



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

2022-I01-013279

REPORTE N.º 00012-2022-OEFA/DEAM-STEC

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

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

RINA TORRES PEREIRA
Especialista de Evaluaciones Ambientales

ASUNTO : Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial, agua subterránea y efluentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A., distrito y provincia Hualgayoc, departamento Cajamarca, en el 2022.

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN : 002-2022-DEAM- EAS

FECHA DE APROBACIÓN : Lima, 07 de diciembre de 2022

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente y, con relación al asunto de la referencia, informar lo siguiente:

1. DATOS GENERALES

Los aspectos generales de la evaluación ambiental de seguimiento realizada en el área de influencia de la unidad minera Cerro Corona (en adelante, UM Cerro Corona) son presentados en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Información general de la evaluación ambiental de seguimiento en la UM Cerro Corona

a.	Zona evaluada	Subcuencas del río Hualgayoc/Arascorgue y Tingo/Maygasbamba, que conforman el área de influencia de la unidad minera Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A. distrito y provincia Hualgayoc, departamento Cajamarca.
b.	Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona	UM Cerro Corona
c.	Problemática identificada	Presunta afectación de los cuerpos de agua superficial, ubicados en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el departamento Cajamarca.
d.	La actividad se realizó en el marco de	PLANEFA, 2022
e.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental de seguimiento con intervención periódica
f.	Periodo de monitoreo	Del 16 al de febrero de 2022 (reconocimiento del área de estudio) Del 27 de abril al 04 de mayo de 2022 (primer monitoreo) Del 5 al 12 de julio de 2022 (segundo monitoreo) Del 20 al 27 de setiembre de 2022 (tercer monitoreo)



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

e.	Documentos generados de la EAS	Plan de EAS aprobado mediante Informe N.º 00056-2022-OEFA/DEAM-STEC REAS-085-2022-STEC (primer monitoreo) REAS-139-2022-STEC (segundo monitoreo) REAS-172-2022-STEC (tercer monitoreo)
----	--------------------------------	---

Profesionales que aportaron a este documento:

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N.º de Colegiatura
1	Lázaro Walter Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete	CIP 33273
2	Rina Torres Pereira	Bióloga	Gabinete	CBP 5337
3	Heber Ocas Rumay	Ingeniero Ambiental	Campo y gabinete	CIP 208846
4	Gueivi Roxana Peña Neyra	Bach. en Ingeniería Geográfica	Campo y gabinete	-

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Realizar la evaluación ambiental de seguimiento en el área de influencia de la unidad minera Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A., a través de monitoreos periódicos de agua superficial, agua subterránea y efluentes mineros metalúrgicos, en el 2022.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar la calidad del agua superficial de los tramos de los ríos Tingo y Hualgayoc; y sus quebradas tributarias; influenciados por las descargas de los efluentes mineros, depósito de relaves, tajo Cerro Corona y depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros, de la unidad minera Cerro Corona.
- Determinar la calidad del agua subterránea de los piezómetros y manantiales adyacentes a la presa de relaves, depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros, tajo Cerro Corona y presas subálveas (LVUs) Las Águilas y Las Gordas, de la unidad minera Cerro Corona.
- Caracterizar los efluentes mineros metalúrgicos autorizados de la unidad minera Cerro Corona, que descargan al río Tingo, las quebradas Sin Nombre (tributaria del río Hualgayoc) y Mesa de Plata.

3. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

El número de puntos evaluados en la evaluación ambiental de seguimiento, realizada en el área de influencia de la UM Cerro Corona, se presentan en la tabla 3.1. En el caso de agua residual industrial la cantidad de puntos evaluados variaron debido a que las descargas de los efluentes son intermitentes.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú**Tabla 3-1.** Resumen de la cantidad de puntos y parámetros evaluados de calidad de agua superficial, agua subterránea y agua residual industrial en la UM Cerro Corona

Matriz evaluada	Parámetros evaluados	Cantidad de puntos evaluados			Observaciones
		Primer monitoreo	Segundo monitoreo	Tercer monitoreo	
Agua superficial	T°, pH, CE, OD, STS, sulfatos, cianuro total, cianuro Wad y metales totales	19	19	19	En los tres monitores se analizaron todos los parámetros y las mediciones de los parámetros de campo indicados.
Agua subterránea	T°, pH, CE, OD, STS, sulfatos, cloruros, cianuro total, cianuro Wad y metales totales	8	8	8	En el segundo monitoreo se adicionó un piezómetro con código PZ-1, en estado de abandono, en este piezómetro se analizó únicamente metales totales y las mediciones de parámetros de campo y el manantial HME-13 se encontró sin flujo.
Agua residual industrial	T°, pH, CE, OD, STS, cianuro total, metales totales y metales disueltos	4	2	3	En el primero monitoreo se adiciono el punto con código PAM-1, correspondiente a un drenaje proveniente de un pasivo ambiental, en el cual se analizó todos parámetros y las mediciones de los parámetros de campo. En el segundo monitoreo se descartó el PAM-1 y la descarga del efluente EF-7 se encontró sin flujo.

El resumen de los parámetros que superaron o se encontraron fuera del rango de la normativa ambiental con la cual fueron comparados los resultados de agua superficial, agua subterránea y agua residual industrial ubicados en el área de influencia de la UM Cerro Corona, se presentan en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Resumen de los resultados obtenidos en la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad de agua superficial, agua subterránea y agua residual industrial en la UM Cerro Corona

Componente evaluado	Cantidad de puntos evaluados	Normativa a que incumple	Parámetros que excedieron	Periodo de evaluación			Puntos que excedieron
				Primer monitoreo	Segundo monitoreo	Tercer monitoreo	
Subcuenca Hualgayoc/Ascorgue							
Agua superficial	9	LGA Clase III ^(a)	Cadmio		X	X	QMPla1
			Cobre	X			
			Plomo		X	X	
			Zinc	X	X		
		ECA 2017. Cat. 3: D1 y D2 ^(b)	pH	X	X	X	QMPla1
			Cadmio		X	X	
			Cobre	X	X	X	
			Hierro	X	X	X	HSE-19, HSE-10, HSE-3 y QMPla1
			Manganeso	X	X	X	
			Plomo		X	X	
			Zinc		X	X	



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Componente evaluado	Cantidad de puntos evaluados	Normativa que incumple	Parámetros que excedieron	Periodo de evaluación			Puntos que excedieron	
				Primer monitoreo	Segundo monitoreo	Tercer monitoreo		
				X	X	X	QMPla1	
Agua subterránea	4	-	-				-	
Agua residual industrial	2	-	-				-	
Subcuenca Tingo/Magaysbamba								
Agua superficial	10	LGA Clase III ^(a)	Arsénico	X	X	X	TSE-5	
			Cobre	X	X	X	QLEme1	
				X	X		RTing4	
		ECA 2017. Cat. 3: D1 y D2 ^(b)	Plomo			X	TSE-6	
			Sulfatos		X	X	TSE-15, RTing4 y TSE-5	
			Aluminio			X	RTing4	
			Arsénico	X	X	X	TSE-5	
			Cadmio			X	TSE-5	
			Cobre	X	X	X	TSE-5	
				X	X		QLEme1	
			Manganeso	X		X	TSE-15	
				X		X	AS-01	
				X	X	X	TSE-14	
		Hierro	X	X	X	RTing4, QLEme1 y TSE-5		
					X	TSE-7		
		Plomo			X	QLEme1 y TSE-5		
					X	RTing4		
Abril	X			RTing4				
Zinc	X		X	X	QLEme1			
Agua subterránea (*)	4	ECA 2017. Cat. 3: D1 y D2 ^(b)	Hierro		X		TSE-5	
				X	X		PZ-1	
			Manganeso			X		TPI-2
						X		TPI-3
				X	X	X	PZ-1	
						X	TPI-3	
Plomo			X	TPI-2				
			X	TPI-1				
Agua residual industrial	2	LMP 2010 ^(**)	pH, cobre y zinc	X			TPI-2	
							PAM-1	

(a) Ley General de Agua – Clase III

(b) ECA: Estándar de Calidad Ambiental para agua. Categoría 3, aprobado con Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

(*) Comparación realizada de manera referencial con fines de caracterización.

(**) LMP: Límites Máximos Permisibles, comparación realizada de manera referencial al pasivo ambiental minero.

3.1. Instrumentos de Gestión Ambiental

La UM Cerro Corona, administrada por Gold Fields La Cima S.A., cuenta con 17 instrumentos de gestión ambiental aprobados por el Ministerio de Energía y Minas, y el Servicio Nacional de Certificación Ambiental (SENACE), los cuales se detallan en la tabla 3.3.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú**Tabla 3.3.** Instrumentos de gestión ambiental de la UM Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A.

N.º	Título del IGA	Número de Resolución	Fecha de aprobación	Organismo que aprobó
1	EIA del proyecto Cerro Corona	R.D. N.º 514-2005-MEM/AAM	2/12/2005	MINEM
2	Primera MEIA del proyecto Cerro Corona - actualización de optimización	R.D. N.º 142-2008-MEM-AAM	13/06/2008	MINEM
3	Segunda MEIA del proyecto Cerro Corona - almacenamiento, Transporte y embarque de concentrado de minerales en Puerto Salaverry	R.D. N.º 021-2010-MEM/AAM	20/01/2010	MINEM
4	Tercera MEIA de la Unidad Minera Cerro Corona - proyecto nueva Planta De Óxidos	R.D. N.º 287-2011-MEM/AAM	16/09/2011	MINEM
5	Cuarta MEIA del proyecto ruta de transporte de concentrados de mineral e insumos	R.D. N.º 075-2012-MEM/AAM	12/03/2012	MINEM
6	Sexta MEIA de Cerro Corona - actualización y proyecto optimización	R.D. N.º 303-2013-MEM/AAM	13/08/2013	MINEM
7	Séptima MEIA del proyecto actualización y proyecto optimización	R.D. N.º 093-2016-MEM/DGAAM	30/03/2016	MINEM
8	Octava MEIA de Cerro Corona	R.D. N.º 0171-2019-SENACE-PE/DEAR	17/10/2019	SENACE
9	Modificación del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Cerro Corona	R.D. N.º 200-2010-MEM/AAM	9/06/2010	MINEM
10	Segunda modificación del Plan de Cierre de Minas del Proyecto Cerro Corona	R.D. N.º 184-2011-MEM-AAM	16/06/2011	MINEM
11	Tercera modificación del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Cerro Corona - Planta de Óxidos	R.D. N.º 061-2013-MEM-AAM	26/02/2013	MINEM
12	Cuarta modificación del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Cerro Corona	R.D. N.º 522-2014-MEM/DGAAM	14/10/2014	MINEM
13	Cuarto ITS de la Unidad Minera Cerro Corona	R.D. N.º 109-2018-SENACE-JEF/DEAR	23/07/2018	SENACE
14	Primer ITS de la octava MEIA de Cerro Corona	R.D. N.º 043-2020-SENACE-PE/DEAR	4/03/2020	SENACE
15	Segundo ITS de la Unidad Minera Cerro Corona	R.D. N.º 0142-2020-SENACE-PE/DEAR	19/11/2020	SENACE
16	Plan de Cierre del Proyecto Cerro Corona	R.D. N.º 131-2008-MEM/AAM	4/06/2008	MINEM
17	Actualización del Plan de Cierre de Minas de La Unidad Minera Cerro Corona	R.D. N.º 335-2017-MEM-DGAAM	24/11/2017	MINEM

MINEM: Ministerio de Energía y Minas.

SENACE: Servicio Nacional de Certificación Ambiental.

3.2. Área de estudio

El área de la evaluación ambiental de seguimiento comprende al área de influencia ambiental directa de la unidad minera Cerro Corona (en adelante, UM Cerro Corona) de titularidad de Gold Fields La Cima S.A., se encuentra localizada en la parte alta de las subcuencas de los ríos Tingo (también conocido como Maygasbamba) y Hualgayoc (también conocido como Arascorgue), las cuales forman parte de la Intercuenca Alto Maraón IV y con elevaciones que van desde 3600 hasta los 4050 m s. n. m. Políticamente la UM Cerro Corona se ubica en el distrito y provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, en las comunidades campesina El Tingo, Anexo Predio La Jalca, caseríos Pilancones, Coymolache (Bajo y Alto) y la Cuadratura¹ (Figura 3.1).

¹ VIII Modificación del Estudio de Impacto ambiental de Cerro Corona, aprobado con la Resolución Directoral N.º 0171- 2019-SENACE-PE/DEAR (pág. 19).



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

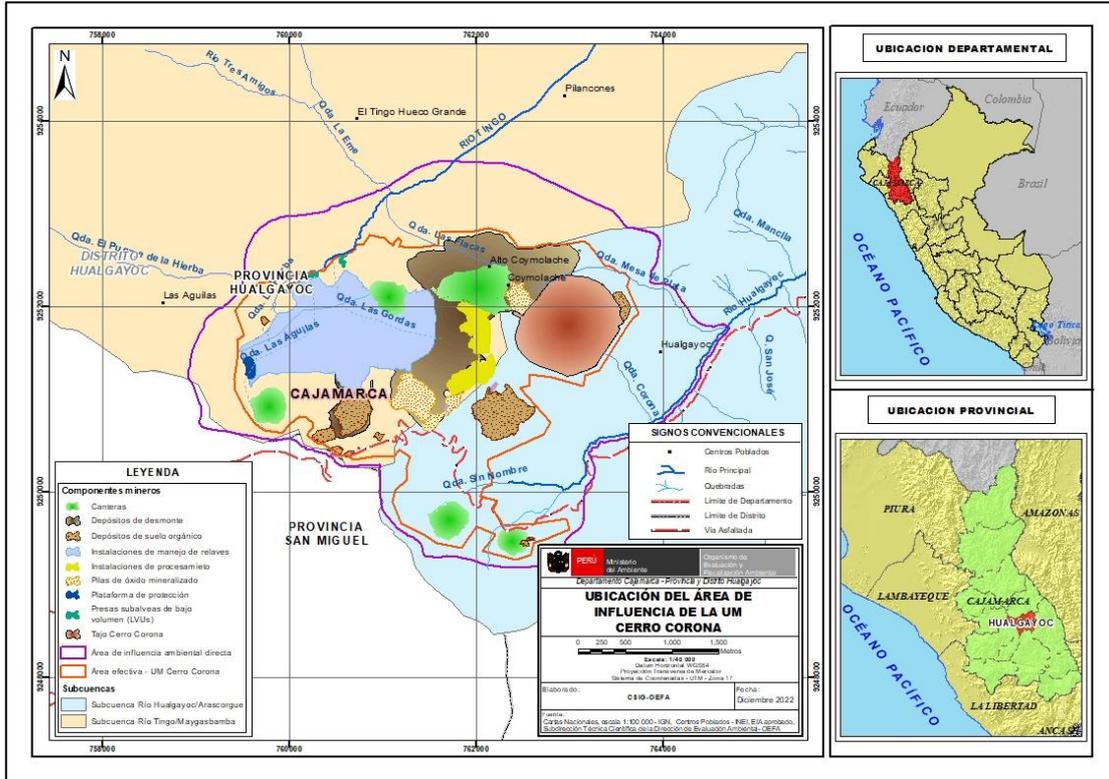


Figura 3-1. Área de influencia de la UM Cerro Corona que comprende la evaluación ambiental de seguimiento con intervención periódica en el 2022.

4. METODOLOGÍA

4.1. Protocolos de monitoreo

Los protocolos nacionales, referencias internacionales, así como los procedimientos e instructivos que se emplearon para la toma de muestras en el proceso de la evaluación ambiental de seguimiento en el área de influencia de la UM Cerro Corona, para las matrices de agua superficial, agua subterránea y agua residual industrial (efluentes), se detallan en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Protocolos/referencias empleadas para muestreo de agua superficial, agua subterránea y agua residual industrial en el área de influencia de la UM Cerro Corona.

Componente ambiental	Protocolo	País
Agua superficial	«Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales» (sección 6.12) aprobado por Resolución Jefatural 010-2016-ANA	Perú
	«Manual de hidrometría» Documento técnico N.º 001. SENAMHI-DHI-2018	
	Instructivo I-DEAM-PM0303-01: «Muestreo de agua superficial» del Manual de Procesos de evaluación ambiental - MAPRO -DEAM -PM0303, aprobado por Resolución de Presidencia de Consejo Directivo N.º 00055-2021-OEFA-PCD	
	Instructivo I-DEAM-PM0303-04: «Medición de caudal» del Manual de Procesos de evaluación ambiental - MAPRO -DEAM -PM0303, aprobado por Resolución de Presidencia de Consejo Directivo N.º 00055-2021-OEFA-PCD	



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Componente ambiental	Protocolo	País
Agua subterránea	«Manual de buenas prácticas en la investigación de sitios contaminadas. Muestreo de aguas subterráneas (Parte 2)» de la Cooperación Alemana – GIZ. Ministerio del Ambiente. 2016	Perú
	Instructivo I-DEAM-PM0303-03: «Muestreo de agua subterránea» del Manual de Procesos de evaluación ambiental - MAPRO -DEAM -PM0303, aprobado por Resolución de Presidencia de Consejo Directivo N.º 00055-2021-OEFA-PCD	
	National Field Manual for the Collection of Water-Quality, Data” de la U.S. Geological Survey Twri Book 9, Capítulo del A1 al AB (USGS, 2015)	Estados Unidos
	«Procedimiento de purga y muestreo de bajo flujo para la colecta de muestras de agua subterránea de pozos de monitoreo» (USEPA, 2010)	
	«Procedimiento de muestreo de agua subterránea» (Bajo flujo – reducción mínima) (USEPA, 1996)	
Agua residual industrial (efluentes)	«Protocolo de monitoreo de calidad de agua del Subsector de Minería», aprobado por Resolución Directoral N.º 004-94-EM/DGAA	Perú

4.2. Puntos de monitoreo

Los puntos de monitoreo evaluados durante la evaluación ambiental de seguimiento en el área de influencia de la UM Cerro Corona, fueron distribuidos en las subcuencas del río Hualgayoc/Arascorgue y río Tingo/Maygasbamba. El detalle de sus coordenadas y ubicación de los puntos para la toma de muestra de agua superficial, agua subterránea, agua residual industrial, se detallan en las tablas 4.2, 4.3 y 4.4, respectivamente.

