

**Título del estudio :** Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial, agua subterránea 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 agosto de 2022.

**Fecha de ejecución :** Del 24 al 27 de agosto de 2022

**Expediente :** 003-2022-DEAM-EAS **Código de acción :** 0007-8-2022-417

**Tipo de evaluación :** Programada

**Fecha de aprobación :** 6 de octubre de 2022 **Reporte N° :** REAS-151-2022-STEAC

## 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 24 al 27 de agosto 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	Rina Torres Pereira	Bióloga	Gabinete
3	Cecilia Carol Hurtado Saenz	Ingeniera química	Campo y gabinete
4	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

## 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	EM-601 <sup>(4)</sup>	EM-601 <sup>(2)</sup>	389327	8702408	4468	Río Andaychagua, aguas arriba del efluente EM-604 <sup>(2)</sup>
2	AS-04	-	389306	8702102	4477	Río Andaychagua, aguas arriba del efluente EM-604 (inicio de su canalización) <sup>(1)</sup>
3	AS-05	-	389802	8701471	4441	Río Andaychagua, aproximadamente a 300 metros aguas abajo del efluente EM-604 <sup>(1)</sup>
4	EM-605	EM-605 <sup>(2)</sup>	392053	8700650	4266	Río Andaychagua, aproximadamente a 200 metros aguas arriba de la confluencia con la quebrada Sin Nombre <sup>(1)</sup> .
5	EM-610 <sup>(3)</sup>	EM-610	392293	8700509	4226	Río Andaychagua, aproximadamente a 60 metros aguas abajo de la confluencia con la Quebrada Sin Nombre.
6	AS-09	-	391896	8700411	4316	Quebrada Sin Nombre, aproximadamente a 120 m aguas arriba de la descarga del efluente EM-607 <sup>(1)</sup>
7	AS-11	-	392160	8700469	4224	Quebrada Sin Nombre, aproximadamente a 150 m aguas abajo del efluente EM-607 <sup>(1)</sup>
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	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 <sup>(1)</sup>
10	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 <sup>(1)</sup>

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

<sup>(2)</sup>: 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.

<sup>(3)</sup>: Descripción realizada en el Informe N° 00079-2022-OEFA/DEAM-STEAC que aprobó el Plan de evaluación ambiental de seguimiento 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 el 2022.

<sup>(4)</sup>: Se tomó muestra en el punto de monitoreo EM-601, ubicado a 300 metros aproximadamente aguas arriba del punto de monitoreo AS-04 (punto considerado en el Informe N° 00079-2022-OEFA/DEAM-STEAC), debido a que el punto de monitoreo AS-04 se encontró seco.

## 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 CO	PHC101	211762562004
Temperatura			PHC101	211762562004
Conductividad eléctrica			CDC401	172752588004
Oxígeno disuelto			LDO101	151272597014
Georreferenciación	GPS	GARMIN	MONTANA 680	4HU0218794 4HU072180

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*
Sólidos suspendidos totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23 rd Ed. 2017
Sulfatos	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019.
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.
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.

\* Métodos de ensayo descritos de los informes de ensayo del laboratorio ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

## 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 <sup>(1)</sup> D.S. N° 007-83-SA	ECA para Agua <sup>(2)</sup> 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	-	-	-
Sulfatos	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

<sup>(1)</sup> Norma de comparación para el punto de monitoreo EM-610 y EM-601, 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.

<sup>(2)</sup> 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-61, AS-50 y AS-60.

## 2.2. Agua subterránea

### 2.2.1. Protocolo de monitoreo

**Tabla 2.6.** Manual / instructivo de monitoreo de agua subterránea

Matriz	Protocolo	País
Agua subterránea	National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data (NFM). Book 9	Estados Unidos de Norte América
	PM0303 "Evaluación ambiental temprana", Anexo: Instructivo I-DEAM-PM0303-03: "Muestreo de agua subterránea". RPCD N.º 00055-2021-OEFA-PCD	Perú
	Manual de buenas prácticas en la investigación de sitios contaminados muestreo de aguas subterráneas	

