

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial y efluentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Andaychagua de Volcan Compañía Minera S.A.A., distrito Huay-Huay, provincia Yauli, departamento de Junín, en abril de 2022.

Fecha de ejecución : Del 9 al 13 de abril de 2022

Expediente : 003-2022-DEAM-EAS **Código de acción :** 0005-4-2022-412

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 7 de julio de 2022

Reporte N° : REAS-087-2022-STECC

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Distrito Huay-Huay, provincia Yauli, departamento Junín
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Unidad minera Andaychagua de Volcan Compañía Minera S.A.A.
c.	Problemática identificada	Posible alteración de la calidad del agua en zonas aledañas a las actividades de la UM Andaychagua.
d.	Periodo de ejecución	Del 09 al 13 de abril de 2022

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete
2	Andrés Daniel Bríos Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
3	Kilmenia Luna Campos	Bióloga	Gabinete
4	Hurtado Saenz Cecilia Carol	Ingeniera química	Campo y gabinete
5	Rubí Gabriela Lumbreras Huamán	Ingeniera ambiental	Campo y gabinete

2. METODOLOGÍA

2.1. Agua superficial

2.1.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 2.1. Protocolo de monitoreo de agua superficial

Matriz	Protocolo	País
Agua Superficial	Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales	Perú
	PM0303 "Evaluación ambiental temprana", Anexo: Instructivo I-DEAM-PM0303-01: "Muestreo de agua superficial". RPCD N.º 00055-2021-OEFA-PCD	Perú

 Oefa Organismo de Evaluación y Recreación Ambiental	REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO
---	---

2.1.2. Ubicación de los puntos de monitoreo

Tabla 2.2. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua superficial

N.º	Código OEFA	Código IGA	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L			Descripción
			Este (m)	Norte (m)	Altitud m s. n. m.	
1	AS-09	---	391896	8700411	4316	Quebrada Sin Nombre, aproximadamente a 120 m aguas arriba de la descarga del efluente EM-607 ⁽¹⁾
2	AS-11	---	392160	8700469	4224	Quebrada Sin Nombre, aproximadamente a 150 m aguas abajo del efluente EM-607 ⁽¹⁾
3	AS-05	---	389802	8701471	4441	Río Andaychagua, aproximadamente a 300 metros aguas abajo del efluente EM-604 ⁽¹⁾
4	AS-04	---	389306	8702102	4477	Río Andaychagua, aguas arriba del efluente EM-604 (inicio de su canalización) ⁽¹⁾
5	AS-61	---	393630	8701704	4335	Quebrada Sin Nombre (zona ultimatum) aproximadamente a 50 metros aguas arriba de la descarga del efluente proveniente de la bocamina B-AN-23 ⁽¹⁾
6	AS-50	---	393724	8701405	4212	Quebrada Sin Nombre (zona ultimatum) aproximadamente a 200 metros aguas abajo del efluente proveniente de la bocamina B-AN-23 ⁽¹⁾
7	EM-605	EM-605 ⁽²⁾	392053	8700650	4266	Río Andaychagua, aproximadamente a 200 metros aguas arriba de la confluencia con la quebrada Sin Nombre ⁽¹⁾ .
8	AS-60	---	392190	8700399	4225	Flujo de agua que discurre por la quebrada Sin Nombre, aproximadamente a 440 metros del pie del talud del depósito de relave Andaychagua Bajo. Y aproximadamente a 108 metros antes de llegar al río Andaychagua
9	EM-610	EM-610	392293	8700509	4226	Río Andaychagua, aproximadamente a 60 metros aguas abajo de la confluencia con la quebrada Sin Nombre y Quebrada sin nombre

⁽¹⁾: Código establecido en el Informe N° 00319-2018-OEFA/DEAM-STEAC

⁽²⁾: Descripción que toma como referencia la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Ampliación de la Planta Concentradora de la Unidad de Producción «Andaychagua», aprobado mediante Resolución Directoral N° 204-2003-EM/DGAA

2.1.3. Equipos y parámetros de análisis

En todos los puntos de monitoreo de agua superficial se realizaron mediciones in situ de los parámetros: temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto.