Tabla 4.2. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua superficial

N.º	Código	Mes de monitoreo			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 S			Descripción	Observaciones
		Abr	Jul	Set	Este (m)	Norte (m)	Altitud m s. n. m.		
Subcuenca río Hualgayoc/Arascorgue									
1	HSE-3	X	X	X	764683	9251799	3455	Ubicado en el río Hualgayoc. a 50 m aproximadamente de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata. Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata. ^(a)	--
2	HSE-4	X	X	X	764583	9251693	3490	Ubicado en el río Hualgayoc, antes de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata. Río Hualgayoc aguas arriba de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata. ^(a)	-
3	QMPla1	X	X	X	764179	9251979	3578	Ubicado en la quebrada Mesa de Plata aguas abajo de pasivos ambientales mineros y antes de la confluencia con el río Hualgayoc. ^(a)	-



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

N.º	Código	Mes de monitoreo			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 S			Descripción	Observaciones
		Abr	Jul	Set	Este (m)	Norte (m)	Altitud m s. n. m.		
4	HSE-10	X	X	X	763528	9252394	3720	Ubicado en la quebrada Mesa de Plata, aguas abajo del efluente EF-7. Quebrada Mesa de Plata, aguas abajo del vertimiento (EF-7) del sistema de sedimentación y floculación Mesa de Plata (poza de sedimentación N°1). ^(a)	-
5	HSE-19	X	X	X	763447	9252438	3722	Ubicado en la quebrada Mesa de Plata, aguas arriba del efluente EF-7. Quebrada Mesa de Plata, aguas arriba del vertimiento (EF-7) del sistema de sedimentación y floculación Mesa de Plata (poza de sedimentación N°1). ^(a)	-
6	QSNom3	X	X	X	764142	9250929	3537	Ubicado en la quebrada Sin Nombre, a 50 m aproximadamente antes de la confluencia con el río Hualgayoc. ^(a)	-
7	HSE-5	X	X	X	763924	9250773	3770	Ubicado en el río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia con la quebrada Corona (sin flujo), Río Hualgayoc aguas abajo de la confluencia con la quebrada Corona. ^(a)	-
8	HSI-28	X	X	X	762243	9250096	3770	Ubicado en la quebrada Sin nombre, aguas abajo del efluente EF-13 y a 450 m aproximadamente al noreste de la Cantera Cuadratura. Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc, Punto de control aguas abajo de las estaciones EF-12 y EF-13. ^(a)	-
9	HSI-27	X	X	X	761984	9250047	3782	Ubicado en la quebrada Sin nombre, aguas arriba del efluente EF-13 y a 250 m al noreste de la Cantera Cuadratura. Quebrada SN, tributaria del río Hualgayoc, Punto de control aguas arriba de las estaciones EF-12 y EF-13. ^(a)	-



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

N.º	Código	Mes de monitoreo			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 S			Descripción	Observaciones
		Abr	Jul	Set	Este (m)	Norte (m)	Altitud m s. n. m.		
Subcuenca río Tingo / Maygasbamba									
10	TSE-5	X	X	X	761708	9253566	3521	Ubicado en el río Tingo, aguas arriba de la descarga del efluente P-4 de Sociedad Minera Corona S.A. (Carolina) y antes de la confluencia con la quebrada San Lorenzo. Río Tingo aguas arriba de la confluencia con la quebrada San Lorenzo. ^(a)	-
11	RTing4	X	X	X	761052	9253212	3572	Ubicado en el río Tingo, antes de la confluencia con la quebrada La Eme. ^(a)	-
12	QLEme1	X	X	X	760842	9253388	3580	Ubicado en la quebrada La Eme a 200 m aproximadamente aguas arriba del puente Tingo y antes de la confluencia con el río Tingo. ^(a)	-
13	TSI-18	X	X	X	761537	9252677	3713	Ubicado en la quebrada Las Flacas, al pie del Depósito de Desmontes las Gordas Facilidades Mecheros. Quebrada Las Flacas, antes de su descarga al río Tingo, tramo medio antes del campamento de la minera San Nicolás. ^(a)	-
14	TSE-15	X	X	X	760749	9252768	3583	Ubicado en el río Tingo, aguas abajo de un pasivo ambiental minero remediado (ubicado en la margen derecha del río Tingo). Río Tingo, aguas abajo de la estación TSE-6 y aguas arriba de la quebrada La M. ^(a)	-
15	TSE-6	X	X	X	760641	9252605	3590	Ubicado en el río Tingo, aguas abajo de la descarga del efluente EF-1. Río Tingo, aguas abajo de la descarga del efluente del TSF (EF-1). ^(a)	-
16	TSE-12	X	X	X	760337	9252411	3600	Río Tingo, aguas arriba de la descarga del efluente del TSF (EF-1). ^(a)	-
17	TSE-7	X	X	X	760010	9252319	3669	Ubicado en el río Tingo, después de la confluencia con la	-



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

N.º	Código	Mes de monitoreo			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 S			Descripción	Observaciones
		Abr	Jul	Set	Este (m)	Norte (m)	Altitud m s. n. m.		
								quebrada La Hierba y al norte de la presa de relaves de la UM Cerro Corona. Río Tingo aguas arriba de la confluencia con la quebrada ubicada al Oeste del cerro Las Águilas. ^(a)	
18	TSE-14	X	X	X	759271	9252342	3901	Ubicado en la quebrada El Puente de La Hierba, aguas arriba de las operaciones mineras. Río Tingo, aguas arriba de la zona denominada La Hierba. ^(a)	-
19	AS-01	X	X	X	759818	9252025	3705	Ubicado en la quebrada La Hierba, a 30 m aproximadamente al norte del piezómetro TPI-1.	-

(a): Códigos y descripción de la VIII modificación del estudio de impacto ambiental de Cerro Corona, aprobado con la R.D. N.º 0171-2019-SENACE-PE/DEAR.

Tabla 4.3. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua subterránea (manantiales y piezómetros)

N.º	Código	Mes de monitoreo			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 S			Descripción	Observaciones
		Abr	Jul	Set	Este (m)	Norte (m)	Altitud m s. n. m.		
Manantiales ubicados de la Subcuenca río Hualgayoc/Arascorgue									
1	HME-13	X	--	X	762988	9250452	3672	Manantial Sin Nombre 1, ubicado a 160 m aproximadamente al noreste de la casa comunal de Coymolache Bajo. Manantial ubicado en Coymolache (al este del tajo Cerro Corona) ^(a)	El punto se encontró sin flujo para el segundo monitoreo
2	HME-15	X	X	X	763045	9250528	3656	Manantial Sin Nombre 3, ubicado a 250 m aproximadamente al noreste de la casa comunal de Coymolache Bajo. Manantial ubicado en Coymolache (entre el tajo Cerro Corona y el río Hualgayoc) ^(a)	-
3	HME-14	X	X	X	763028	9250473	3658	Manantial Sin Nombre 2, ubicado a 200 m aproximadamente al noreste de la casa comunal de Coymolache Bajo. Manantial ubicado en Coymolache (al este	-



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

N.º	Código	Mes de monitoreo			Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 S			Descripción	Observaciones
		Abr	Jul	Set	Este (m)	Norte (m)	Altitud m s. n. m.		
								del tajo Cerro Corona) (a)	
4	HME-10	X	X	X	762369	9251033	3854	Manantial ubicado al suroeste del tajo Cerro Corona ^(a)	-
Piezómetros ubicados en la Subcuenca río Tingo / Maygasbamba									
5	FM-01	X	X	X	761654	9252648	3738	Ubicado en la quebrada las Flacas, aguas abajo del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Mecheros. (a)	-
6	TPI-1	X	X	X	759838	9252007	3703	Ubicado en la quebrada La Hierba, relacionado con el depósito de relaves. (a)	-
7	TPI-2	X	X	X	760217	9252341	3605	Ubicado en el LVU Las Águilas, cercano a la parte media del depósito de relaves. (a)	-
8	TPI-3	X	X	X	760550	9252545	3595	Ubicado aguas abajo del LVU Las Gordas, al Oeste del depósito de desmonte. (a)	-
9	PZ-1 ⁽¹⁾	--	X	--	759835	9252023	3703	Ubicado aproximadamente a 20 m con dirección oeste del piezómetro con código TPI-1.	Únicamente se tomó muestra para metales totales

(a): Códigos y descripción de la VIII modificación del estudio de impacto ambiental de Cerro Corona, aprobado con la R.D. N.º 0171-2019-SENACE-PE/DEAR.

(1): Piezómetro en estado de abandono, identificado como PZ-1 en febrero de 2022, durante el reconocimiento al área de estudio.

Tabla 4.4. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua residual industrial (efluentes mineros y pasivo ambiental minero)

N.º	Código	Mes de monitoreo			Coordenadas UTM WGS84 – zona 17 S		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	Observaciones
		Abr	Jul	Set	Este (m)	Norte (m)			
Subcuenca río Hualgayoc/Arascorgue									
1	EF-7	X	--	X	763445	9252408	3834	Punto de control de la descarga de aguas del sistema de sedimentación y floculación de la quebrada Mesa de Plata (Poza de sedimentación N.º 1). (a)	En el segundo monitoreo se encontró seco (sin flujo)
2	EF-13	X	X	X	762139	9250094	3778	Punto de control del efluente del sistema de sedimentación de la cantera Cuadratura. (a)	-
Subcuenca río Tingo / Maygasbamba									



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

N.º	Código	Mes de monitoreo			Coordenadas UTM WGS84 – zona 17 S		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	Observaciones
		Abr	Jul	Set	Este (m)	Norte (m)			
Subcuenca río Hualgayoc/Arascorgue									
3	EF-1	X	X	X	760610	9252553	3602	Punto de control del agua de descarga del sistema de manejo de relaves. ^(a)	-
4	PAM-1 ^(*)	X	--	--	760865	9253061	3580	Ubicado aguas bajo de las instalaciones de CIA Minera San Nicolás y a 10 m antes de descargar al río Tingo.	Únicamente se muestreo en abril de 2022

(a): Códigos y descripción de la VIII modificación del estudio de impacto ambiental de Cerro Corona, aprobado con la R.D. N.º 0171-2019-SENACE-PE/DEAR.

(*): Punto adicional identificado en el reconocimiento al área de estudio de la UM Cerro Corona, y solo se monitoreo en el periodo de 27 de abril al 04 de mayo de 2022

4.3. Parámetros analizados

Los parámetros de laboratorio analizados en los puntos de monitoreo de agua superficial, agua subterránea y agua residual industrial se detallan en la tabla 4.5.

Tabla 4.5. Parámetros analizados en los puntos de monitoreo de agua superficial, agua subterránea y agua residual industrial

Componente ambiental	Parámetro	Cantidad		
		Primer Monitoreo	Segundo Monitoreo	Tercer Monitoreo
Agua superficial	Sulfatos	19	19	19
	Cianuro Total	19	19	19
	Cianuro WAD	19	19	19
	Metales Totales ICP-MS	19	19	19
	Sólidos Suspendidos Totales	19	19	19
Agua subterránea	Cloruros	8	7	8
	Sulfatos	8	7	8
	Cianuro total	8	7	8
	Cianuro WAD	8	7	8
	Metales totales ICP-MS	8	8	8
	Sólidos Totales Suspendidos	8	7	8
Agua residual industrial (efluentes mineros)	Cianuro total	4	2	3
	Metales disueltos ICP-MS	4	2	3
	Metales totales ICP-MS	4	2	3
	Sólidos Suspendidos Totales	4	2	3
Controles de calidad*				
Agua superficial	Metales Totales ICP-MS	2	2	2
Agua subterránea		2	2	2
Agua residual industrial (efluentes mineros)		1	1	1

(*): Incluye el análisis de metales totales para duplicados, blanco de campo, blanco de equipo y blanco viajero, en el caso de agua residual industrial se adiciona el blanco de filtro.



4.4. Criterios de comparación

a. Agua superficial

De acuerdo a lo señalado en la VIII Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de «Cerro Corona» aprobado con Resolución Directoral N.º 0171-2019-SENACE-PE/DEAR, los resultados de agua superficial fueron comparados según los siguientes criterios:

- i.* Con los valores límite de ley general de aguas –clase III (En adelante, LGA- clase III), por ser normativa de cumplimiento del administrado.
- ii.* Asimismo, se realizó la comparación de manera referencial con los ECA para agua Categoría 3 subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales (en adelante, Cat.3:D1 y Cat.3:D2) aprobado con D.S N.º 004-2017-MINAM (en adelante, ECA 2017), por ser norma vigente.

b. Agua subterránea

Los resultados de agua subterránea fueron comparados de acuerdo a lo señalado en la VIII Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de «Cerro Corona» aprobado con Resolución Directoral N.º 0171-2019-SENACE-PE/DEAR, en el siguiente detalle:

1. Los manantiales se compararon de manera referencial con los ECA 2017 para agua Cat.3:D1 y Cat.3:D2, por ser norma vigente.
2. Para el caso del agua subterránea, debido a que actualmente no existen estándares y/o lineamientos de comparación establecidos por la normatividad ambiental peruana para la calidad de agua subterránea, su comparación de resultados se realizó considerando la variación en el tiempo, desde la etapa pre-minado (línea base 2004), donde:
 - Los resultados de los piezómetros TPI-1, TPI-2 y TPI-3, para el presente reporte fueron comparados con los valores de la línea base 2004² de los piezómetros P-1A, P-2B, P-3B, P-2A, P-3A y GWW-1, debido a que estos, se ubican cercanos a los piezómetros evaluados; cuyos valores, se detallan en la tabla 5.5, además con los valores históricos reportados de manera trimestral por el administrado en los últimos cuatro años (2018 a 2021)³.
 - Los resultados del piezómetro FM-01 fueron comparado con los valores históricos reportados de manera trimestral por el administrado, desde el 2019 a 2021.
 - Adicionalmente se realizó la compararon de manera referencial con los ECA 2017, Cat.3:D1 y Cat.3:D2, por ser norma vigente.

c. Agua residual industrial

Los resultados de agua residual industrial (efluentes) fueron comparados con los Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos mineros metalúrgicos aprobados en la R.M. N.º 011-96-EM/VMM (En adelante, NMP 1996) y con los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas establecido en el

² Resultados de la línea base del estudio de impacto ambiental (EIA) de la UM Cerro Corona Gold Fields La Cima S.A

³ Informes de monitoreo de calidad y cantidad de agua superficial, agua subterránea y efluentes reportados trimestralmente por Gold Fields La Cima S.A durante el 2018 al 2021.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

D.S. N.º 010-2010-MINAM (En adelante, LMP 2010), conforme a lo señalado en la VIII MEIA de la UM Cerro Corona.

Referente a la descarga de los pasivos ambientales mineros fueron comparados de manera referencial con los LMP 2010.

Tabla 4.6 Resumen de la normativa comparación para agua superficial, agua subterránea y agua residual industrial

N.º	Componente ambiental	Categoría de comparación	Normativa de comparación	País
1	Agua superficial	LGA-Clase III	Ley General de Aguas (*)	Perú
2		Categoría 3, subcategorías: D1 y D2	D.S. N.º 004-2017-MINAM (**)	
3	Agua subterránea	Categoría 3, subcategorías: D1 y D2, para manantiales	D.S. N.º 004-2017-MINAM (**)	
4		Línea base (2004) y datos históricos reportados por el administrado, para los piezómetros	SN	
5	Agua residual industrial	Niveles Máximos Permisibles (NMP) para Efluentes Líquidos Minero Metalúrgicos	R.M. N.º 011-96-EM/VMM (**)	
6		LMP de efluentes líquidos de Actividades Minero- Metalúrgicas	D.S. N.º 010-2010-MINAM (**)	

(*): Normativa de cumplimiento obligatorio de acuerdo a lo señalado en la VIII Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de «Cerro Corona» aprobado con Resolución Directoral N.º 0171-2019-SENACE-PE/DEAR

(**): Normativa de comparación referencial

(SN): Sin Normativa de comparación

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL MONITOREO

Para un mejor análisis de los resultados, el área de evaluación se dividió en 2 subcuencas, tal como se detalla:

- **Subcuenca río Hualgayoc/Arascorgue:** Conformada por el río principal Hualgayoc y quebradas tributarias Sin Nombre y Mesa de Plata.
- **Subcuenca río Tingo / Maygasbamba:** Conformada por el río principal Tingo y sus quebradas tributarias La Eme, Las Flacas, La Hierba y El Puente de la Hierba.

