructura de los minerales primarios; sin embargo, aluminio, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc, además de elementos mayoritarios (calcio, magnesio y potasio) se encontraron asociados también a la fracción extraíble e intercambiable del suelo; asimismo, estos suelos, al contacto al agua, lixivian aluminio, arsénico, cadmio, cobre, plomo, talio y zinc, y a la alta disponibilidad de macronutrientes primarios y secundarios (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y sulfato) y microelementos (boro, cobalto, hierro, manganeso, molibdeno, entre otros), los cuales favorecidos por las propiedades fisicoquímicas del suelo y la acción de flujo de masas



son movilizadas hacia la biota asociada al suelo, representando un riesgo para la salud y el ambiente.

Se evidencia una diferencia entre las concentraciones de metales del tejido de *Calamagrostis rigida* entre el sitio control y el API CS-Q1, principalmente arsénico, cadmio, plomo, plata y zinc. Además, la concentración de metales en el tejido de la parte aérea de *Calamagrostis rigida* supera de manera referencial el contenido máximo en arsénico en los puntos ATV02, ATV06, ATV07 y ATV08, cadmio (ATV07), mercurio (ATV02 y ATV07) y plomo (ATV02, ATV06 y ATV07), establecidos en el Real Decreto 465/2003 (sobre las sustancias indeseable en la alimentación animal), de la norma española. Las concentraciones de arsénico en el punto ATV06, cobre en el punto ATV07, plata en los puntos ATV07 y ATV08, plomo en los puntos ATV02, ATV03, ATV04, ATV08, ATV06 y ATV07, y zinc en el punto ATV07 se encontraron en el rango de los niveles de toxicidad para la planta.

Las concentraciones de metales del tejido de la parte aérea de *Calamagrostis vicunarium* colectada en el API CS-Q2 supera de manera referencial el contenido máximo de arsénico, mercurio y plomo establecidos en el Real Decreto 465/2003 (sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal), de la norma española. Además, las concentraciones de los metales arsénico, mercurio y plomo, se encontraron en el rango de los niveles de toxicidad para la planta.

No se registraron anfibios y reptiles en el ámbito del PAM de relaves Quiulacocha, sin embargo, se registraron dos especies de anfibios en la zona control *Pleurodema marmoratum* (familia Leptodactylidae) y *Gastrotheca peruana* (familia Hemiphractidae), esta última es endémica de Perú, que se distribuye entre los departamentos de Ancash, Lima, Pasco y Junín. Las concentraciones de metales halladas en los anfibios colectados en la zona de control son bajas, similares a las registradas en zonas donde no se realiza actividad minera reciente.

Las concentraciones de arsénico, cromo, mercurio y plomo superaron los límites de toxicidad referenciales para aves del orden Passeriformes en el PAM depósito de relaves Quiulacocha.

En el PAM Quiulacocha la especie *Auliscomys pictus* (ratón orejón pintado) presentó concentraciones mayores de arsénico, cadmio, cobre cromo, estaño, hierro, litio, manganeso, plomo, silicio, zinc y cianuro respecto a la zona de control, a excepción del aluminio y magnesio. De los 13 metales analizados en las zonas de evaluación, 7 de los metales presentaron diferencia significativa, siendo estos metales con mayor concentración en la zona aledaña al PAM Quiulacocha. Los metales encontrados en el tejido de la especie mencionada se deben a su dieta basada principalmente en raíces y vegetales que crecen en los suelos aledaños al PAM Quiulacocha, los cuales estarían siendo influenciados por las concentraciones de metales presentes en el suelo. Si bien los valores de plomo, cadmio y arsénico fueron bajas en el tejido de esta especie, el cadmio está cerca de llegar al límite de toxicidad; no se descarta que bajo estas condiciones con el tiempo las concentraciones de metales en los roedores alcanzarían el límite de toxicidad, ya que estos metales son almacenados en tejidos óseos, capilares y cutáneos, y son parte de la bioacumulación a través de cadena trófica.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Universalización de la Salud

4. RECOMENDACIONES

- Aprobar el informe de la evaluación ambiental de causalidad en el ámbito del pasivo ambiental minero depósito de relaves Quiulacocha a cargo de Activos Mineros S.A.C., en el 2020, en vista que cuenta con el sustento técnico requerido.
- Remitir a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas para los fines que se estimen convenientes.

Atentamente:

[LFAJARDO]

[LANCCO]

[JFERNANDEZC]

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[FGARCIA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 05393287"



05393287