Tabla 2.3. Equipos utilizados en los puntos de monitoreo de agua superficial

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie
pH	Multiparámetro	HACH	PHC101	210702563209
Conductividad eléctrica			CDC401	172942587008
Oxígeno disuelto			LDO101	151272598009
Georreferenciación	GPS	GARMIN	MONTANA 650	23AD25482

Los parámetros de laboratorio analizados en los puntos de monitoreo de agua superficial se detallan en la Tabla 2.4:

Tabla 2.4. Parámetros y métodos de ensayo

Parámetro	Método de ensayo	Laboratorio de ensayo acreditado	Cantidad
Sólidos suspendidos totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23 rd Ed. 2017	ALAB ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.	9
Sulfato	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019.		9

 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO
--	---

Parámetro	Método de ensayo	Laboratorio de ensayo acreditado	Cantidad
Metales Disueltos ICO-MS	EPA Method 200.8, Revisión 5.4, 1994 / EPA Method 200.8. Revisión 5.4.1994, VALIDATED (Applied out of reach), 2020.		9
Metales Totales ICP-MS	EPA Method 200.8, Revision 5.4, 1994 / EPA Method 200.8, Revision 5.4, 1994. VALIDATED (Applied out of reach), 2020.		9

2.1.4. Criterios de comparación

Tabla 2.5. Parámetros y norma de comparación para agua superficial

Parámetros	Unidad de medida	Ley General de Aguas ⁽¹⁾ D.S. N° 007-83-SA	ECA para Agua ⁽²⁾ D.S. N° 004-2017-MINAM / Categoría 3	
		Clase III	D1: Riego de Vegetales	D2: Bebida de Animales
Físicos - Químicos				
Potencial de hidrógeno (pH)	Unidad de pH	-	6,5-8,5	6,5-8,4
Conductividad	µS/cm	-	2500	5000
Oxígeno disuelto (O.D.)	mg/L	3,0	≥4	≥5
Temperatura	°C	-	Δ 3	Δ 3
Sólidos suspendidos totales	mg/L	-	-	-
Sulfato	mg/L	-	1000	1000
Metales totales				
Aluminio	mg/L	-	5	5
Arsénico	mg/L	0,2	0,1	0,2
Bario	mg/L	-	0,7	-
Berilio	mg/L	-	0,1	0,1
Boro	mg/L	-	1	5
Cadmio	mg/L	0,05	0,01	0,05
Cobalto	mg/L	-	0,05	1
Cobre	mg/L	0,5	0,2	0,5
Cromo	mg/L	1	0,1	1
Hierro	mg/L	-	5	-
Litio	mg/L	-	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	-	-	250
Manganeso	mg/L	-	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	0,01	0,001	0,01
Níquel	mg/L	-	0,2	1
Plomo	mg/L	0,1	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,05	0,02	0,05
Zinc	mg/L	25	2	24

⁽¹⁾ Norma de comparación para el punto de monitoreo EM-610, según lo descrito en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua aprobada por R.D. N.° 115-2018-SENACE-JEF/DEAR el 06 de agosto de 2018; asimismo, esta norma será comparada referencialmente en todos los puntos de monitoreo AS-09, AS-11, AS-05, AS-04, AS-61, AS-50 y AS-60.

⁽²⁾ Norma de comparación para el punto de monitoreo EM-605, según lo descrito en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua aprobada por R.D. N.° 115-2018-SENACE-JEF/DEAR el 06 de agosto de 2018; asimismo, esta norma será comparada referencialmente en todos los puntos de monitoreo AS-09, AS-11, AS-05, AS-04, AS-61, AS-50 y AS-60.

2.2. Efluentes mineros

2.2.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 2.6. Protocolo de monitoreo de efluentes mineros

Matriz	Protocolo	País
Efluente	Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua Ministerio de Energía y Minas (Resolución Directoral N.º 004-94-EM/DGAA)	Perú

2.2.2. Ubicación de los puntos de monitoreo

Tabla 2.7. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de efluentes mineros

N.º	Código OEFA	Código IGA	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L			Descripción
			Este (m)	Norte (m)	Altitud m s. n.m.	
1	EM-607	EM-607	392018	8700469	4263	Descarga de efluente del depósito de relaves Andaychagua Alto ^(a)
2	EM-604	EM-604	389540	8701669	4431	Canal de salida de la planta de tratamiento de agua de mina ^(a)
3	ARI-06	-	393597	8701678	4336	Efluente proveniente de la bocamina B-AN-23 (zona ultimatum) que llega a la quebrada Sin Nombre ^(b)

(a): Descripción que toma como referencia la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Ampliación de la Planta Concentradora de la Unidad de Producción «Andaychagua», aprobado mediante Resolución Directoral N.º 204-2003-EM/DGAA

(b): Código establecido en el Informe N.º 00319-2018-OEFA/DEAM-STEC.