Cabe mencionar que, los resultados de agua superficial, agua subterránea y agua residual industrial de los monitoreos realizados en abril, julio y setiembre de 2022 fueron presentados en los reportes de evaluación ambiental de seguimiento (en adelante, REAS) REAS-085-2022-STEC, REAS-139-2022-STEC y REAS-172-2022-STEC respectivamente.

5.1. Subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue

Los puntos de monitoreo evaluados en esta subcuenca fueron distribuidos en: 9 puntos de agua superficial (HSI-27, HSI-28, HSE-5, QSNom3, HSE-4, HSE-19, HSE-10, QMPIa1 y HSE-3), 2 puntos de efluentes mineros (EF-13 y EF-7) y 4 puntos de agua subterránea (HME-10, HME-13, HME-14 y HME-15), tal como se puede ver en la figura 5.1.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Cabe resaltar que, en esta subcuenca se ha identificado pasivos ambientales mineros de tipo labor minera, residuo minero e infraestructura de acuerdo con la actualización del inventario de pasivos ambiental mineros⁴.

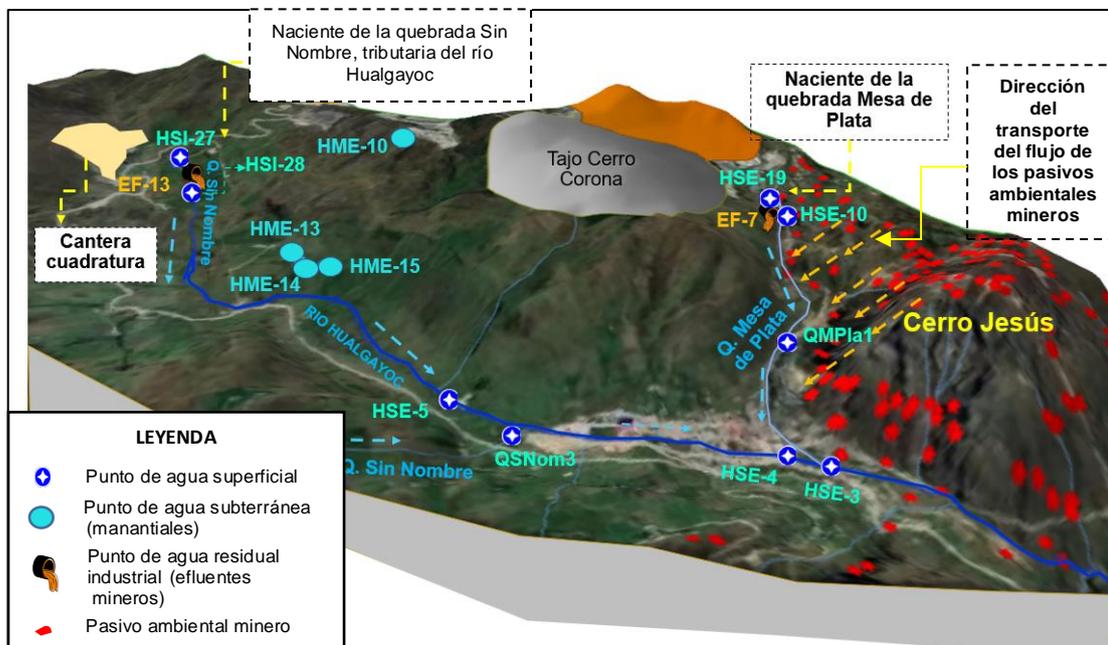


Figura 5-1. Puntos de agua superficial, subterránea, efluentes y pasivos ambientales mineros ubicados en la subcuenca río Hualgayoc/Arascorgue

5.1.1. Agua superficial

a. Comparación con la ley general de aguas - Clase III

En la quebrada Mesa de Plata (afuente al río Hualgayoc) en el punto QMPIa1, durante abril las concentraciones totales de cobre, zinc en abril y julio, mientras que cadmio, níquel y plomo en julio y setiembre, excedieron los valores de la LGA - clase III (tabla 5.1); La excedencia de los metales mencionados se debe al aporte de los drenajes provenientes de los pasivos ambientales mineros ubicados aguas arriba del punto QMPIa1, en el sector el Cerro Jesús, de acuerdo al Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC⁵ y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante R.M. N.º 290-2006-MEM/DM y sus actualizaciones².

⁴ Actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado con Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM

⁵ Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC «Informe de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de Influencia de la unidad minera Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A., en el distrito y provincia Hualgayoc, departamento Cajamarca, en el 2018»



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú**Tabla 5.1.** Resultados de agua superficial de los puntos ubicados en la subcuenca río Hualgayoc/Arascorgue, comparados con LGA – Clase III.

Parámetro	Cuerpo de agua	Quebrada Mesa de Plata			LGA Clase III
	Código	QMPla1			
	Periodo de muestreo	Abril	Julio	Setiembre	
	Unidad	Resultados			
Oxígeno disuelto	mg/L	7,2	7,01	6,26	3
Parámetros fisicoquímicos					
Cianuro Total (**)	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,005
Cianuro WAD (*)	mg/L	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,1
Metales totales ICP-MS					
Arsénico	mg/L	<0,0010	0,0832	<0,0010	0,2
Cadmio	mg/L	<0,0002	0,1612	0,1232	0,05
Cobre	mg/L	0,7248	0,3867	0,3016	0,5
Cromo	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	1
Mercurio	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,01
Níquel (**)	mg/L	<0,0004	0,0087	0,0086	0,002
Plomo	mg/L	<0,0010	0,1329	0,1003	0,1
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	0,05
Zinc	mg/L	29,4404	28,5664	24,1718	25

Fuente: Laboratorio ANALYTICAL LABORATORY EIRL.

■ Concentraciones que excedieron la LGA-Clase III

(<): Menor del límite de cuantificación del método de ensayo

(*): Los valores comparativos para el parámetro Cianuro WAD de la Ley General de Aguas, se tomaron de la modificatoria del artículo 82° del reglamento de los títulos I, II y III de la Ley General de Aguas, según el Decreto Supremo N.º 003-2003-SA.

(**) Según la Ley General de aguas, el valor de cianuro y níquel en la clase III, indica «+1», donde menciona que son «Valores a ser determinados. En caso de sospechar su presencia, se aplicará los valores de la columna V provisionalmente.

b. Comparación referencial con los ECA para agua 2017- Categoría 3**Parámetros fisicoquímicos**

Los valores de pH en la subcuenca Hualgayoc/Arascorgue, en todos los puntos evaluados presentaron características alcalinas (de 7,11 a 8,46 unidades de pH) en los monitoreos realizados en abril, julio y setiembre de 2022, los cuales guardan relación con los resultados históricos reportados trimestralmente por el administrado (2018 – 2021) y con los reportados por OEFA en el 2018³.

Sin embargo, en la quebrada Mesa de Plata en el punto QMPla1 (ubicado antes de la confluencia con el río Hualgayoc) se presentó características ácidas (de 3,57 a 5,24 unidades de pH) durante los tres monitoreos (abril, julio y setiembre) realizados en el 2022, excediendo el rango de pH establecido en los ECA, 2017 (figura 5.2), y siendo ligeramente más ácidos respecto los valores reportados por OEFA en el 2018³ (figura 5.3). Las características ácidas de la quebrada Mesa de Plata estarían relacionado al aporte de los drenajes provenientes de los pasivos ambientales mineros de tipo labor minera, residuo minero e infraestructura ubicados aguas arriba del punto QMPla1 y en la margen izquierda de la quebrada.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

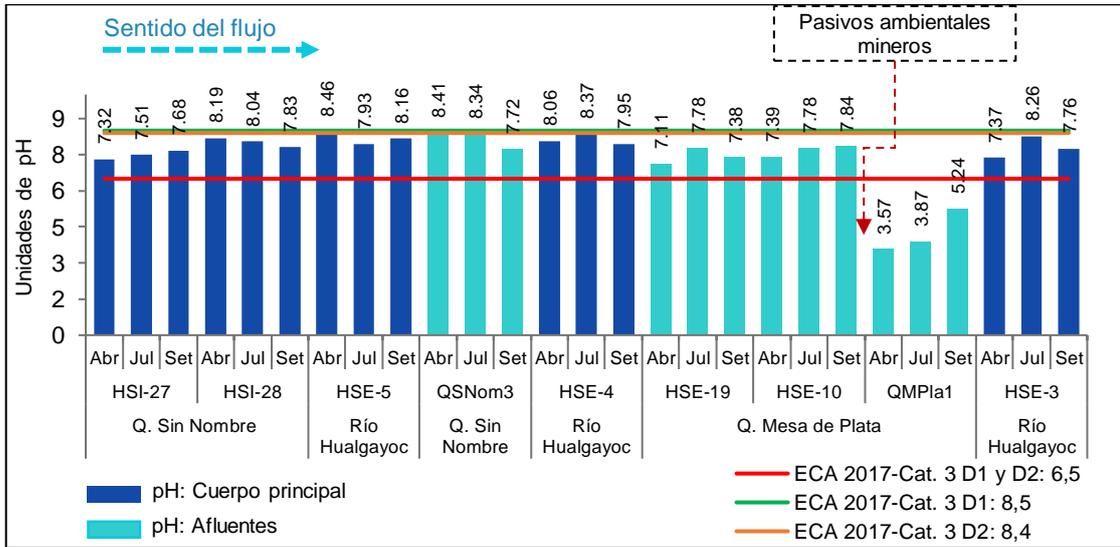


Figura 5-2. Resultados de pH registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los puntos ubicados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue, comparados de manera referencial con los ECA 2017.



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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

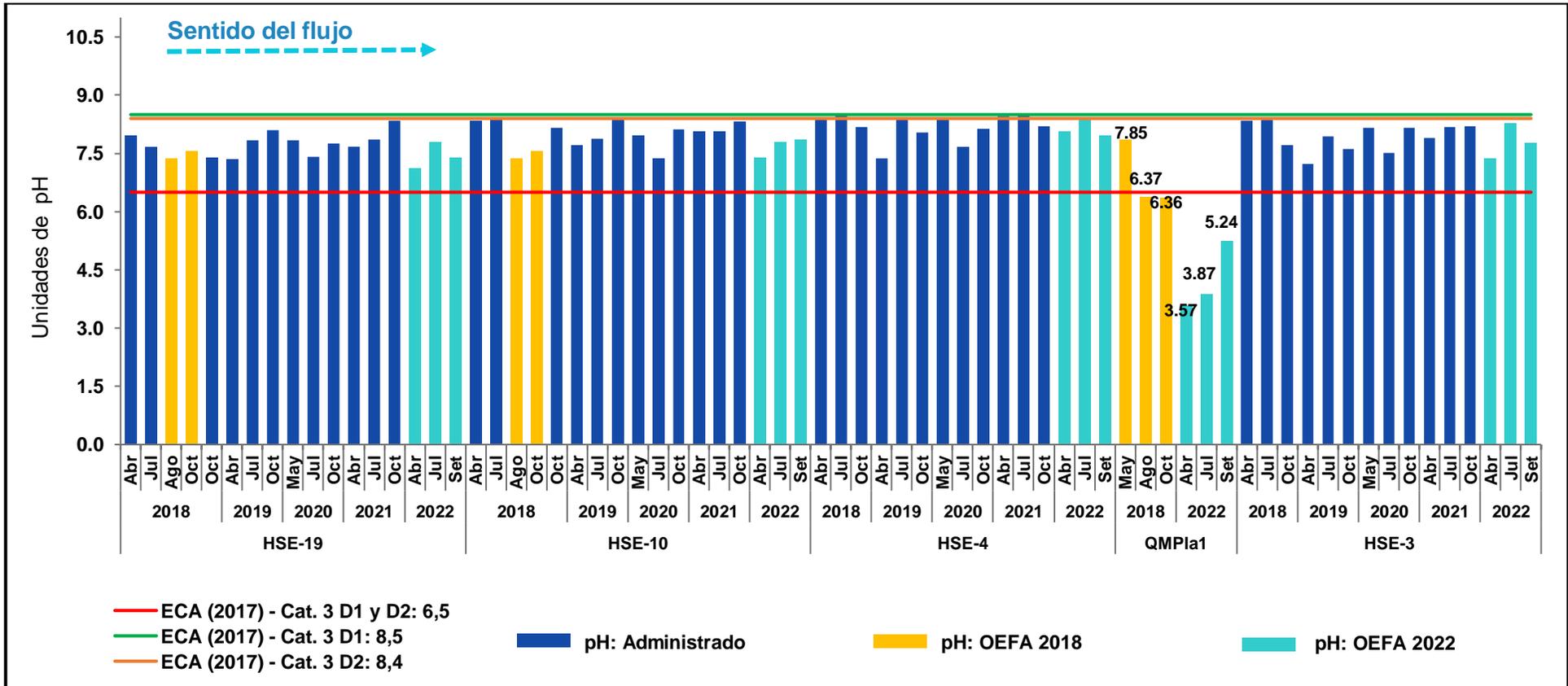


Figura 5-3. Resultados de pH históricos de 2018 al 2021 reportados de manera trimestral por Gold Fields La Cima S.A.; Informe de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizado por el OEFA en el 2018, y registrados en abril, julio y setiembre de 2022, comparados con los ECA 2017.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Con relación a los resultados de conductividad eléctrica, oscilaron entre 301 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en Julio (QSNom3) y 1877 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en abril (HSE-19), como se muestra en la figura 5.4. En todos los puntos, los resultados de conductividad eléctrica registrados, cumplieron con la Cat. 3: D1 y Cat. 3: D2 de los ECA 2017. Además, se observa que los resultados más altos de conductividad eléctrica, fueron registrados en la quebrada Mesa de Plata en abril en el punto HSE-19 (ubicado aguas arriba de la descarga del efluente EF-7), respecto a los puntos ubicados aguas abajo de la descarga del efluente que mostraron una ligera disminución.

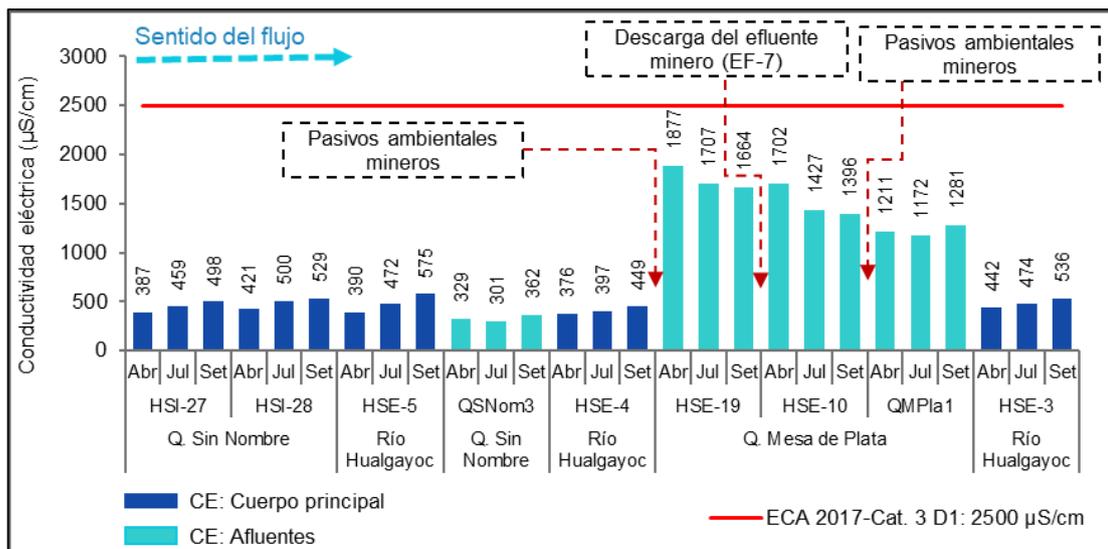


Figura 5-4. Resultados de conductividad eléctrica registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los puntos ubicados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue, comparados de manera referencial con los ECA 2017.

En la figura 5.5 se presentan las concentraciones de sulfatos de los puntos ubicados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue, donde se observa que la mayor concentración de sulfatos se registró en la quebrada Mesa de Plata (HSE-19, HSE-10 y QMPla1) en los tres periodos evaluados, en comparación con los puntos ubicados en el río Hualgayoc aguas arriba (HSE-4) y aguas bajo (HSE-3) de la confluencia con la quebrada Mesa de Plata.

El aporte de la quebrada Mesa de Plata generó un ligero incremento en las concentraciones de sulfatos en el punto HSE-3 respecto al punto HSE-4, ubicado antes de la confluencia de la mencionada quebrada, esto se debe a los drenajes provenientes de los pasivos mineros ubicados en la margen izquierda de la mencionada quebrada. Es preciso mencionar que, las concentraciones de sulfatos cumplen lo establecido en los ECA 2017.