### 2.2.2. Ubicación de los puntos de monitoreo

**Tabla 2.7.** Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua subterránea

N.º	Código OEFA	Código IGA	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L			Descripción
			Este (m)	Norte (m)	Altitud m s. n. m.	
1	PZ-03 <sup>(a)</sup>	-	391918	8699959	4362	Piezómetro ubicado en la Corona del depósito de relaves Andaychagua Bajo
2	PAN-3 <sup>(a)</sup>	-	391200	8700392	4391	Piezómetro ubicado en la parte alta de la relavera Andaychagua Bajo
3	PZ 21-11 <sup>(a)</sup>	-	392057	8700214	4296	Piezómetro ubicado en la parte baja del depósito de relaves Andaychagua Bajo
4	AND-3 <sup>(a)</sup>	-	390515	8701156	4436	Piezómetro ubicado en la margen izquierda de la relavera Andaychagua Alto
5	PZ 21-06 <sup>(a)</sup>	-	390119	8700815	4437	Piezómetro ubicado en la margen derecha de la relavera Andaychagua Alto

(a): Código establecido en el Informe N° 00079-2022-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 CO	PHC101	211762562004
Temperatura			PHC101	211762562004
Conductividad eléctrica			CDC401	172752588004
Oxígeno disuelto			LDO101	151272597014
Georreferenciación	GPS	GARMIN	MONTANA 680	4HU0218794 4HU072180

Los parámetros de laboratorio analizados en los puntos de monitoreo de agua subterránea se detallan en la Tabla 2.9:

**Tabla 2.9.** Parámetros y métodos de ensayo

Parámetro	Método de ensayo*
Sulfatos	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019.
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.

\* Métodos de ensayo descritos de los informes de ensayo del laboratorio ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

## 2.2.4. Criterios de comparación

Al no existir lineamientos de comparación establecidos por la normatividad ambiental peruana para la evaluación de calidad de agua subterránea referido a piezómetros; de manera referencial, se realizará la comparación de los resultados con los estándares de calidad ambiental para agua establecidos por el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

**Tabla 2.10.** Parámetros y norma de comparación referencial para agua subterránea

Parámetros	Unidad de medida	ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM / Categoría 3	
		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	≥4	≥5
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3
Sulfatos	mg/L	1000	1000
Metales totales			
Aluminio	mg/L	5	5
Arsénico	mg/L	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,7	-
Berilio	mg/L	0,1	0,1
Boro	mg/L	1	5
Cadmio	mg/L	0,01	0,05
Cobalto	mg/L	0,05	1
Cobre	mg/L	0,2	0,5
Cromo	mg/L	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	0,001	0,01
Níquel	mg/L	0,2	1
Plomo	mg/L	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,02	0,05
Zinc	mg/L	2	24

## 2.3. Efluentes

### 2.3.1. Protocolo de monitoreo

**Tabla 2.11.** 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

### 2.3.2. Ubicación de los puntos de monitoreo

**Tabla 2.12.** 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	4362	Descarga de efluente del depósito de relaves Andaychagua Alto <sup>(a)</sup>
2	EM-604	EM-604	389540	8701669	4431	Canal de salida de la planta de tratamiento de agua de mina <sup>(a)</sup>
3	ARI-06	-	393597	8701678	4336	Efluente proveniente de la bocamina B-AN-23 (zona ultimatum) que llega a la Quebrada Sin Nombre <sup>(b)</sup>

(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.

### 2.3.3. 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 2.13.** Equipos utilizados en el monitoreo de efluentes mineros

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie
pH	Multiparámetro	HACH CO	PHC101	211762562004
Temperatura			PHC101	211762562004
Conductividad eléctrica			CDC401	172752588004
Oxígeno disuelto			LDO101	151272597014
Georreferenciación	GPS	GARMIN	MONTANA 680	4HU0218794 4HU072180

Los parámetros de laboratorio analizados en los puntos de monitoreo de los efluentes mineros se detallan en la Tabla 2.14:

**Tabla 2.14.** Parámetros y métodos de ensayo

Parámetro	Método de ensayo*
Sólidos suspendidos totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23 rd Ed. 2017
Sulfatos	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019.
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.
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.

\* Métodos de ensayo descritos de los informes de ensayo del laboratorio ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Agua superficial

Los puntos de monitoreo de agua superficial evaluados en el ámbito de influencia de la UM Andaychagua, se encuentran ubicados en dos quebradas sin nombre y en el río Andaychagua. En la Tabla 3.1, se presentan los resultados de los parámetros de campo.

Los puntos de monitoreo EM-601 y EM-610 no superaron la Ley General de aguas (norma de comparación señalado en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio). Todos los puntos evaluados no superaron los ECA para agua 2017 (Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales), comparado de manera referencial; a excepción del punto AS-05, en donde se registró un pH de 8,59; superando ligeramente la norma en mención. Cabe precisar que el punto de monitoreo EM-605 se comparó con los ECA para agua 2017 aguas (norma de comparación señalado en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio).