2.2.3. Equipos y parámetros de análisis

En todos los puntos de monitoreo de efluentes se realizaron mediciones in situ de los parámetros: temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto.

Tabla 2.8. Equipos utilizados en el monitoreo de agua subterránea

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie
pH	Multiparámetro	HACH	PHC101	210702563209
Conductividad eléctrica			CDC401	172942587008
Oxígeno disuelto			LDO101	151272598009
Georreferenciación	GPS	GARMIN	MONTANA 650	23AD25482

Los parámetros de laboratorio analizados en los puntos de monitoreo de los efluentes mineros se detallan en la Tabla 2.9:

Tabla 2.9. Parámetros y métodos de ensayo

Parámetro	Método de ensayo	Laboratorio de ensayo acreditado	Cantidad
Sólidos suspendidos totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23 rd Ed. 2017	ALAB ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.	3
Sulfatos	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019.		3
Metales Disueltos ICO-MS	EPA Method 200.8, Revisión 5.4, 1994 / EPA Method 200.8. Revisión 5.4.1994, VALIDATED (Applied out of reach), 2020.		3
Metales Totales ICP-MS	EPA Method 200.8, Revision 5.4, 1994 / EPA Method 200.8, Revision 5.4, 1994. VALIDATED (Applied out of reach), 2020.		3

3. RESULTADOS

3.1. Agua superficial

Los puntos de monitoreo de agua superficial evaluados en el área de influencia de la UM Andaychagua, se encuentran ubicados en dos quebradas sin nombre y en el río Andaychagua.

Del análisis de los resultados se verificó que los parámetros de campo, no superaron los ECA para agua 2017 (Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales), aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM, cuyos resultados figuran en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Resultados de parámetros de campo en los puntos de monitoreo de agua superficial

Código:		AS-09	AS-11	AS-05	AS-04	AS-61	Ley General de Aguas ⁽¹⁾ Clase III	ECA para Agua ⁽²⁾	
Fecha:		10/04/2022	10/04/2022	21/06/2022	21/06/2022	11/04/2022		Categoría 3	
Hora:		11:25	12:50	15:00	16:45	13:35		D1: Riego de Vegetales	D2: Bebida de Animales
Parámetros	Unidad	Resultado							
pH	Unidad de pH	8,17	7,87	7,83	7,39	8,23		-	6,5-8,5
Conductividad	µS/cm	1121	1143	1214	618	149,6	-	2500	5000
Oxígeno disuelto	mg/L	6,29	6,55	5,24	6,44	--	-	≥4	≥5
Temperatura	°C	12,5	11,1	20,7	11,2	13,6	-	Δ3	Δ3

⁽¹⁾: Ley General de aguas aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-83-SA

⁽²⁾: Estándares Nacionales de Calidad para agua aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Continuación de la Tabla 3.1. Resultados de parámetros de campo en los puntos de monitoreo de agua superficial

Código:		AS-50	EM-605	AS-60	EM-610	Ley General de Aguas ⁽¹⁾ Clase III	ECA para Agua ⁽²⁾	
Fecha:		11/04/2022	12/04/2022	12/04/2022	22/06/2022		D.S. N° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora:		15:10	10:25	11:40	08:55		D1: Riego de Vegetales	D2: Bebida de Animales
Parámetros	Unidad	Resultado						
pH	Unidad de pH	8,02	8,00	7,84	7,58		-	6,5-8,5
Conductividad	µS/cm	278	561	1042	1237	-	2500	5000
Oxígeno disuelto	mg/L	--	6,38	6,40	6,17	-	≥4	≥5
Temperatura	°C	13,6	15,1	15,6	15,3	-	Δ3	Δ3

⁽¹⁾: Ley General de aguas aprobado mediante Decreto Supremo N.° 007-83-SA

⁽²⁾: Estándares Nacionales de Calidad para agua aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Del análisis de los resultados de laboratorio, se verifica que las concentraciones obtenidas para el parámetro sulfato, en los puntos de monitoreo AS-11 y AS-60, ubicados en las Quebrada sin nombre, superan el valor establecido por el ECA para agua 2017 (Categoría 3), aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM, que es de 1000 mg/L (ver Figura 3.1).