Asimismo, se observa que en el río Hualgayoc y la quebrada tributaria Sin nombre, en setiembre, se presentaron las mayores concentraciones de sulfatos, con respecto a los otros meses evaluados.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

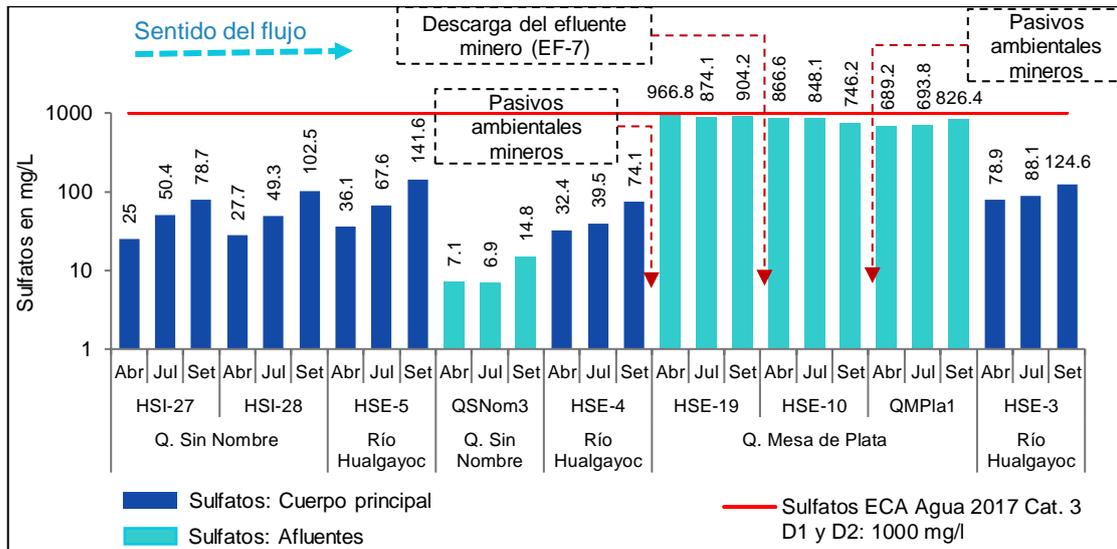


Figura 5-5. Concentraciones de sulfatos registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los puntos ubicados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue, comparados de manera referencial con los ECA 2017.

Metales totales

Las concentraciones totales de cadmio, cobre, manganeso y plomo en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue se mantuvieron similares durante el período de evaluación realizados en abril, julio y setiembre, con un ligero incremento en setiembre de 2022, no obstante, cumplieron con los valores establecidos en la Cat. 3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017.

Sin embargo, en la quebrada Mesa de Plata en el punto QMPla1 las concentraciones de estos parámetros, excedieron los valores de la Cat. 3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017, dicha excedencia ha generado influencia en las concentraciones totales de cadmio, cobre, manganeso y plomo en el punto HSE-3 (ubicado aguas abajo) respecto al punto HSE-4 (ubicado aguas arriba). La excedencia de los ECA 2017 en los parámetros cadmio, cobre, manganeso y plomo en el punto QMPla1(quebrada Mesa de Plata); así como, la influencia sobre el río Hualgayoc en el punto HSE-3, se debe a los pasivos ambientales mineros ubicados aguas arriba del punto QMPla1 y en la margen izquierda de la quebrada Mesa de Plata (figura 5.6 - a, b, c y d). Cabe resaltar que, el efluente EF-7, ubicado aguas arriba del mencionado punto, no superó los Niveles Máximos Permisibles (NMP) (R.M. N.º 011-96-EM/VMM) y los Límites Máximos Permisibles (Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM).

Lo descrito guarda relación con los datos históricos trimestrales de 2018 al 2021 reportados por Gold Fields La Cima S.A. y, con los datos reportados por el OEFA en el informe de la vigilancia ambiental realizado en el 2018 (figuras 5.9 – a, b, c y d).

Asimismo, las concentraciones totales de zinc y hierro se mantuvieron similares durante abril, julio y setiembre de 2022, y cumplieron con los valores establecidos en la Cat. 3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017. Sin embargo, en la quebrada Mesa de Plata las concentraciones totales de zinc, excedieron la Cat. 3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017; en cambio, las concentraciones totales de hierro, excedieron solo la Cat.3:D1 de la mencionada norma (Figura 5.7-8). Las concentraciones zinc y hierro en la quebrada Mesa de Plata influyeron ligeramente en el río Hualgayoc en el punto HSE-3, ubicado aguas abajo respecto al punto HSE-4, ubicado aguas arriba.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Es preciso mencionar que la concentración total de zinc se manifiesta desde la naciente de la quebrada Mesa de Plata llegando a exceder la Cat.3: D1 de los ECA 2017, en abril y julio en el punto HSE-10 (figura 5.7).

Lo descrito referente a las concentraciones totales de zinc guarda relación con los datos históricos trimestrales de 2018 al 2021, reportados por Gold Fields La Cima S.A., y, con los datos reportados por el OEFA en el informe de la vigilancia ambiental realizado en el 2018; en cambio, las concentraciones totales de hierro se incrementan en los tres periodos evaluados durante el 2022, respecto a los datos reportados por el OEFA en el 2018 (figuras 5.10 y 5.11).



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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

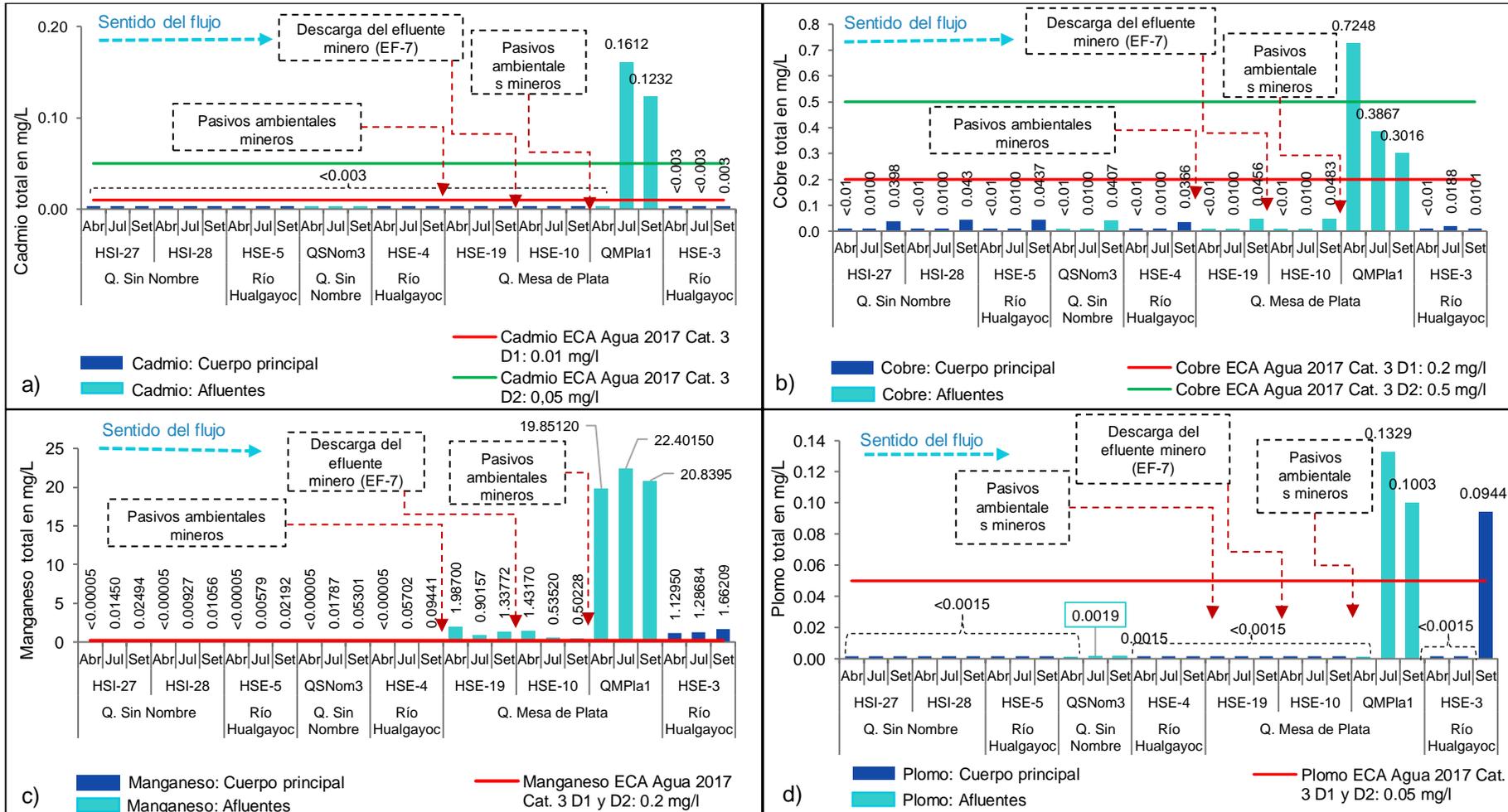


Figura 5-6. Concentraciones totales de cadmio (a), cobre (b), manganeso (c) y plomo (d) registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los puntos ubicados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue, comparados de manera referencial con los ECA 2017.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
 «Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

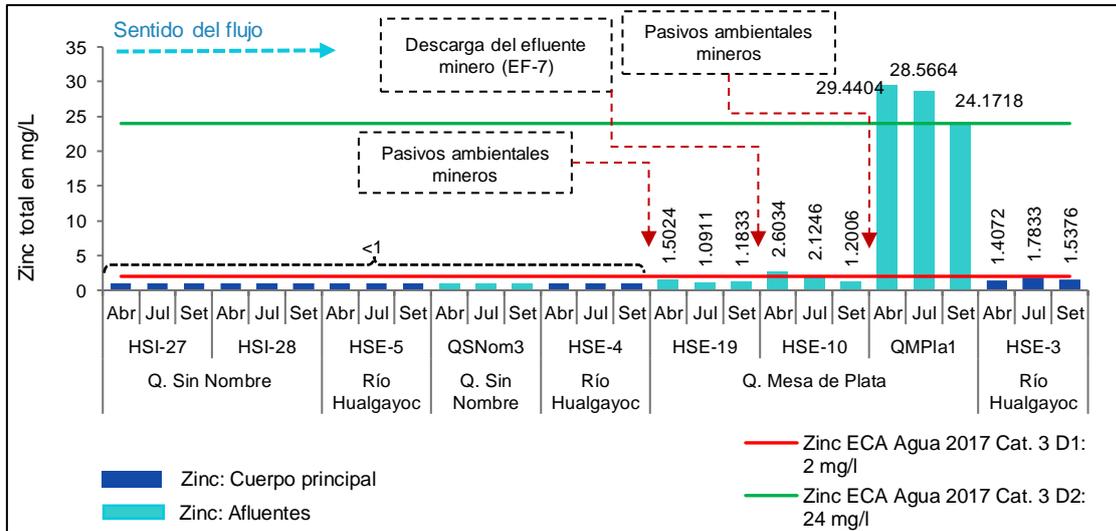


Figura 5-7. Concentraciones totales de zinc registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los puntos ubicados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue, comparados de manera referencial con los ECA 2017.

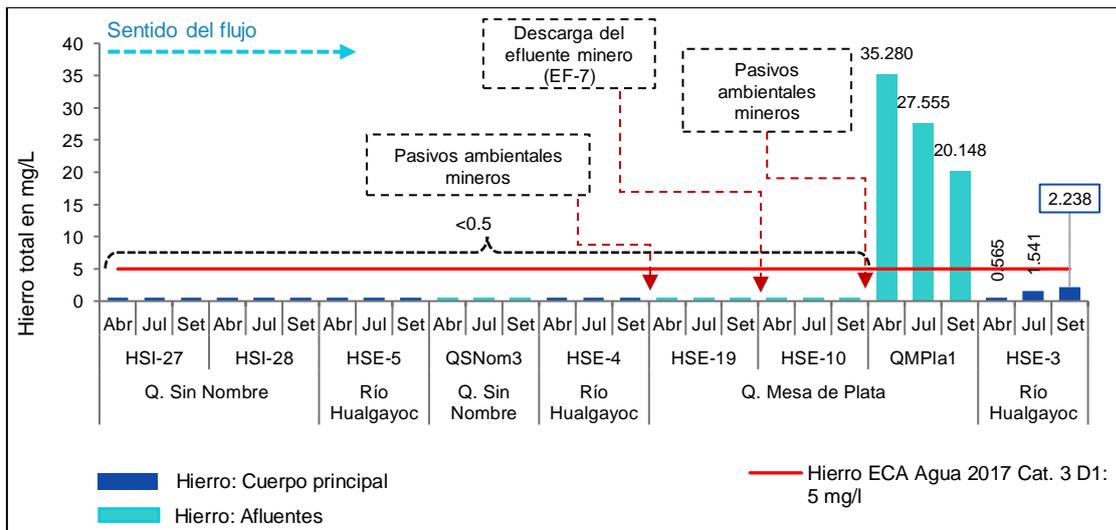


Figura 5-8. Concentraciones totales de hierro registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los puntos ubicados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue, comparados de manera referencial con los ECA 2017.



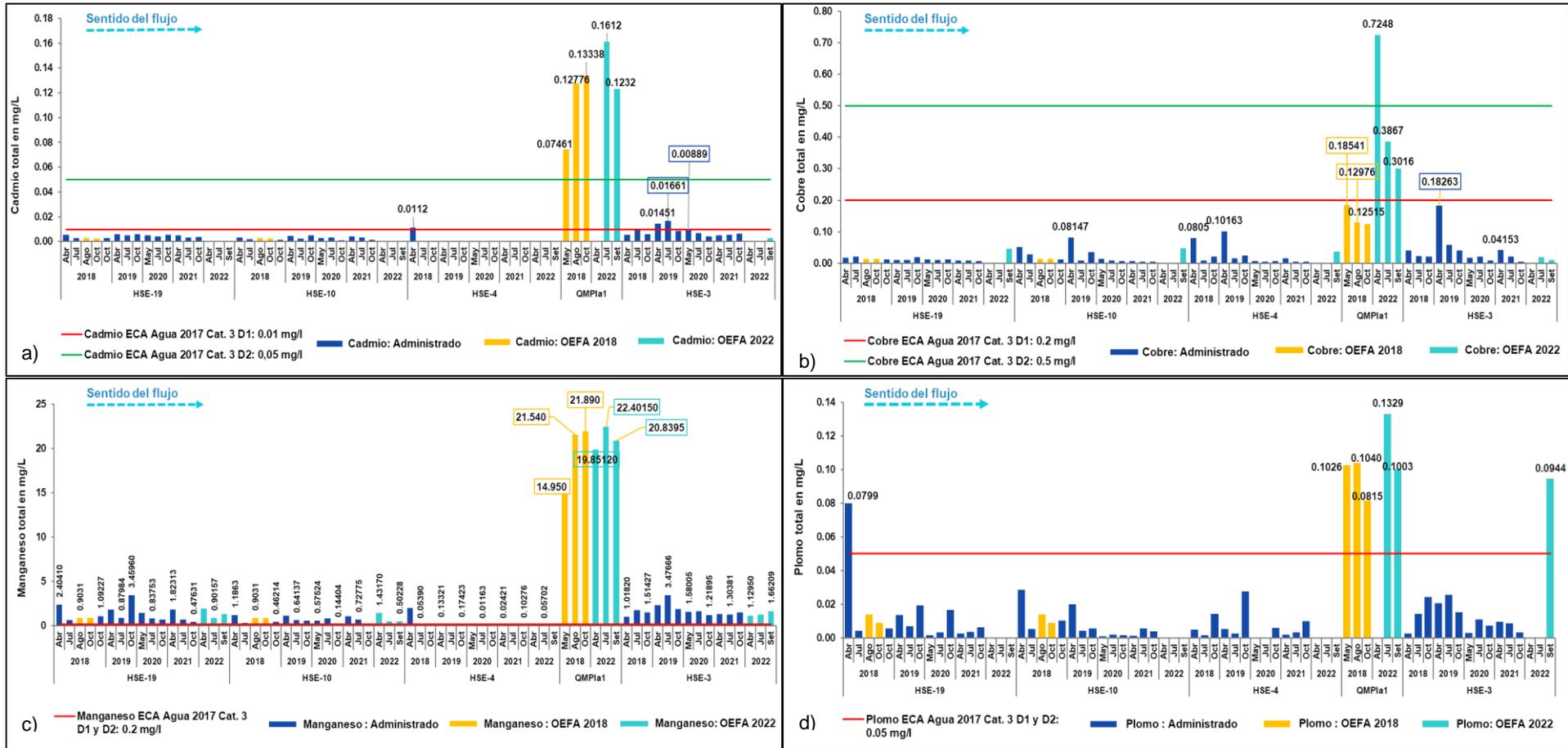
PERÚ

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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

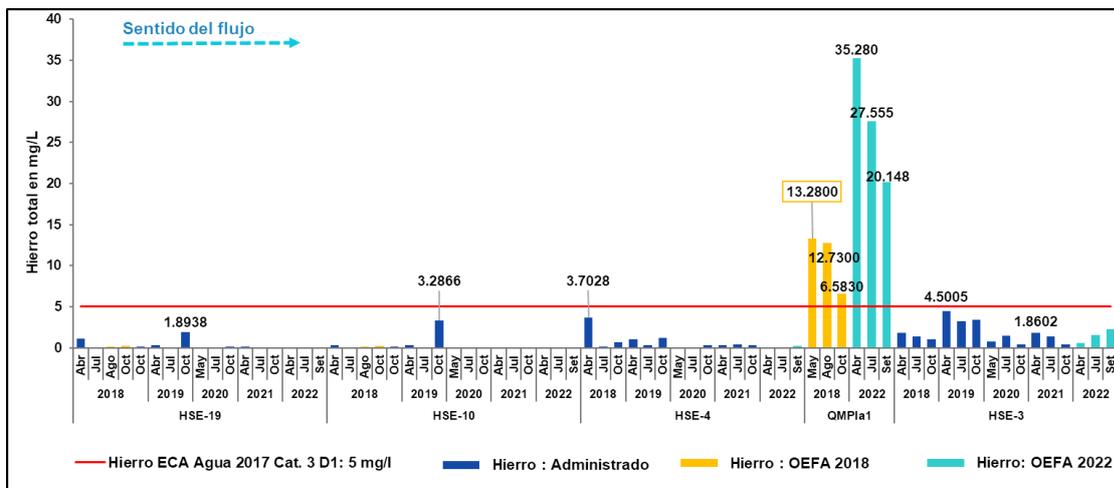


Figura 5-10. Concentraciones históricas de hierro total reportados desde el 2018 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A., del Informe de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizado por el OEFA en el 2018 y las concentraciones registradas en abril-mayo, julio y setiembre de 2022, comparados con los ECA 2017.