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

Código:		EM-601	AS-05	EM-605	EM-610	AS-09	AS-11	AS-60	AS-61	AS-50	Ley General de Aguas <sup>(1)</sup> D,S, N° 007- 83-SA Clase III	ECA para Agua <sup>(2)</sup> D,S, N° 004-2017- MINAM Categoría 3	
Fecha:		24/08/2022	24/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022		D1: Riego de Vegetales	D2: Bebida de Animales
Hora:		15:45	14:10	11:20	09:10	12:00	10:10	09:50	15:25	14:15			
Parámetros	Unidad	Resultado											
pH	Unidad de pH	7,50	8,59	8,49	6,97	8,47	7,29	7,19	8,08	8,17	-	6,5-8,5	6,5-8,4
Conductividad	µS/cm	444	1298	1263	1662	690	1862	1097	324	831	-	2500	5000
Oxígeno disuelto	mg/L	---	6,70	5,02	6,39	5,19	5,80	6,48	6,55	5,29	-	≥4	≥5
Temperatura	°C	16,9	26,1	17,7	13,0	18,7	14,6	8,7	8,0	19,5	-	Δ3	Δ3

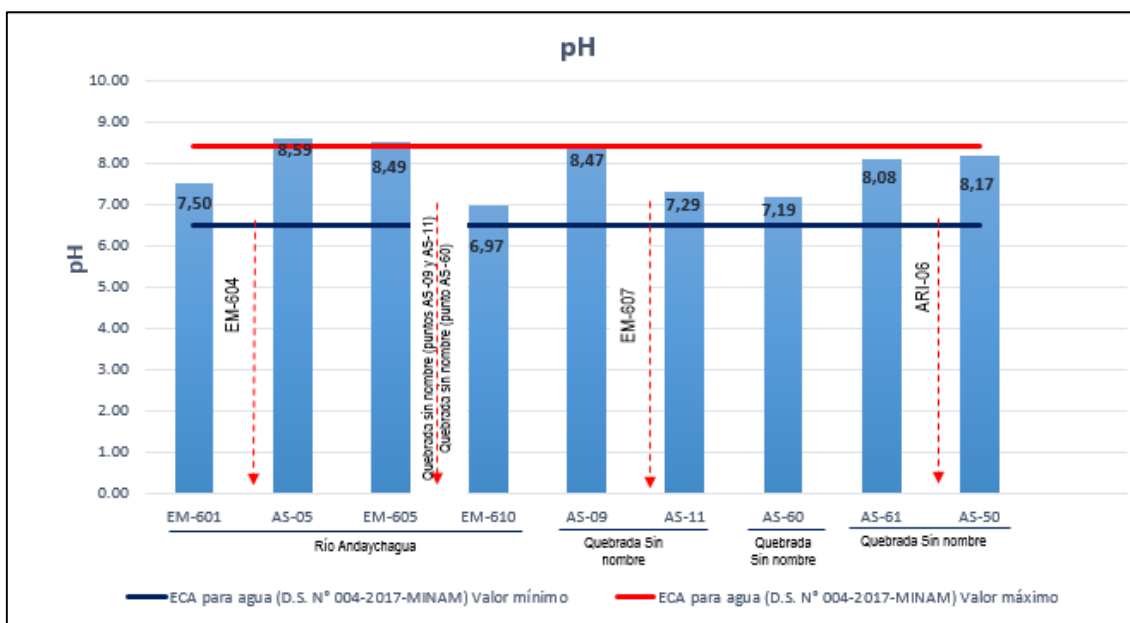
     : Parámetros que superan los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3), aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.

(-): Parámetro no considerado en esta norma.