También, en la Figura 3.2 se observa que la concentración obtenida para el parámetro arsénico, en el punto de monitoreo AS-11 ubicado en la Quebrada sin nombre, supera el valor establecido por el ECA para agua 2017 (Categoría 3), aprobado mediante D.S. N° 004-

2017-MINAM, que es de 0,2 mg/L (para bebida de animales) y de 0,1 mg/L (para riego de vegetales).

Asimismo, en la Figura 3.3. se observa que la concentración obtenida para el parámetro manganeso, en los puntos de monitoreo AS-09 y AS-11 (ubicados en la Quebrada sin nombre), AS-05, AS-04, EM-605 y EM-610 (ubicados en el río Andaychagua); y el punto AS-50 (ubicado en la Quebrada sin nombre), superan el valor establecido por el ECA para agua 2017 (Categoría 3), aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM, que es de 0,2 mg/L.

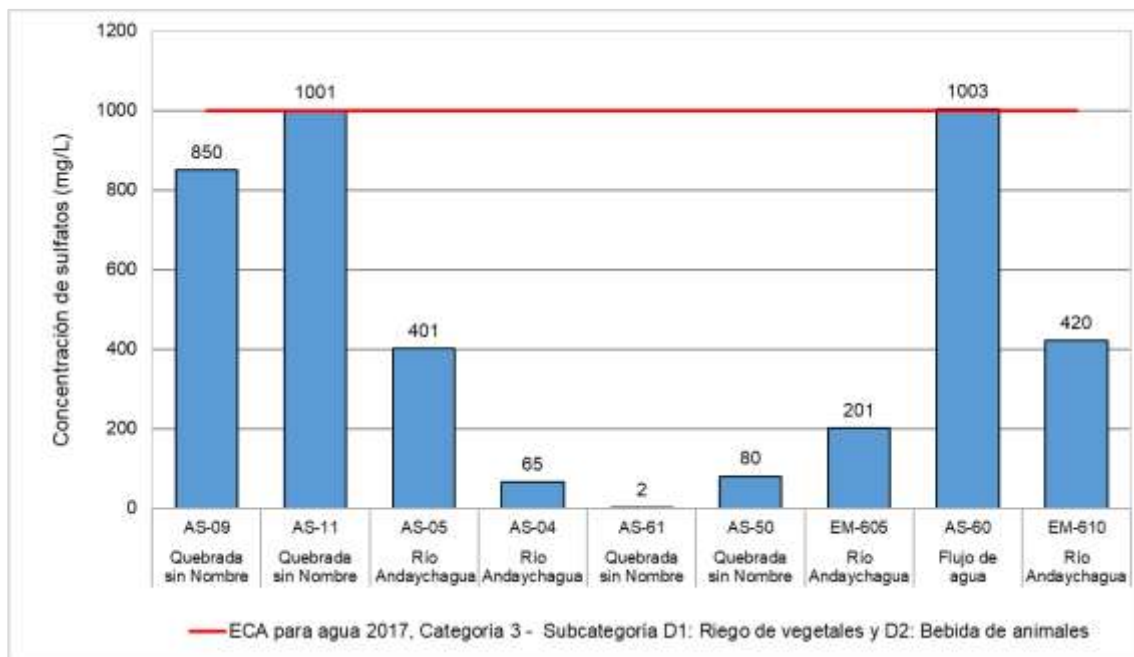


Figura 3.1. Concentración de sulfatos en los puntos de monitoreo de agua superficial