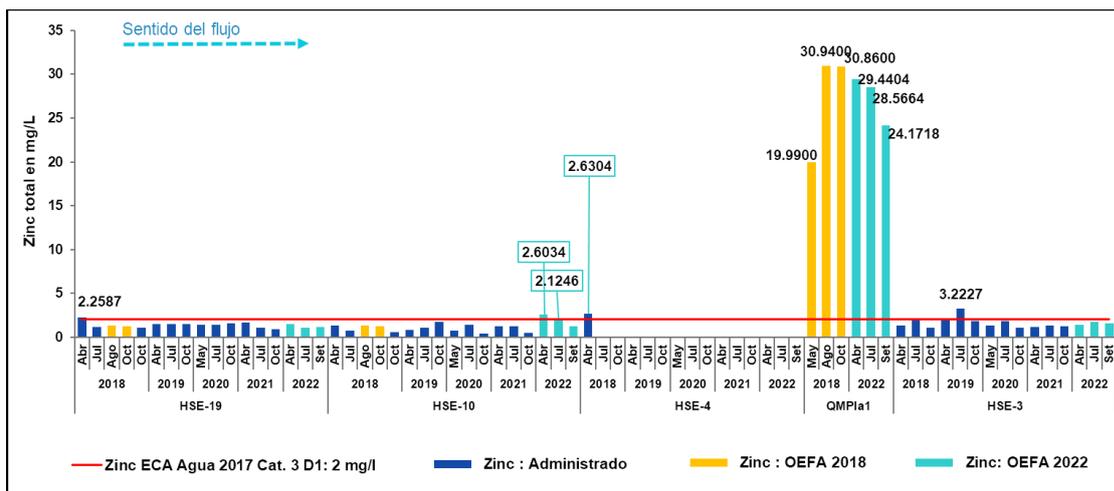


Figura 5-11. Concentraciones históricas de zinc total reportados desde el 2018 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A., del Informe de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizado por el OEFA en el 2018 y las concentraciones registradas en abril-mayo, julio y setiembre de 2022, comparados con los ECA 2017.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

5.1.2. Agua subterránea

En los manantiales evaluados HME-15, HME-14, HME-13 y HME-10 los parámetros de campo registrados y los reportados por el laboratorio se mantuvieron similares en abril, julio y setiembre de 2022, estos valores y concentraciones, cumplieron con los valores establecidos en la Cat. 3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017, comparado de manera referencial, tal como se puede observar en las figuras 5.12 y 5.13 de los parámetros de campo y en la tabla 5.2 de los parámetros de laboratorio.

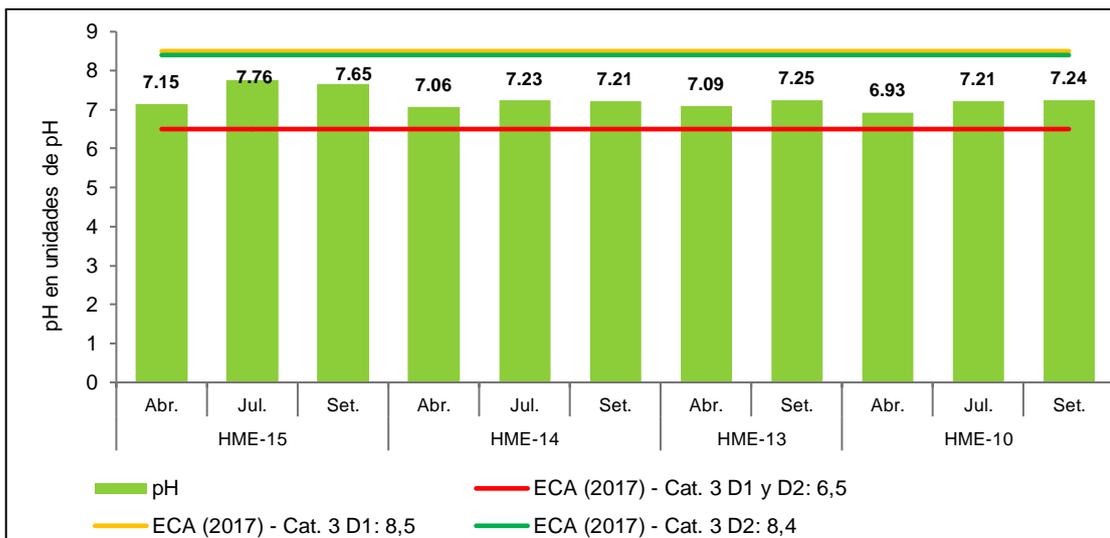


Figura 5-12. Valores de pH registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los manantiales ubicados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue, comparados de manera referencial con los ECA 2017.

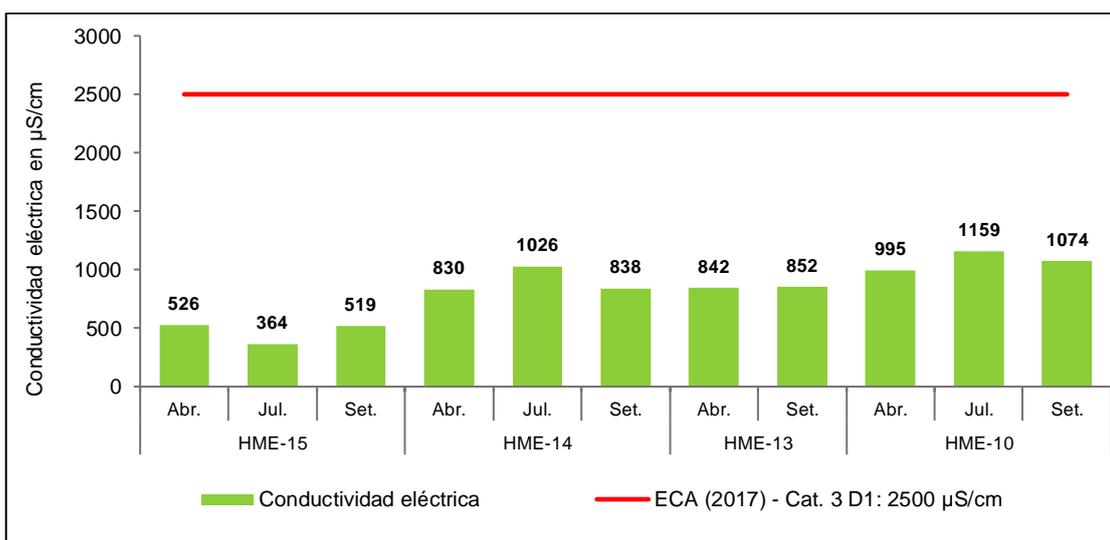


Figura 5-13. Valores de conductividad eléctrica registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los manantiales ubicados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue, comparados de manera referencial con los ECA 2017.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

En la tabla 5.2 se presentan los resultados de los manantiales evaluados en abril, julio y setiembre de 2022, los cuales fueron comparados de manera referencial, con los valores de la Cat. 3: D1 y Cat. 3: D2 de los ECA 2017. La coloración total en el recuadro de la tabla, representa el máximo valor establecido en los ECA 2017; y, la coloración parcial, representa el valor de las concentraciones obtenidas en los meses evaluados para cada manantial, donde resalta una mayor notoriedad en los valores de conductividad eléctrica y las concentraciones de sulfatos, en los cuatro manantiales valuados; asimismo, las concentraciones totales de cobre en los manantiales HME-14 y HME-13 en todos los meses evaluados y HME-15 y HME-10 solamente en setiembre; y manganeso únicamente en setiembre en los manantiales HME-13 y HME-14.

Tabla 5.2. Resultados de los manantiales ubicados en la subcuenca río Hualgayoc/Arascorgue, comparados con los ECA para agua 2017.

Párametro	Código	HME-15			HME-14			HME-13		HME-10			ECA para agua D.S. N.º 004-2017-	
		Unidad	Abr	Jul	Set	Abr	Jul	Set	Abr	Set	Abr	Jul	Set	Cat.3:D1
Parámetros de campo														
pH	Unidad de pH	7,15	7,76	7,65	7,06	7,23	7,21	7,09	7,25	6,93	7,21	7,24	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
CE	µS/cm	526	364	519	830	1026	838	842	852	995	1159	1074	2500	5000
Temperatura	°C	11,3	11,4	12,2	11,8	11,8	12,7	11,5	12,7	10,4	9,7	11,9	Δ3	Δ3
OD	mg/L	6,72	6,65	6,16	5,7	6,34	5,8	5,92	5,92	6,91	6,31	6,39	≥ 4	≥ 5
Parámetros fisicoquímicos														
Cianuro WAD	mg/L	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,1	0,1
Aniones														
Cloruro	mg/L	<1,0	<1,0	<1,0	4,9	21,6	6,9	5,1	6,8	<1,0	1,2	2	500	--
Sulfato	mg/L	68,7	88,9	117,5	231,9	518,7	278,8	243,6	280,4	385	526,9	518,1	1000	1000
Metales totales ICP-MS														
Aluminio	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,174	<0,003	0,207	<0,003	<0,003	0,543	5	5
Arsénico	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,0291	0,0328	0,03406	0,0357	0,0498	0,0361	0,0327	0,03623	0,0299	0,0415	0,0494	0,7	--
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,1	0,1
Boro	mg/L	<0,0010	0,0031	<0,0010	<0,0010	0,0136	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	1	5
Cadmio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,01	0,05
Cobalto	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,05	1
Cobre	mg/L	<0,0002	<0,0002	0,0339	0,0485	0,0351	0,0146	0,0471	0,0199	<0,0002	<0,0002	0,0396	0,2	0,5
Cromo	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,1	1
Hierro	mg/L	<0,002	<0,002	0,041	0,003	0,041	0,388	<0,002	0,43	<0,002	<0,002	0,06	5	--
Litio	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	2,7196	4,8271	4,9956	9,886	12,3468	11,6667	9,1079	12,6599	11,5634	19,4834	17,5513	--	250
Manganeso	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,01046	0,05763	<0,00005	0,07723	<0,00005	<0,00005	0,0033	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	<0,000100	<0,00010	<0,00010	<0,000100	<0,00010	<0,00010	<0,000100	<0,00010	<0,000100	<0,00010	<0,00010	0,001	0,01
Níquel	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,2	1
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05	0,05
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,02	0,05
Zinc	mg/L	<0,0002	<0,0002	0,0274	0,0241	0,0417	0,0429	0,0196	0,0517	<0,0002	<0,0002	0,0084	2	24

(--): El parámetro no aplica en esta subcategoría / (<): Menor del límite de cuantificación del método de ensayo / (Δ3): Significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada / (≥): Mayor o igual al valor establecido en el ECA para agua / (CE): Conductividad eléctrica. / (OD): Oxígeno disuelto



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú**5.1.3. Agua residual industrial (efluentes mineros)**

En la subcuenta del río Hualgayoc/Arascorgue, se ubican dos efluentes con los códigos EF-7 y EF-13, que descargan a la quebrada Mesa de Plata y a la quebrada Sin nombre (naciente del río Hualgayoc) respectivamente, los cuales reportaron lo siguiente:

Los valores de pH registrados en el efluente EF-7, en abril y julio de 2022, oscilaron de 6,41 a 7,84 unidades de pH, cumpliendo con el rango de pH establecidos en los NPM 1996 y con los LMP 2010 comparados de manera referencial.

Asimismo, las concentraciones de cianuro total, STS, Fe disuelto, As, Cd, Cu, Hg, Pb y Zn registradas en el efluente EF-7, en abril y setiembre, se encontraron debajo al límite de cuantificación del método de ensayo y no superaron los valores establecidos en los NPM 1996 y con los LMP 2010 comparados de manera referencial, tal como se puede observar en la tabla 5.3.

Similar comportamiento se registró en el efluente EF-13, donde los valores de pH y las concentraciones de metales en los tres meses evaluados, cumplieron con los valores establecidos en los LMP 2010.

Tabla 5.3. Resultados de la descarga de los efluentes ubicados en la subcuenca río Hualgayoc/Arascorgue, comparados con los NPM 1996 y con los LMP 2010.

Parámetro	Cuerpo de agua a donde descarga	Quebrada Mesa de Plata		Quebrada Sin Nombre (naciente del río Hualgayoc)			NMP: R.M. N.° 011-96-EM/VMM	LMP: D.S. N.° 010-2010-MINAM
	Código	EF-7		EF-13				
	Periodo de muestreo	Abr	Set	Abr	Jul	Set		
	Unidad							
Parámetros de campo								
pH	Unidad de pH	6,41	8,05	7,69	7,84	7,69	>6 - <9	6 - 9
Parámetros fisicoquímicos								
Cianuro total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	1,0	1,0
STS	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	50	50
Metales disueltos ICP-MS								
Hierro	mg/L	<0,002	0,030	<0,002	0,047	0,020	--	2,0
Metales totales ICP-MS								
Arsénico	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	1	0,1
Cadmio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	--	0,05
Cobre	mg/L	0,0201	0,0517	<0,0002	<0,0002	0,0479	1	0,5
Mercurio	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	--	0,002
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,4	0,2
Zinc	mg/L	0,0808	0,0240	<0,0002	0,0012	0,0254	3,0	1,5

(--): Parámetros no establecido en los NPM o en los LMP

(<): Menor del límite de cuantificación del método de ensayo

STS: Solitos totales suspendidos



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

5.2. Subcuenca río Tingo/Maygasbamba

Los puntos de monitoreo evaluados en esta subcuenca en abril, julio y setiembre de 2022, de agua superficial, subterránea y agua residual industrial, se detallan a continuación:

- Agua superficial: Se evaluaron 10 puntos, distribuidos entre la quebrada El Puente de La Hierba (TSE-14), quebrada La Hierba (AS-01), río Tingo (TSE-7, TSE-12, TSE-6, TSE-15, RTing4 y TSE-5), quebrada las Flacas (TSI-18) y en la quebrada La Eme (QLEme1). Cabe precisar que, en la margen derecha existen pasivos ambientales mineros tipo labor minera de responsabilidad de Compañía Minera Colquirrumi S.A. y en la margen izquierda pasivos mineros de tipo labor minera y residuo minero de responsabilidad de Sociedad Minera Corona S. A4.
- Agua subterránea: Se evaluaron 5 piezómetros, distribuidos en la quebrada La Hierba (PZ-1 y TPI-1) al pie del talud del depósito de relaves, río Tingo (TPI-2 y TPI-3) y en la quebrada Las Flacas (FM-01) al pie del depósito de desmontes Las Gordas Facilidades Mecheros.
- Agua residual industrial: Se evaluaron 2 puntos, uno de ellos corresponde a la descarga de efluente con código EF-1, proveniente del tratamiento del sistema de manejo de relaves de la UM Cerro Corona, que descarga al río tingo, aguas abajo del punto de control TSE-12 y; el otro punto corresponde al pasivo ambiental minero con código PAM-1(drenaje) de tipo labor minera, que descarga al río Tingo aguas abajo del punto de control TSE-6 y aguas arriba del punto RTing4. Este pasivo tiene como responsable a Sociedad Minera Corona S.A., de acuerdo con la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado con Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM⁶.