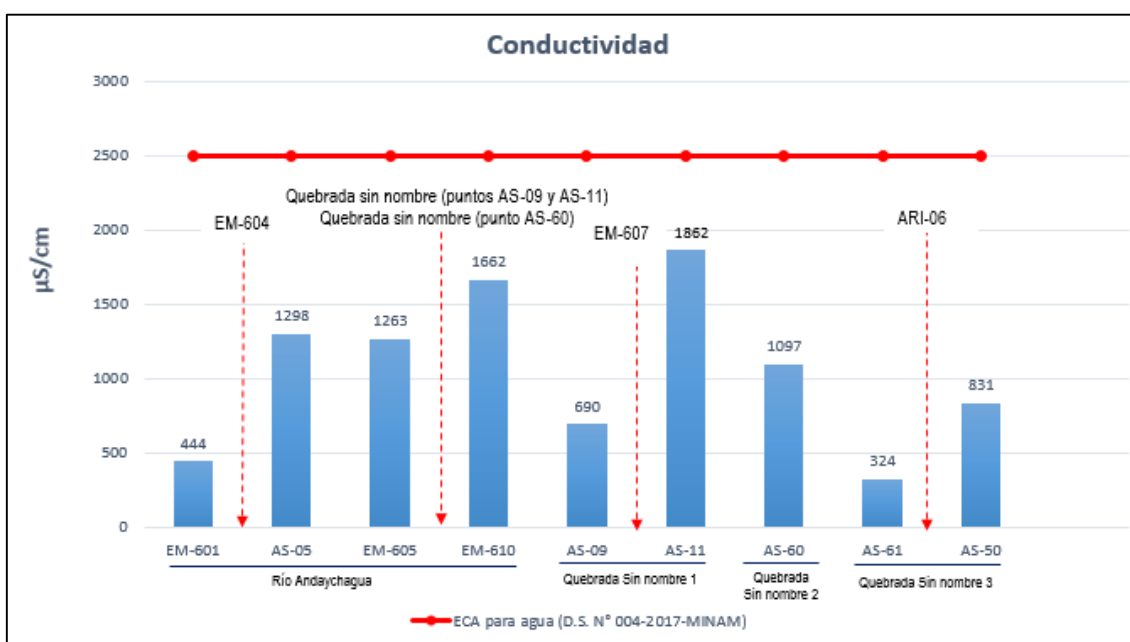
<sup>(1)</sup> Norma de comparación para el punto de monitoreo EM-610 y EM-601, según lo descrito en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Andaychagua aprobada por R.D. N° 115-2018-SENACE-JEF/DEAR el 06 de agosto de 2018.

<sup>(2)</sup> 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; y referencialmente en los puntos de monitoreo AS-09, AS-11, AS-05, AS-61, AS-50 y AS-60.

En los Gráficos 3.1 y 3.2 se visualiza el comportamiento de los parámetros pH y conductividad en los puntos de monitoreo.



**Gráfico 3.1.** Comportamiento del parámetro pH en los puntos de monitoreo de agua superficial.



**Gráfico 3.2.** Comportamiento del parámetro conductividad en los puntos de monitoreo de agua superficial.

Todos los parámetros evaluados en los puntos de monitoreo EM-601 y EM-610 no superaron la Ley General de aguas (norma de comparación señalado en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio). De igual forma, en el punto de monitoreo EM-605, los resultados obtenidos no superaron los ECA para agua 2017 (norma de comparación señalado en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio).

Por otra parte, de la comparación referencial de los resultados obtenidos; se observa que, en el punto de monitoreo AS-11(Quebrada sin nombre) las concentraciones de sulfatos, arsénico total y manganeso total; y, en los puntos de monitoreo EM-601, AS-05, EM-610 (río



Andaychagua) y AS-50 (en la otra Quebrada sin nombre), las concentraciones de manganeso total, superaron los valores establecidos los ECA para agua 2017 (Categoría 3), aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.

Cabe precisar que, del análisis de los resultados obtenidos de las concentraciones de arsénico y manganeso en metales disueltos, se verifica que el 85% de la concentración de arsénico obtenida en el punto AS-11 se encuentra en su fase disuelta; y, con relación a las concentraciones de manganeso, el 98% en el punto EM-601, el 93% en el punto AS-05, el 92% en el punto EM-610, el 89% en el punto AS-11 y el 96% en el punto AS-50; se encuentran en su fase disuelta.

Asimismo, de la revisión del Informe N° 00319-2018-OEFA/DEAM-STEAC, se verificó que los resultados obtenidos para la concentración de manganeso en puntos de monitoreo ubicados antes de las operaciones de la unidad minera Andaychagua, ya presentaba un comportamiento similar a lo encontrado en el punto EM-601 en el monitoreo realizado en agosto de 2022 (ver Tabla 3.2)

**Tabla 3.2.** Concentraciones de manganeso en puntos de monitoreo de agua superficial ubicados antes de las operaciones de la unidad minera Andaychagua, en los monitoreos realizados entre 2018 y 2022.

Fecha	Unidad	Febrero 2018 <sup>(1)</sup>	11/04/2022 <sup>(2)</sup>	21/06/2022 <sup>(3)</sup>	24/08/2022 <sup>(4)</sup>	ECA AGUA 2017 D.S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
		Resultados				D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
AS-04	mg/L	0,3956	0,41500	0,87547	-	0,2	0,2
AS-01	mg/L	0,37604	-	-	-	0,2	0,2
AS-20	mg/L	0,47625	-	-	-	0,2	0,2
AS-19	mg/L	0,24845	-	-	-	0,2	0,2
EM-601	mg/L	-	-	-	0,31288	0,2	0,2

**Fuente:**

(1) Informe N° 00319-2018-OEFA/DEAM-STEAC.