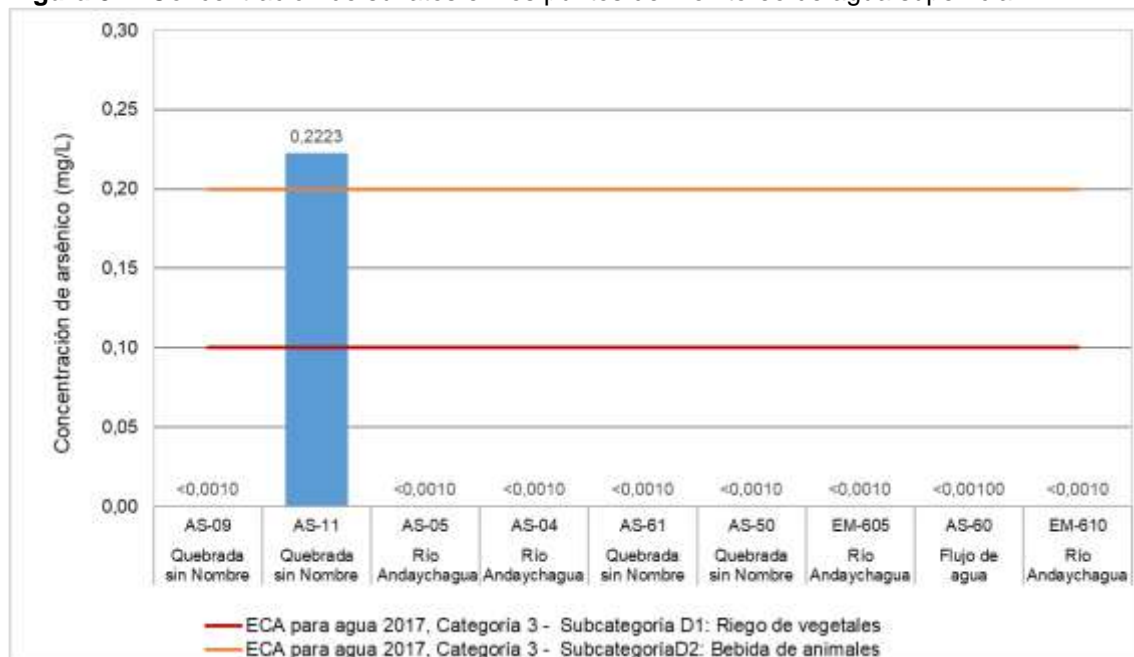


Figura 3.2. Concentración de arsénico en los puntos de monitoreo de agua superficial

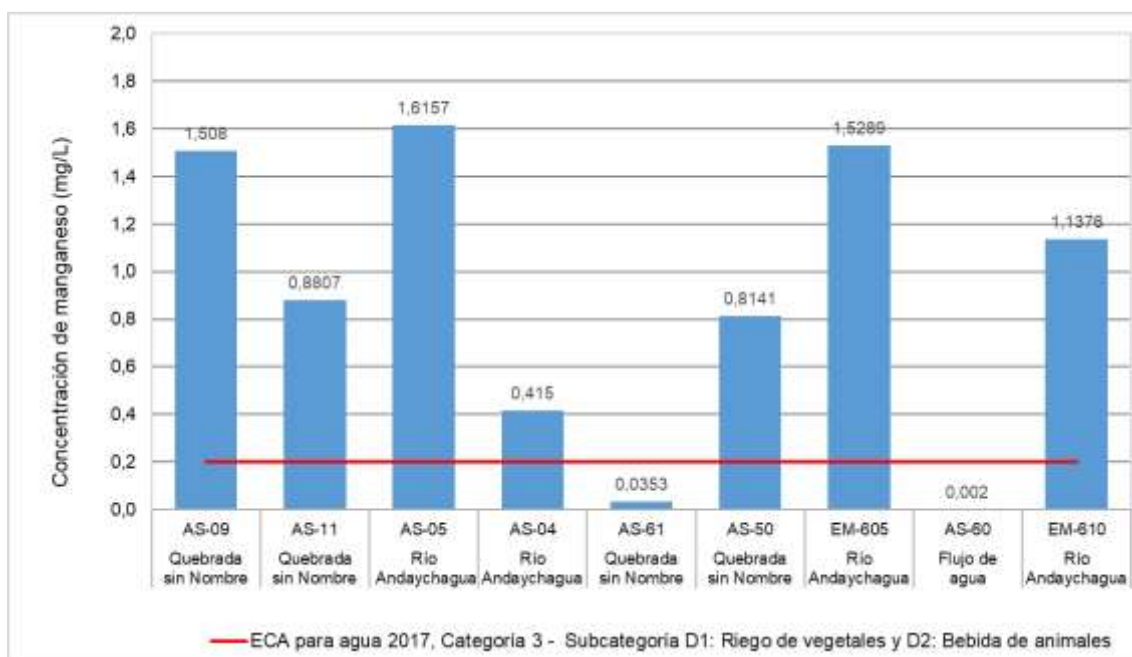


Figura 3.3. Concentración de arsénico en los puntos de monitoreo de agua superficial

3.2. Efluentes mineros

Se evaluaron tres (3) puntos de monitoreo de efluentes en el área de influencia de la unidad minera Andaychagua, provenientes de la descarga del efluente del depósito de relaves Andaychagua Alto (EM-607), Canal de salida de la planta de tratamiento de agua de mina (EM-604); y, de la bocamina B-AN-23 (ARI-06).