⁶ Actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado con Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM

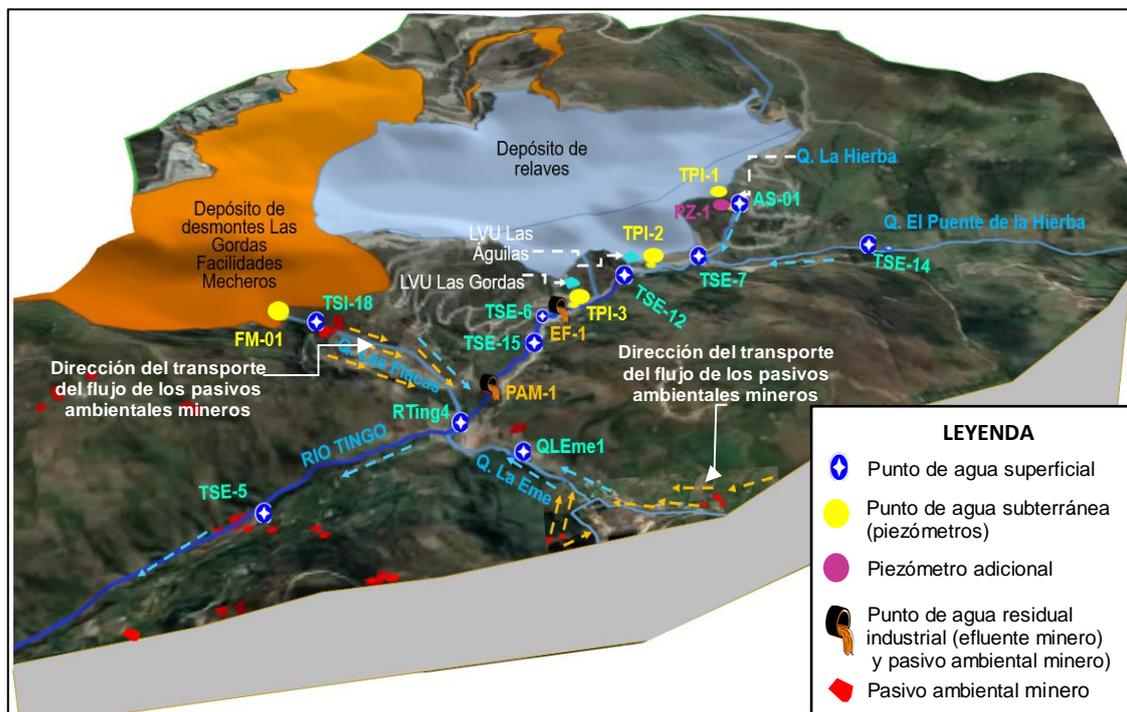


Figura 5-14. Puntos de agua superficial, subterránea, efluentes y pasivos ambientales mineros ubicados en la subcuenca río Tingo /Maygasbamba

5.2.1. Agua superficial

a. Comparación con la ley general de aguas - Clase III

La quebrada La Eme (afluente al río Tingo) en el punto QLEme1, las concentraciones totales de cobre, fueron mayores en mayo y julio de 2022, excediendo los valores de la LGA - clase III; Esta excedencia se debe a los drenajes de pasivos mineros de tipo labor minera y residuo minero ubicados aguas arriba del punto QLEme1, de acuerdo a lo señalado en el Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante R.M. N.º 290-2006-MEM/DM y sus actualizaciones. La influencia de esta quebrada se ven reflejadas aguas abajo en el río Tingo (TSE-5), donde las concentraciones totales de arsénico y cobre en los tres meses evaluados excedieron los valores establecidos en la ley general de aguas - Clase III.

Mientras que, en el río Tingo, en el punto RTing4 (ubicado aguas arriba de la confluencia con la quebrada La Eme), se puede observar un valor atípico de plomo total durante setiembre, excediendo los valores establecidos en la LGA, Clase III. La excedencia, está relacionada a las actividades de excavación realizadas de manera intermitente durante el monitoreo en el puente el Tingo, ubicado aguas arriba del punto RTing4.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Tabla 5.4. Resultados de agua superficial de los puntos ubicados en la subcuenca río Tingo /Maygasbamba, comparados con LGA – Clase III.

Parámetro	Cuerpo de agua	Río Tingo			Quebrada La Eme			Río Tingo			LGA Clase III Decreto Supremo N.º 003-2003-SA
	Código	RTing4			QLEme1			TSE-5			
	Periodo de muestreo	Abr	Jul	Set	May	Jul	Set	Abr	Jul	Set	
	Unidad	Resultados									
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,26	6,72	6,55	7,53	7,26	6,90	6,7	7,02	6,64	3
Parámetros fisicoquímicos											
Cianuro Total (*)	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,005
Cianuro WAD (*)	mg/L	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,1
Metales Totales ICP-MS ²											
Arsénico	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0510	<0,0010	0,0569	0,0540	0,5502	0,2783	0,2080	0,2
Cadmio	mg/L	<0,0002	<0,0002	0,0005	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0120	0,05
Cobre	mg/L	<0,0002	0,0046	0,2134	1,1250	0,5481	0,3374	1,7611	0,9637	0,8567	0,5
Cromo	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	1
Mercurio	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,01
Níquel (**)	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,002
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,5231	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,1
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05
Zinc	mg/L	0,2007	0,0571	0,7514	1,6802	0,7912	0,4543	3,024	2,6742	2,3721	25

Fuente: Laboratorio ANALYTICAL LABORATORY EIRL.

Concentraciones que excedieron la LGA-Clase III

(<): Menor del límite de cuantificación del método de ensayo

(*): Los valores comparativos para el parámetro Cianuro WAD de la Ley General de Aguas, se tomaron de la modificatoria del artículo 82° del reglamento de los títulos I, II y III de la Ley General de Aguas, según el Decreto Supremo N.º 003-2003-SA.

(**) Según la Ley General de aguas, el valor de cianuro y níquel en la clase III, indica «+1», donde menciona que son «Valores a ser determinados. En caso de sospechar su presencia, se aplicará los valores de la columna V provisionalmente.

b. Comparación referencial con los ECA para agua 2017- Categoría 3**Parámetros fisicoquímicos**

Los valores de pH en abril, julio y setiembre de 2022, en los puntos de monitoreo ubicados en la subcuenca Tingo/Maygasbamba, oscilaron entre 6,53 a 8,38 unidades de pH, dichos valores cumplieron con el rango establecido en la Cat. 3: D1 y Cat3. D2 de los ECA 2017 (ver figura 5-15).

Sin embargo, es preciso mencionar que los valores ligeramente ácidos fueron registrados en el río Tingo en el punto TSE-5 en los periodos de abril (6,82 unidades de pH) y julio (6,53 unidades de pH) de 2022, esto se debería a los aportes de drenajes de los pasivos ambientales mineros de tipo labor minera y residuo minero ubicados en las márgenes de la quebrada La Eme y el río Tingo, de acuerdo con la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante R.M. N.º 290-2006-MEM/DM y sus actualizaciones⁷; es preciso mencionar que, durante el periodo de muestreo el agua de la

⁷ Actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado con Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

quebrada la Eme y el río Tingo en el punto TSE-5 presentó coloración naranja con presencia de solidos totales suspendidos (ver fotografía 5-1).

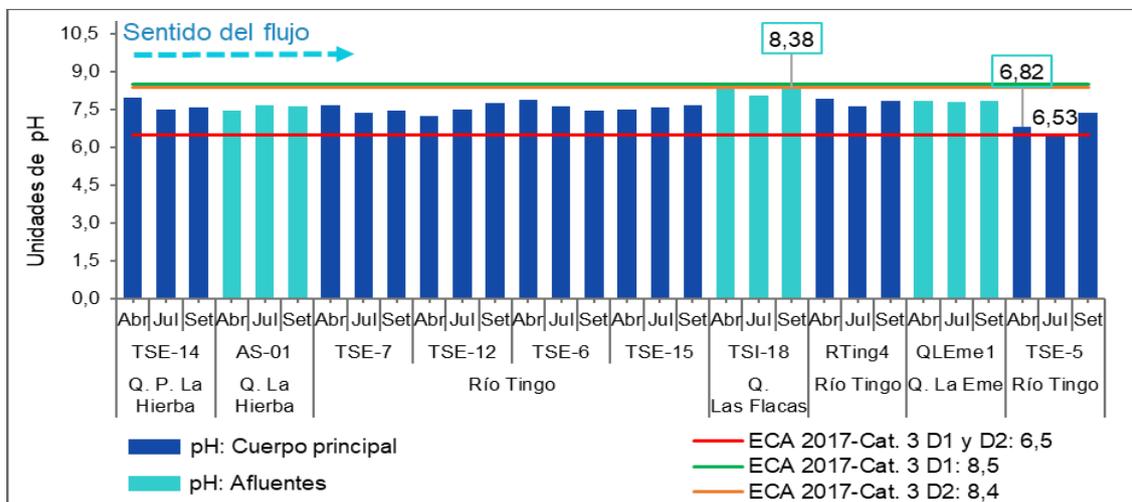


Figura 5-15. Valores de pH registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los puntos ubicados en la subcuenca del río Tingo/Maygasbamba, comparados de manera referencial con los ECA 2017.



Fotografía 5.1. Coloración naranja del agua de la quebrada La Eme (QLEme1) y del río Tingo (TSE-5) por presencia de solidos totales suspendidos.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Es preciso mencionar que, durante el monitoreo realizado en setiembre de 2022, a la altura del puente el Tingo se evidenció actividades de excavación (fotografía 5.2), influenciando que las concentraciones de sólidos totales suspendidos en el punto RTing4, ubicado en el río Tingo aguas abajo, sean mayores en comparación con los valores registrados en abril y julio de 2022 (ver figura 5-16). La actividad de excavación ha sido realizada de manera intermitente, por lo que la influencia de los sólidos se evidenció únicamente en el punto RTing4.



Fotografía 5.2. Actividades intermitentes de excavación en la margen derecha del río Tingo (Puente Tingo,) ocasionando incremento de las concentraciones de sólidos totales suspendidos y otros parámetros en el punto RTing4 en abril y setiembre de 2022.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

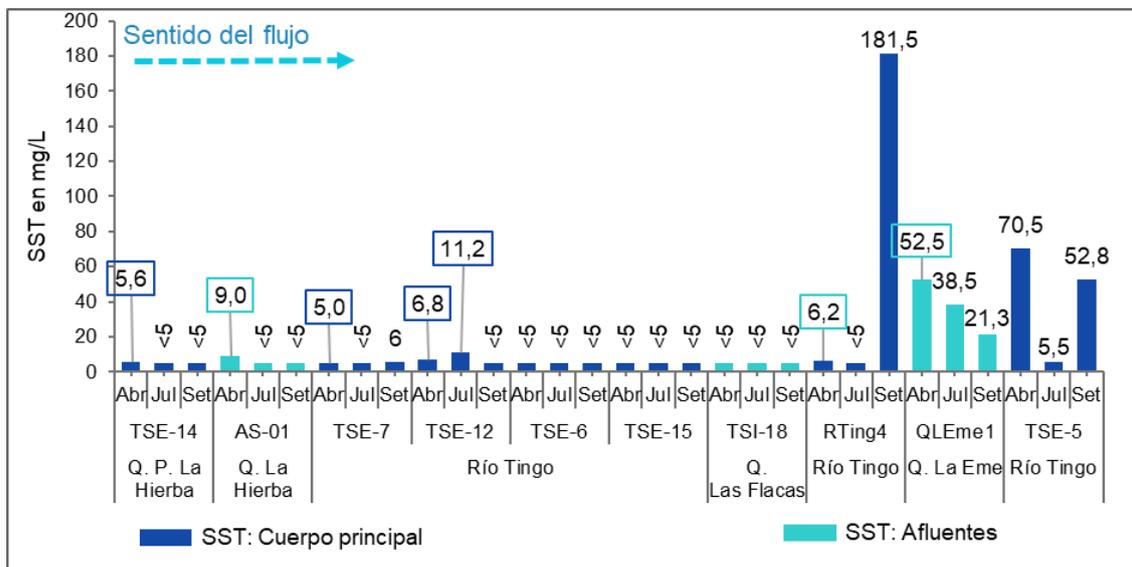


Figura 5-16. Concentraciones de sólidos totales suspendidos registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los puntos ubicados en la subcuenca del río Tingo/Maygasbamba, comparados de manera referencial con los ECA 2017.

Con respecto a los valores de conductividad eléctrica (figura 5-17) en los meses de evaluación, se puede observar que en todos los puntos ubicados en el río Tingo (cuerpo principal) muestran un incremento en abril y setiembre, en comparación con los valores reportados en julio; en cambio, las quebradas tributarias registraron un ligero incremento en julio y setiembre respecto a abril. Todos los puntos evaluados, cumplieron con los valores establecido en la Cat. 3: D1 y Cat3. D2 los ECA 2017.

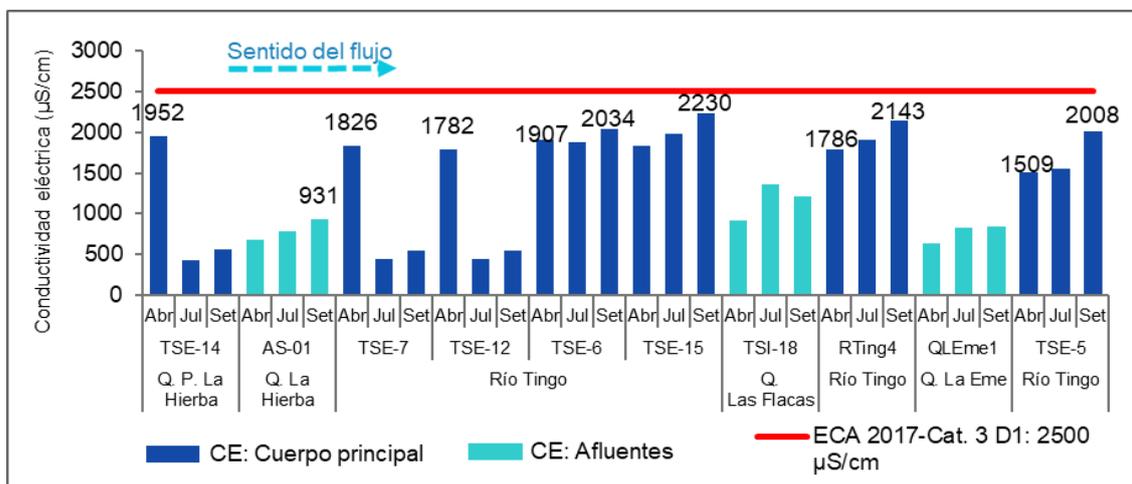


Figura 5-17. Valores de conductividad eléctrica registrados en abril, julio y setiembre de 2022 en los puntos ubicados en la subcuenca del río Tingo/Maygasbamba, comparados de manera referencial con los ECA 2017.

Las concentraciones de sulfatos en los puntos TSE-6, TSE-15, R.Ting4 y TSE-5, ubicados aguas abajo de la descarga del efluente EF-1 y los pasivos ambientales mineros, entre ellos el drenaje PAM-1 y otros pasivos de tipo residuo minero, labor minera e infraestructura, se incrementaron en abril, julio y setiembre de 2022, siendo en mayor proporción en setiembre, respecto a los puntos TSE-12, TSE-7 y TSE-14, ubicadas aguas arriba del efluente y de los



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

pasivos mineros, ver figura 5-18. Las concentraciones de sulfatos en setiembre de 2022, excedieron la Cat. 3: D1 y Cat3. D2 de los ECA 2017, en los puntos TSE-6, TSE-15, RTing4 y TSE-5; en el caso, del punto TSE-6 también excedió la mencionada norma, en julio.

El incremento en la concentración de sulfatos en el río Tingo, estaría relacionado a los drenajes de los pasivos ambientales mineros, inventariados en la quebrada Las Flacas de tipo labor minera y residuo mineral (ver fotografía 5.3); mientras que, el mayor incremento, que excedieron la mencionada norma en setiembre, estaría relacionado a la remoción de sedimentos por actividades de excavación en el Puente el Tingo (fotografía 5.2), y la excedencia en julio en el punto TSE-6, estaría relacionado a los drenajes provenientes de criaderos de cerdos y lavaderos de vehículos informales en la margen izquierda del río Tingo (fotografía 5.4).

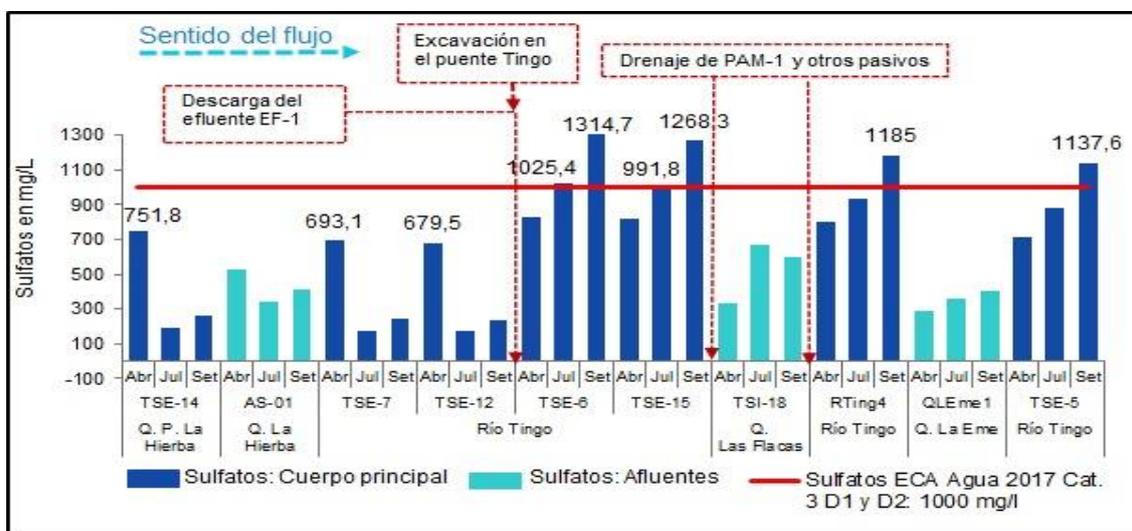


Figura 5-18. Concentraciones de sulfatos registrados en abril, julio y setiembre de 2022, en los puntos ubicados en la subcuenca del río Tingo/Maygasbamba, comparados de manera referencial con los ECA 2017.





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Fotografía 5.3. Pasivo ambiental minero (Drenaje PAM-1) ubicado en la quebrada Las Flacas que descarga al río Tingo aguas abajo de la TSE-15

Fotografías de lavado de vehículos, en la margen izquierda del río Tingo, aguas arriba del punto TSE-6



Fotografía 5.4. Influencia de actividades de lavado de vehículos, margen izquierda del río Tingo, durante julio en el punto TSE-12 (aguas arriba del punto TSE-6).