(2) Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial, agua subterránea 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.

(3) Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial, agua subterránea 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 junio de 2022.

(4) Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial, agua subterránea 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 agosto de 2022.

En las Tablas 3.3 y 3.4 se presentan los resultados de los parámetros evaluados en laboratorio.

**Tabla 3.3.** Resultados de parámetros de laboratorio en los puntos de monitoreo de agua superficial (físicoquímicos y metales disueltos)

[illegible]

Código:		EM-601	AS-05	EM-605	EM-610	AS-09	AS-11	AS-60	AS-61	AS-50	Ley General de Aguas(1) D.S. N° 007-83-SA Clase III	ECA para Agua <sup>(2)</sup>	
Fecha:		24/08/2022	24/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022		D.S. N° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora:		15:45	14:10	11:20	09:10	12:00	10:10	09:50	15:25	14:15		D1: Riego de Vegetales	D2: Bebida de Animales
N° de Informe de ensayo:		IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809			
Parámetros	Unidad	Resultados											
Estroncio	mg/L	0,18646	1,20019	1,24107	1,26541	0,34465	1,27130	0,60673	0,18104	0,30973	-	-	-
Fósforo	mg/L	0,010	0,063	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	-	-	-
Hierro	mg/L	0,680	0,147	0,067	0,207	0,123	0,483	0,022	0,029	1,102	-	-	-
Litio	mg/L	<0,00010	0,00182	0,00429	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	-	-	-
Magnesio	mg/L	23,929	28,953	27,618	14,885	34,094	6,074	38,124	22,225	47,254	-	-	-
Manganeso	mg/L	0,30697	0,68454	0,14777	0,87876	0,06654	1,24101	0,01213	0,01640	4,44520	-	-	-
Mercurio	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	-	-	-
Molibdeno	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	-	-	-
Níquel	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0057	<0,0004	<0,0004	0,0446	-	-	-
Plata	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	-	-	-
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	-	-	-
Potasio	mg/L	2,130	25,127	27,827	46,552	3,262	65,647	11,048	1,376	2,054	-	-	-
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-	-	-
Sodio	mg/L	2,5869	31,3676	33,8123	47,7565	8,7019	58,5764	13,0400	4,0960	2,7808	-	-	-
Talio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	-	-	-
Titanio	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	-	-	-
Uranio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	-	-	-
Vanadio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	-	-	-
Zinc	mg/L	0,0202	0,0013	0,0078	0,0402	0,0701	0,0629	0,4594	<0,0002	0,8496	-	-	-

Fuente: Informes de ensayo ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

## REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO

 : Parámetros que superan los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3), aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.

(-): Parámetro no considerado en esta norma.

(i) Norma de comparación para el punto de monitoreo EM-610 y EM-601, 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.

(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; y referencialmente en los puntos de monitoreo AS-09, AS-11, AS-05, AS-61, AS-50 y AS-60.

**Tabla 3.4.** Resultados de parámetros de laboratorio en los puntos de monitoreo de agua superficial (metales totales)

[illegible]

## REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO

[illegible]

Código:		EM-601	AS-05	EM-605	EM-610	AS-09	AS-11	AS-60	AS-61	AS-50	Ley General de Aguas(1) D.S. N° 007-83-SA Clase III	ECA para Agua <sup>(2)</sup>	
Fecha:		24/08/2022	24/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022	25/08/2022		D.S. N° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora:		15:45	14:10	11:20	09:10	12:00	10:10	09:50	15:25	14:15		D1: Riego de Vegetales	D2: Bebida de Animales
N° de Informe de ensayo:		IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809	IE-22-14809			
Parámetros	Unidad	Resultados									25	2	24
Zinc	mg/L	0,0233	0,0015	0,0083	0,0463	0,0810	0,0708	0,4795	<0,0002	0,9692			

**Fuente:** Informes de ensayo ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.  
: Parámetros que superan los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3), aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.

(-): Parámetro no considerado en esta norma.  
(1) Norma de comparación para el punto de monitoreo EM-610 y EM-601, 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.  
(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; y referencialmente en los puntos de monitoreo AS-09, AS-11, AS-05, AS-61, AS-50 y AS-60.