En la Tabla 3.2 se presentan los resultados de parámetros evaluados en los efluentes mineros.

Tabla 3.2. Resultados de los parámetros en los puntos de monitoreo de efluentes

Código		EM-607	EM-604	ARI-06
Fecha		10/04/2022	11/04/2022	11/04/2022
Hora		12:20	10:20	13:50
N° de Informes de ensayo		IE-22-5841	IE-22-5841	IE-22-5841
Parámetros	Unidad	Resultados		
Potencial de hidrógeno (pH)**	Unidad de pH	8,28	7,79	6,66
Conductividad **	µS/cm	1206	1483	862
Oxígeno disuelto (OD)**	mg/L	6,37	---	---
Temperatura **	°C	11,4	28,2	11,4
Físico-químicos				
Sólidos Totales en suspensión	mg/L	<5,0	<5,0	21,8
Sulfato	mg/L	1049,9	1300,8	350,7
Metales Totales				
Arsénico	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cadmio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Cobre	mg/L	0,0636	0,0268	<0,0002

 <div> Organismo de Evaluación y Recaudación Ambiental </div>	REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO
--	---

Código		EM-607	EM-604	ARI-06
Fecha		10/04/2022	11/04/2022	11/04/2022
Hora		12:20	10:20	13:50
N° de Informes de ensayo		IE-22-5841	IE-22-5841	IE-22-5841
Parámetros	Unidad	Resultados		
Hierro	mg/L	0,264	0,290	10,677
Mercurio	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Plomo	mg/L	<0,0010	0,0880	<0,0010
Zinc	mg/L	0,6937	0,6488	5,1424
Metales Disueltos				
Hierro disuelto	mg/L	0,036	0,029	5,667

(-): Parámetro no considerado en esta norma.

(--): Parámetro no analizado

(**): Parámetros medidos in situ

4. ALERTAS

Durante el periodo de monitoreo de agua superficial y agua subterránea (desde el 9 al 13 de abril) se registró la alerta N°. 01-003-2022-DEAM-EAS con fecha derivación a supervisión el día 18 de mayo del 2022, correspondiente a las matrices de agua superficial y efluentes mineros.

5. CONCLUSIONES

5.1. Agua superficial

- Las concentraciones de sulfatos en los puntos de monitoreo AS-11 y AS-60, ubicados en las Quebrada sin nombre, superan el valor establecido por los Estándares de Calidad Ambiental para agua, Categoría 3: Subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales, aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.
- La concentración de arsénico en el punto de monitoreo AS-11, ubicado en la Quebrada sin nombre, supera el valor establecido por Estándares de Calidad Ambiental para agua, Categoría 3: Subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales, aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.
- La concentración de manganeso en los puntos de monitoreo AS-09 y AS-11 (ubicados en la Quebrada sin nombre), AS-05, AS-04, EM-605 y EM-610 (ubicados en el río Andaychagua); y el punto AS-50 (ubicado en la Quebrada sin nombre), superan el valor establecido por los Estándares de Calidad Ambiental para agua, Categoría 3: Subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales, aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.

5.2. Efluentes mineros

- Se evaluaron tres (3) puntos de monitoreo de efluentes en el área de influencia de la unidad minera Andaychagua, provenientes de la descarga del efluente del depósito de relaves Andaychagua Alto (EM-607), Canal de salida de la planta de tratamiento de agua de mina (EM-604); y, de la bocamina B-AN-23 (ARI-06).

6. ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo
Anexo 2: Resultados de calidad de agua
Anexo 3: Fichas fotográficas de los puntos de monitoreo
Anexo 4: Hojas de campo de agua
Anexo 5: Cadena de custodia de agua
Anexo 6: Certificados de calibración
Anexo 7: Hojas de verificación de medición de campo
Anexo 8: Informes de ensayo de laboratorio

Atentamente