Metales totales

Las concentraciones totales de aluminio, cobre, hierro y plomo en el punto RTing4, excedieron la Cat.3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017, la excedencia se presentó únicamente en setiembre de 2022; En cambio, las concentraciones de manganeso total, excedieron la mencionada norma en abril, julio y setiembre de 2022. Sin embargo, las concentraciones de dichos parámetros en los demás puntos estuvieron desde menores al límite de cuantificación del método de ensayo hasta concentraciones por debajo del valor establecido en los ECA 2017. La excedencia, se debería a las actividades de excavación en el puente Tingo (ver figuras 5.19 y 5.20).

Asimismo, las concentraciones totales de arsénico, cobre, hierro, manganeso y zinc en el punto TSE-5 (figuras 5.19 y 5.20), ubicado en el río Tingo después de la confluencia con la quebrada La Eme, excedieron la Cat.3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017, en abril, julio y setiembre de 2022; Asimismo, las concentraciones de cadmio total excedieron en setiembre de 2022. Sin embargo, las concentraciones de dichos parámetros en los demás puntos evaluados fueron desde menores al límite de cuantificación del método de ensayo hasta concentraciones por debajo del valor establecido en la mencionada norma. Las excedencias de los parámetros mencionados se deben a los pasivos mineros de tipo labor minera y



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

residuo minero identificados en la quebrada La Eme y quebrada las Flacas tributarias al río Tingo.

Las concentraciones de manganeso total, en la quebrada El Puente de la Hierba (TSE-4), en julio y setiembre y, en la quebrada la Hierba (AS-01) en abril y setiembre, ubicadas en la parte alta del río Tingo; así como, aguas abajo de estas quebradas en los puntos TSE-7, únicamente en setiembre, y TSE-15 en abril de 2022, excedieron la Cat.3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017. Dicha excedencia está asociada a la presencia de pasivos ambientales mineros, ubicados en la naciente de la quebrada El Puente de La Hierba en la zona de Sinchao y a las condiciones geológicas con presencia de pirita y enargita masiva de alta sulfuración. Asimismo, la estación de muestreo TSE-14 se caracteriza por presentar elevadas concentraciones de hierro y manganeso total⁸.

Finalmente, en la quebrada La Eme en el punto QLEme1, las concentraciones totales de cobre, y manganeso, excedieron la Cat.3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017, en abril, julio y setiembre de 2022; en el caso de hierro, únicamente en abril y julio, excedió la Cat.: D1 de la mencionada norma, comparado de manera referencial. Estas excedencias están relacionados a los pasivos de tipo labor minera y residuo minero identificados aguas arriba del punto evaluado (figuras 5.19 y 5.20).

Lo señalado guarda relación con los datos históricos trimestrales de 2018 al 2021, reportados por Gold Fields La Cima S.A. y, con los datos reportados por el OEFA en el informe de la vigilancia ambiental realizado en el 2018 (figuras 5.21, 5.22 y 5.23)

⁸ Línea base de la VIII modificatoria del estudio de impacto ambiental de la UM Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A.



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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

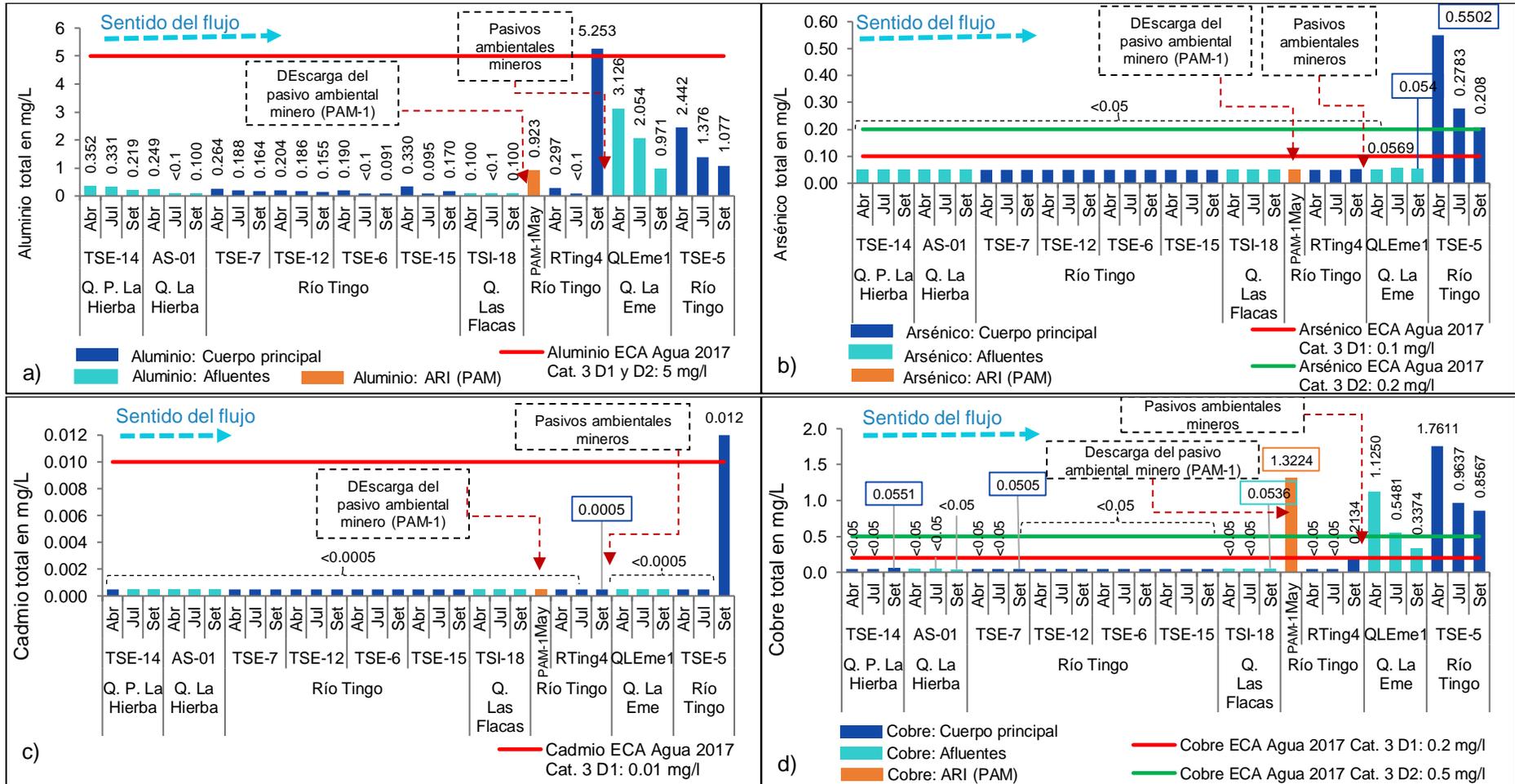


Figura 5-19. Concentraciones totales de aluminio (a), arsénico (b), cadmio (c) y cobre (d) registrados en abril, julio y setiembre de 2022, en los puntos ubicados en la subcuenca del río Tingo/Maygasbamba, comparados de manera referencial con los ECA 2017.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

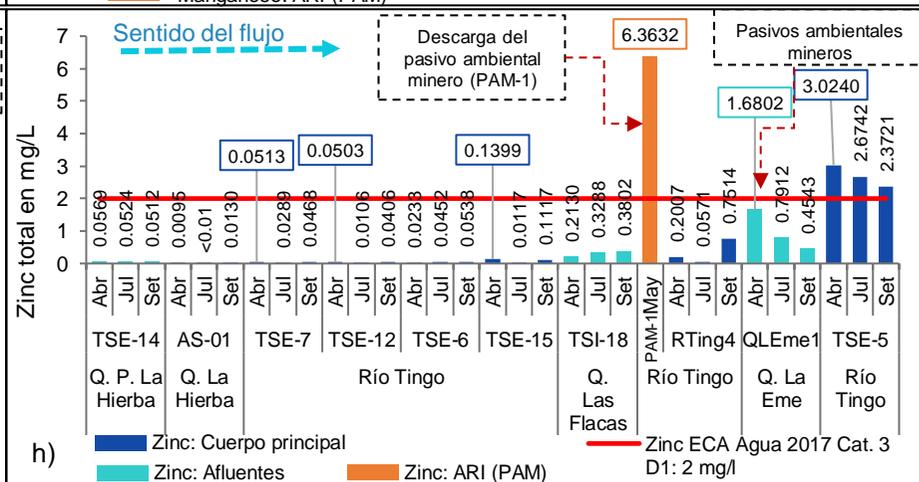
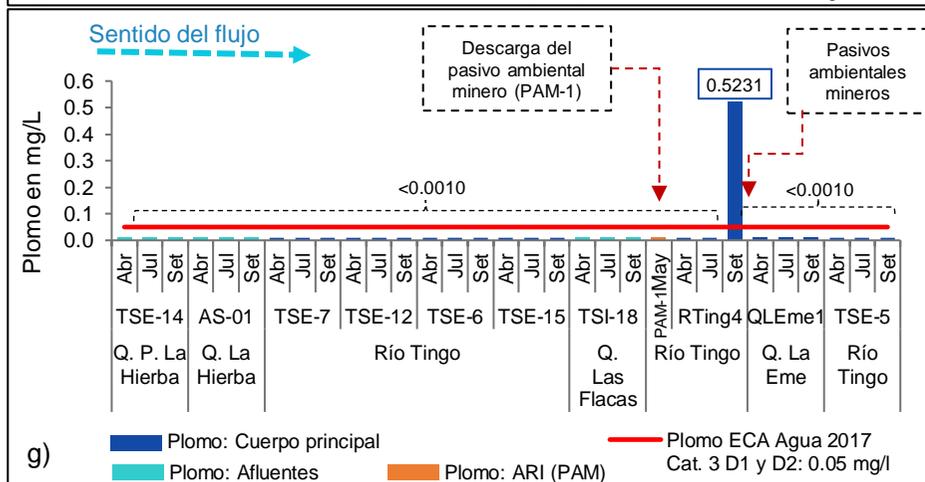
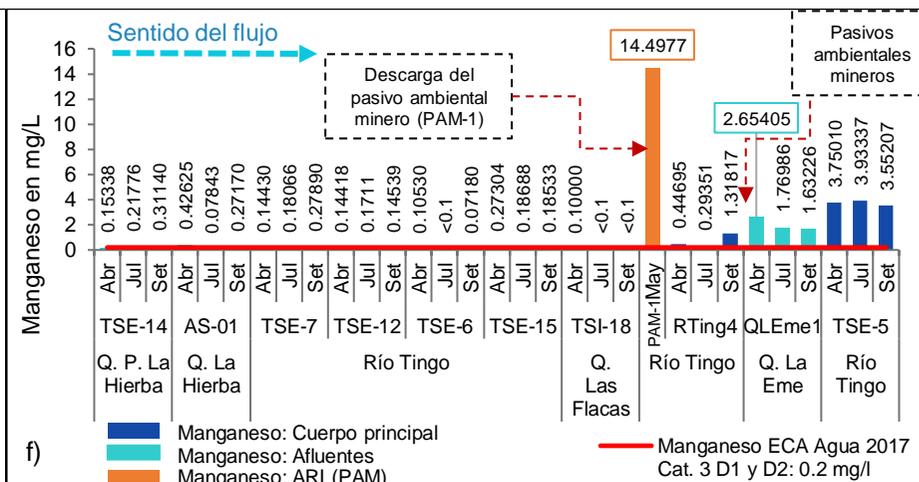
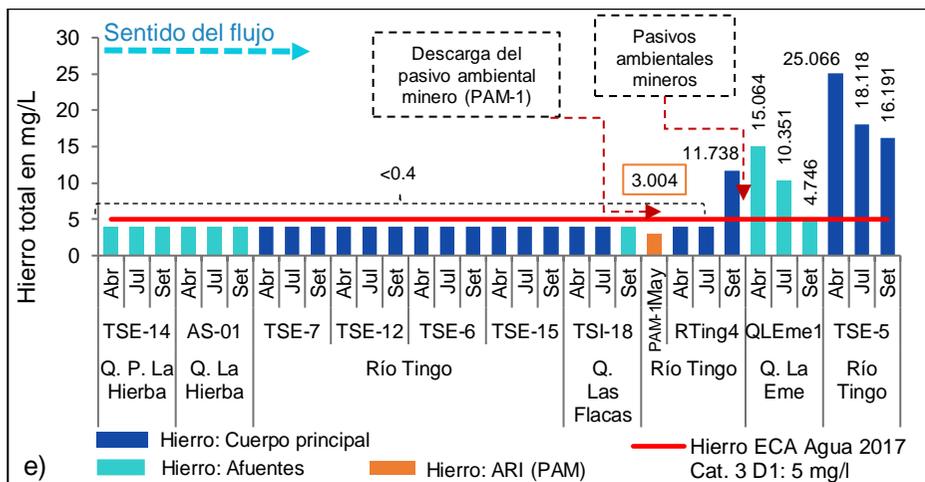


Figura 5-20. Concentraciones totales de hierro (e), manganeso (f), plomo (g) y zinc (h) registrados en abril, julio y setiembre de 2022, en los puntos ubicados en la subcuenca del río Tingó/Maygasbamba, comparados de manera referencial con los ECA 2017



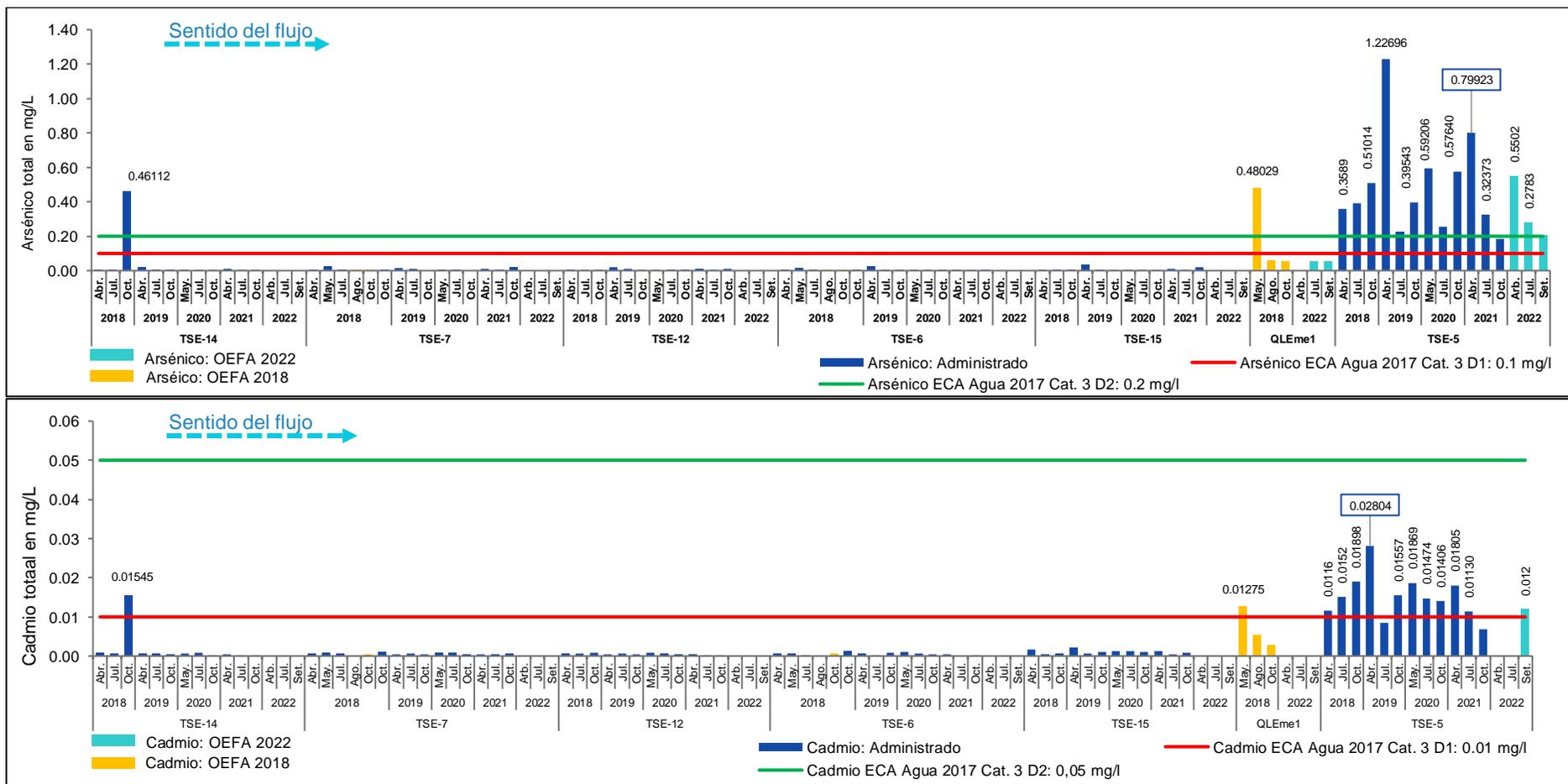
PERÚ

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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