### 3.2. Agua subterránea

Se establecieron cinco (5) puntos de monitoreo de agua subterránea en el ámbito de influencia de la unidad minera Andaychagua; sin embargo, sólo se evaluaron tres (3) puntos de monitoreo de agua subterránea, debido a que los puntos AND-3 y PZ 21-06 se encontraron secos. Los puntos de monitoreo evaluados se ubican, en la Corona del depósito de relaves Andaychagua Bajo (PZ-03), en la parte alta del depósito de relaves Andaychagua Bajo (PAN-3); y, en la parte baja del depósito de relaves Andaychagua Bajo (PZ 21-11).

En la Tabla 3.5 se presentan los resultados de los parámetros evaluados en agua subterránea, en el que se observó que en el punto de monitoreo PAN-3, las concentraciones de sulfatos, arsénico, hierro y manganeso superaron los ECA para Agua 2017 Categoría 3, comparados de manera referencial; asimismo, en el punto de monitoreo PZ-03 las concentraciones de arsénico, hierro y manganeso y en el punto de monitoreo PZ 21-11, las concentraciones de cadmio y manganeso, superaron la norma en mención. Cabe precisar, que la unidad minera no cuenta con línea base en agua subterránea por lo que no es posible su comparación.

**Tabla 3.5.** Resultados de parámetros físico – químicos y metales totales en los puntos de monitoreo de agua subterránea en el ámbito de la unidad minera Andaychagua

Código		PZ 21-11	PZ-03	PAN-3	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua D.S. N.°004-2017-MINAM <sup>(1)</sup>	
Fecha		26/08/2022	26/08/2022	26/08/2022		
Hora		09:30	11:10	12:10		
N° de Informe de ensayo		IE-22-16503			Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales	
Parámetros	Unidad	Resultados			D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Potencial de hidrógeno (pH)*	Unidad de pH	7,31	7,40	7,02	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)*	µS/cm	822	926	2043	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD)*	mg/L	2,68	1,43	0,62	--	--
Temperatura (T)*	°C	14,6	15,4	9,6	Δ 3	Δ 3
Físico - químicos						
Sulfatos	mg/L	409,6	367,9	1231,6	1000	1000
Metales Totales						
Aluminio	mg/L	0,348	0,047	0,353	5	5
Antimonio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	--	--
Arsénico	mg/L	<0,0010	0,8180	2,7674	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,0649	0,0545	0,0483	0,7	**
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,1	0,1
Bismuto	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	--	--
Boro	mg/L	0,0895	0,0098	0,0408	1	5
Cadmio	mg/L	0,0131	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05
Calcio	mg/L	158,355	201,803	405,096	--	--
Cobalto	mg/L	<0,0020	<0,0020	0,0098	0,05	1
Cobre	mg/L	0,0129	0,0057	<0,0002	0,2	0,5
Cromo total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,1	1
Estaño	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Estroncio	mg/L	0,78082	0,35792	1,39661	--	--
Fósforo	mg/L	<0,006	0,113	0,145	--	--
Hierro	mg/L	0,795	6,635	24,185	5	**

 <p>Organismo de Evaluación y Recreación Ambiental</p>	<b>REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO</b>
---	---

Código		PZ 21-11	PZ-03	PAN-3	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua D.S. N.°004-2017-MINAM <sup>(1)</sup>	
Fecha		26/08/2022	26/08/2022	26/08/2022		
Hora		09:30	11:10	12:10		
N° de Informe de ensayo		IE-22-16503			Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales	
Parámetros	Unidad	Resultados			D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Litio	mg/L	<0,00010	<0,00010	0,00540	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	32,8471	24,0313	61,9794	**	250
Manganeso	mg/L	1,39050	5,20058	7,63741	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,001	0,01
Molibdeno	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Níquel	mg/L	<0,0004	<0,0004	0,0147	0,2	1
Plata	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05	0,05
Potasio	mg/L	13,068	8,048	33,111	--	--
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	0,02	0,05
Sodio	mg/L	19,6707	6,6672	35,0510	--	--
Talio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	--	--
Titanio	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Uranio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	--	--
Vanadio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	--	--
Zinc	mg/L	1,0722	0,2481	0,9731	2	24

**Fuente:** Informes de ensayo ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

  : Parámetros que superan los valores establecidos en el ECA para Agua (Categoría 3), aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.

<sup>(1)</sup> Comparado de manera referencial con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua Categoría. 3 Riego de vegetales y bebida de animales. Aprobado mediante D.S. N.°004-2017-MINAM

(--) Parámetro no aplica para esta norma / (<) Parámetro por debajo del límite de detección / (\*) Parámetros medidos in situ

Por otra parte, con relación a las concentraciones de arsénico y manganeso obtenidas, en el punto de monitoreo PZ-03, ubicado en la Corona del depósito de relaves Andaychagua Bajo, dichas concentraciones también superaban los ECA para agua 2017 (Categoría 3), comparados de manera referencial, tal como se precisa en el Informe N° 319-2018-OEFA/DEAM-STEAC, referido a la Evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Andaychagua de Volcan Compañía Minera S.A.A., realizado el 2018, (ver Tabla 3.6).

**Tabla 3.6.** Comparación de concentraciones de arsénico y manganeso en el punto de monitoreo de agua subterránea (PZ-03) en los monitoreos realizados entre 2018 y 2022.

Fecha	Unidad	22/06/2018 <sup>(1)</sup>	23/06/2022 <sup>(2)</sup>	26/08/2022 <sup>(3)</sup>	ECA AGUA 2017 D.S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Código		PZ-03*				
Parámetros		Resultados			D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Arsénico	mg/L	0,36316	1,4789	0,8180	0,10	0,20
Manganeso	mg/L	4,402	8,49994	5,20058	0,2	0,2

**Fuente:** <sup>(1)</sup> Informe N° 00319-2018-OEFA/DEAM-STEAC.

<sup>(2)</sup> Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial, agua subterránea 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 junio de 2022.

<sup>(3)</sup> Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial, agua subterránea 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 agosto de 2022.

\*El administrado codifica este punto como PAN 2, hecho verificado en campo.



### 3.3. Efluentes

Se evaluaron tres (3) puntos de monitoreo de efluentes en el ámbito 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 3.7 se presentan los resultados de los parámetros evaluados en los efluentes mineros.

**Tabla 3.7.** Resultados de parámetros físico - químicos, metales totales y metales disueltos en los puntos de monitoreo de efluentes mineros en el ámbito de la unidad minera Andaychagua

Código		EM-604	EM-607	ARI-06
Fecha		24/08/2022	25/08/2022	25/08/2022
Hora		14:55	10:45	15:05
Nº de Informe de ensayo		IE-22-16504		
Parámetros	Unidad	Resultados		
Potencial de hidrógeno (pH)*	Unidad de pH	8,08	7,19	6,56
Conductividad eléctrica (CE)*	µS/cm	1347	1832	902
Oxígeno disuelto (OD)*	mg/L	-	5,28	4,42
Temperatura (T)*	°C	27,3	15,8	12,9
<b>Físico-químicos</b>				
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	935,0	<5,0	6,6
Sulfatos	mg/L	682,5	1,103,6	377,0
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio	mg/L	0,157	0,469	<0,003
Antimonio	mg/L	<0,002	0,043	<0,002
Arsénico	mg/L	<0,0010	0,1308	<0,0010
Bario	mg/L	0,0771	0,0536	0,0262
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Bismuto	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Boro	mg/L	0,0255	0,0602	0,0156
Cadmio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Calcio	mg/L	246,598	384,356	132,371
Cobalto	mg/L	<0,0020	<0,0020	0,0026
Cobre	mg/L	<0,0002	0,1142	<0,0002
Cromo	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Estaño	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Estroncio	mg/L	1,30262	1,29441	0,28356
Fósforo	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006
Hierro	mg/L	0,363	0,719	5,340
Litio	mg/L	0,00884	<0,00010	<0,00010
Magnesio	mg/L	27,6469	4,7331	46,6036
Manganeso	mg/L	0,63494	1,36772	8,35505
Mercurio	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Molibdeno	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Níquel	mg/L	<0,0004	0,0044	0,0948

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

Código		EM-604	EM-607	ARI-06
Fecha		24/08/2022	25/08/2022	25/08/2022
Hora		14:55	10:45	15:05
Nº de Informe de ensayo		IE-22-16504		
Parámetros	Unidad	Resultados		
Plata	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Potasio	mg/L	28,475	65,922	1,937
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002
Sodio	mg/L	33,6923	58,7976	2,1060
Talio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Titanio	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Uranio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Vanadio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Zinc	mg/L	0,0635	0,0795	2,6308
<b>Metales Disueltos</b>				
Aluminio	mg/L	0,152	0,407	<0,003
Antimonio	mg/L	<0,002	0,036	<0,002
Arsénico	mg/L	<0,0010	0,1101	<0,0010
Bario	mg/L	0,0727	0,0467	0,0235
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Bismuto	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Boro	mg/L	0,0232	0,0547	0,0143
Cadmio	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Calcio	mg/L	226,592	357,326	128,304
Cobalto	mg/L	<0,0020	<0,0020	0,0025
Cobre	mg/L	<0,0002	0,1038	<0,0002
Cromo	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Estaño	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Estroncio	mg/L	1,26856	1,17999	0,27045
Fósforo	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006
Hierro	mg/L	0,310	0,617	4,500
Litio	mg/L	0,00851	<0,00010	<0,00010
Magnesio	mg/L	25,875	4,219	45,689
Manganeso	mg/L	0,58608	1,24638	7,55573
Mercurio	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Molibdeno	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Níquel	mg/L	<0,0004	0,0037	0,0915
Plata	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Potasio	mg/L	27,507	60,493	1,871
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002
Sodio	mg/L	32,1377	53,6612	1,9558
Talio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Titanio	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Uranio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003

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

Código		EM-604	EM-607	ARI-06
Fecha		24/08/2022	25/08/2022	25/08/2022
Hora		14:55	10:45	15:05
Nº de Informe de ensayo		IE-22-16504		
Parámetros	Unidad	Resultados		
Vanadio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Zinc	mg/L	0,0542	0,0684	2,5730

**Fuente:** Informes de ensayo ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

(--) Parámetro no aplica para esta norma / (<) Parámetro por debajo del límite de detección / (\*) Parámetros medidos in situ

#### 4. ALERTAS

En la Evaluación Ambiental de Seguimiento (EAS) realizada en el área de influencia de la unidad minera Andaychagua, del 24 al 27 de agosto de 2022, con los resultados obtenidos de los parámetros de laboratorio, se registró la alerta N° 03-003-2022-DEAM-EAS, el cual se remitió mediante correo electrónico a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas el día 30 de setiembre del 2022, para conocimiento y fines pertinentes.

#### 5. CONCLUSIONES

##### 5.1. Agua superficial

- Las concentraciones de los parámetros evaluados en los puntos de monitoreo EM-601 y EM-610 no superaron la Ley General de aguas (norma de comparación señalado en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio de la unidad minera Andaychagua). Asimismo, los parámetros evaluados en el punto de monitoreo EM-605, no superaron los ECA para agua 2017 aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM (norma de comparación señalado en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio de la unidad minera Andaychagua).
- De la comparación referencial de los resultados obtenidos, se observa que, en el punto de monitoreo AS-11(Quebrada sin nombre), las concentraciones de sulfatos, arsénico total y manganeso total; y, en los puntos de monitoreo EM-601, AS-05, EM-610 (río Andaychagua) y AS-50 (en la otra Quebrada sin nombre), la concentración de manganeso total, superaron los valores establecidos los Estándares de Calidad Ambiental para agua para agua 2017 (Categoría 3), aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.
- Del análisis de los resultados obtenidos de las concentraciones de arsénico y manganeso en metales disueltos, se verifica que el 85% de la concentración de arsénico obtenida en el punto AS-11 se encuentra en su fase disuelta; y, con relación a las concentraciones de manganeso, el 98% en el punto EM-601, el 93% en el punto AS-05, el 92% en el punto EM-610, el 89% en el punto AS-11 y el 96% en el punto AS-50; se encuentran en su fase disuelta.
- De la revisión del Informe N° 00319-2018-OEFA/DEAM-STEC, se verificó que los resultados obtenidos para la concentración de manganeso en puntos de monitoreo ubicados antes de las operaciones de la unidad minera Andaychagua, ya presentaba un comportamiento similar a lo encontrado en el punto EM-601 en el monitoreo realizado en agosto de 2022, referido a la superación de los ECA para agua 2017 (Categoría 3), comparados de manera referencial.

## **5.2. Agua subterránea**

- Las concentraciones de cadmio y manganeso en el punto de monitoreo PZ-21-11, así como las concentraciones de sulfato en el punto de monitoreo PAN-3 y las concentraciones de arsénico, hierro y manganeso en los puntos de monitoreo PAN-3 y PZ-3, superaron los Estándares de Calidad Ambiental para agua, Categoría 3, aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM, comparados de manera referencial; toda vez, que la unidad minera no cuenta con línea base en agua subterránea por lo que no es posible su comparación.
- Las concentraciones de arsénico y manganeso en el punto de monitoreo PZ-03, presentó valores que superaron los ECA para agua 2017 (Categoría 3), comparados de manera referencial, resultado similar a los obtenidos en la evaluación ambiental del 2018, tal como se indica en el Informe N° 319-2018-OEFA/DEAM-STEC.

## **5.3. Efluentes mineros**

- Se evaluaron tres (3) puntos de monitoreo de efluentes en el ámbito 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 control de calidad  
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,