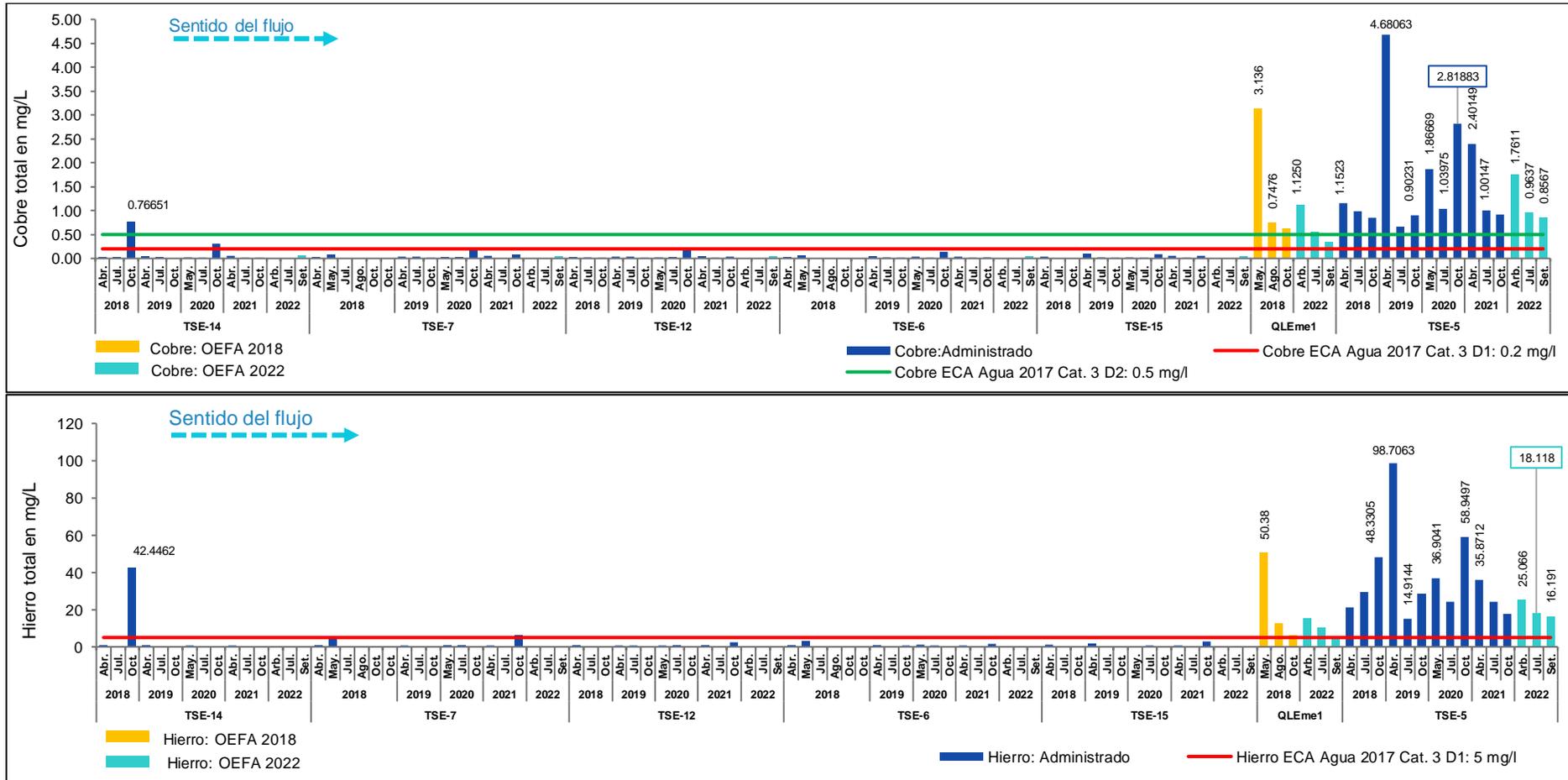


Figura 5-22. Concentraciones totales históricas de cobre y hierro reportados desde el 2018 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A., Informe de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizado por el OEFA en el 2018 y las concentraciones registradas realizado en abril-mayo, julio y setiembre de 2022, comparados de manera referencial con los ECA 2017.



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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

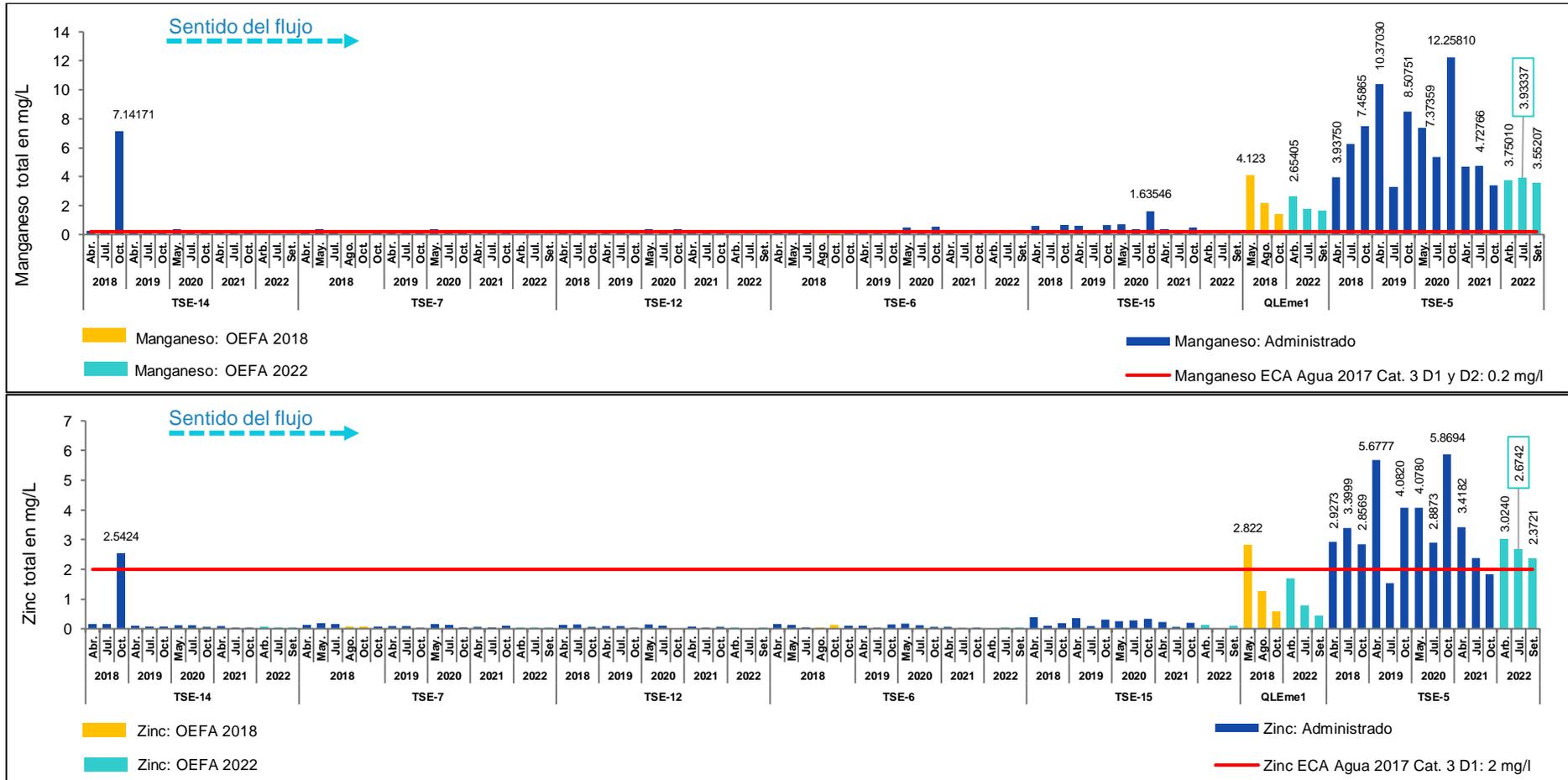


Figura 5-23. Concentraciones totales históricas de manganeso y zinc reportados desde el 2018 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A., Informe de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizado por el OEFA en el 2018 y las concentraciones registradas en abril-mayo, julio y setiembre de 2022, comparados con los ECA 2017.



5.2.2. Agua subterránea

a. Comparación con datos de la línea base (2004) y datos históricos

En la tabla 5.5 se presenta los resultados de los piezómetros evaluados en mayo, julio y setiembre de 2022, los cuales fueron comparados con los valores de la línea base de junio de 2004 detallado en el EIA de la UM Cerro Corona (2005) y en los informes de monitoreo de calidad y cantidad de agua superficial, subterránea y efluentes reportados de manera trimestral por Gold Fields La Cima S.A del 2018 al 2021.

La coloración total en el recuadro representa el valor establecido en la línea base; y, la coloración parcial representa los valores y concentraciones obtenidas en los meses de evaluación, para cada piezómetro, de lo cual se puede mencionar lo siguiente:

- En el piezómetro TPI-1, las concentraciones de metales totales fueron menores en comparación con los datos de la línea base P-2A, en el caso de la concentración de oxígeno disuelto, fue menor en mayo de 2022 característico de las aguas subterráneas.
- En el piezómetro TPI-2, las concentraciones de los parámetros presentados en la Tabla 5.5, fueron menores en comparación con los datos de la línea base P-3A; A excepción de las concentraciones de cobre total, que fueron mayores durante mayo de 2022.
- En el piezómetro TPI-3, las concentraciones de metales totales indicados en la Tabla 5.5, fueron menores en comparación con los datos de la línea base GWW-1; A excepción de las concentraciones de oxígeno disuelto que fueron mayores durante el periodo de evaluación, estas concentraciones de oxígeno disuelto son características de las aguas subterráneas.

De lo antes descrito, se precisa que todos los parámetros evaluados en los piezómetros TPI-1, TPI-2 y TPI-3, fueron menores respecto a los valores de la línea base, excepto la concentración de cobre total, que registró un incremento en el piezómetro TPI-2, en abril de 2022.

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
Científica

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú**Tabla 5.5.** Resultados de los piezómetros ubicados en la subcuenca río Tingo/Maygasbamba, comparados con los valores de la línea base (junio 2004)

Parámetro	Código	TPI-1			P-2A	TPI-2			P-3A	TPI-3			GWW-1
	Fecha de muestreo	Abr-May	Jul	Set	LB (Jun -2004)	Abr-May	Jul	Set	LB (Jun -2004)	Abr-May	Jul	Set	LB (Jun -2004)
	Unidad												
<i>Mediciones in situ</i>													
OD	mg/L	2,11	2,51	3,41	5,82	1,92	1,85	2,89	5,94	4,04	3,3	2,98	2,03
<i>Parámetros físicoquímicos</i>													
CN WAD	mg/L	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,027	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,004	<0,0030	<0,0030	<0,0030	ND
<i>Metales totales ICP-MS</i>													
Arsénico	mg/L	<0,0010	0,0291	<0,0010	0,176	<0,0010	0,0303	<0,0010	0,183	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,044
Cadmio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,021	<0,0002	0,0011	<0,0002	0,009	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0003
Cobre	mg/L	<0,0002	0,0023	0,0155	0,046	0,1051	0,0561	0,0417	0,013	<0,0002	0,0101	0,0254	0,059
Cromo	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,002	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,002	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,002
Mercurio	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,0003	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,0002	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,0002
Níquel	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,01	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,01	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,002
Plomo	mg/L	<0,0010	0,014	<0,0010	0,345	<0,0010	0,0954	<0,0010	0,114	<0,0010	0,0191	<0,0010	0,841
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Zinc	mg/L	<0,0002	0,0209	0,0345	0,571	0,1574	0,1418	0,0212	2,877	0,007	0,0524	0,0642	0,489

Los códigos de la línea base que corresponden a TPI-1, TPI-2 y TPI-3 son P-2A, P-3A y GWW-1 respectivamente.

(LB): Línea Base; (OD): Oxígeno Disuelto; (CN): Cianuro; (<): Menor del límite de cuantificación del método de ensayo / (ND) No detectado



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

De la comparación con los datos históricos reportados trimestralmente por Gold Fields La Cima S.A., en los piezómetros TPI-1, TPI-2, TPI-3 y FM-01, se tiene lo siguiente:

Los valores de pH y de conductividad eléctrica, registrados en los piezómetros TPI-1, TPI-2 y TPI-3 en mayo, julio y setiembre de 2022, guardan relación y se encuentran dentro del valor mínimo y máximo históricos reportados desde el 2018 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A., tal como se puede ver en la figura 5-24.

Con respecto a las concentraciones de cloruros y sulfatos; y, las concentraciones totales de cadmio, cobre, hierro y zinc registradas en los piezómetros señalados en el párrafo anterior, durante mayo, julio y setiembre de 2022, guardan relación y se encuentran dentro de las concentraciones mínimas y máximas históricas reportadas desde el 2018 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A., tal como se puede ver en la figura 5-26, 5.27 y 5.29; sin embargo, las concentraciones totales de arsénico en los piezómetros TPI-1 y TPI-2 en julio de 2022, así mismo las concentraciones totales de manganeso durante mayo y julio, y, plomo en julio de 2022 en el piezómetro TPI-2, fueron mayores respecto a los datos históricos reportados por Gold Fields La Cima S.A., tal como se puede ver en la figura 5-28.



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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

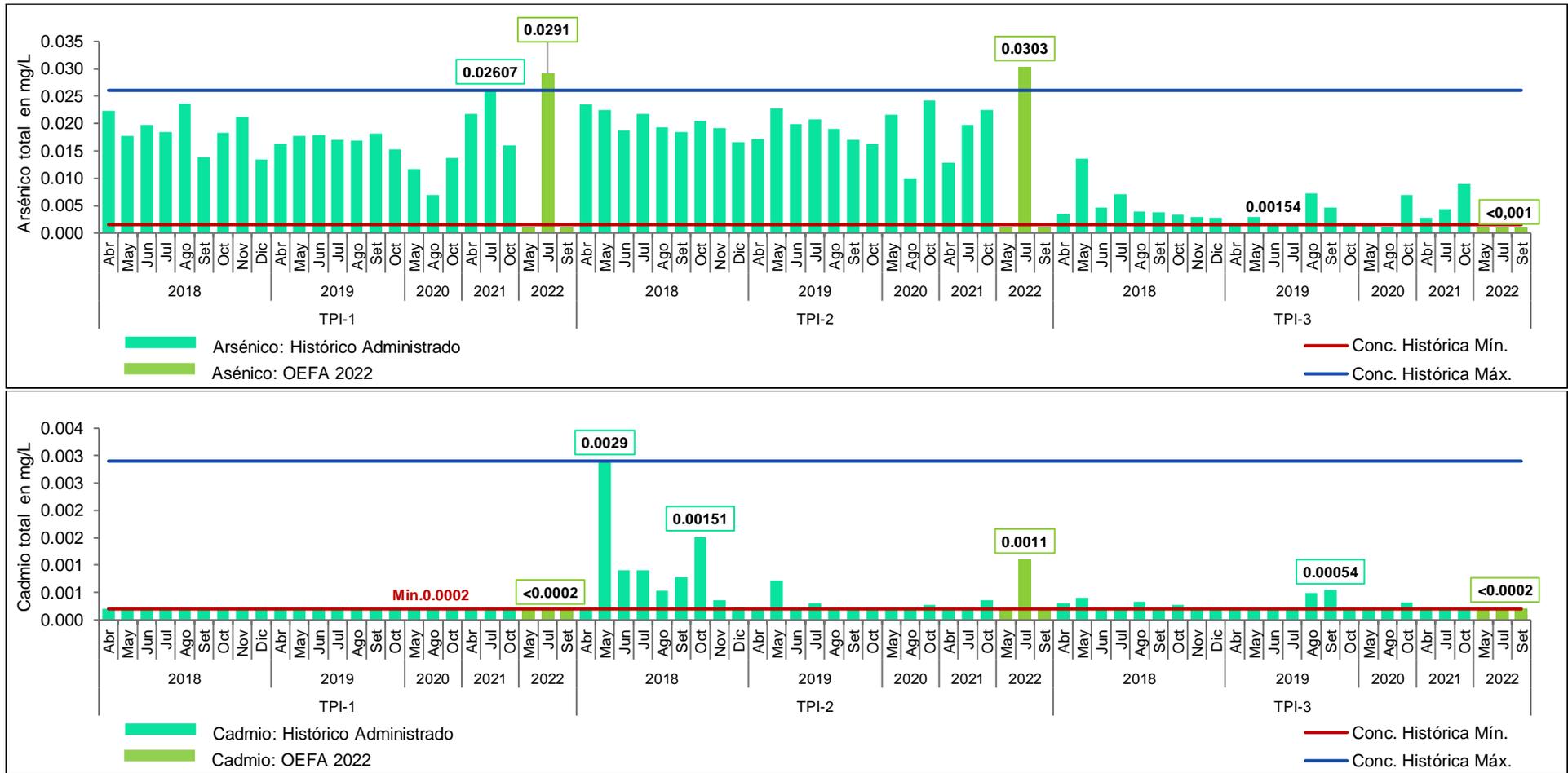


Figura 5-26. Concentraciones totales de arsénico y cadmio del 2018 al 2021 reportados de manera trimestral por Gold Fields La Cima S.A. y concentraciones totales de arsénico y cadmio registradas en mayo, julio y setiembre de 2022 en los piezómetros TPI-1, TPI-2 y TPI-3.



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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

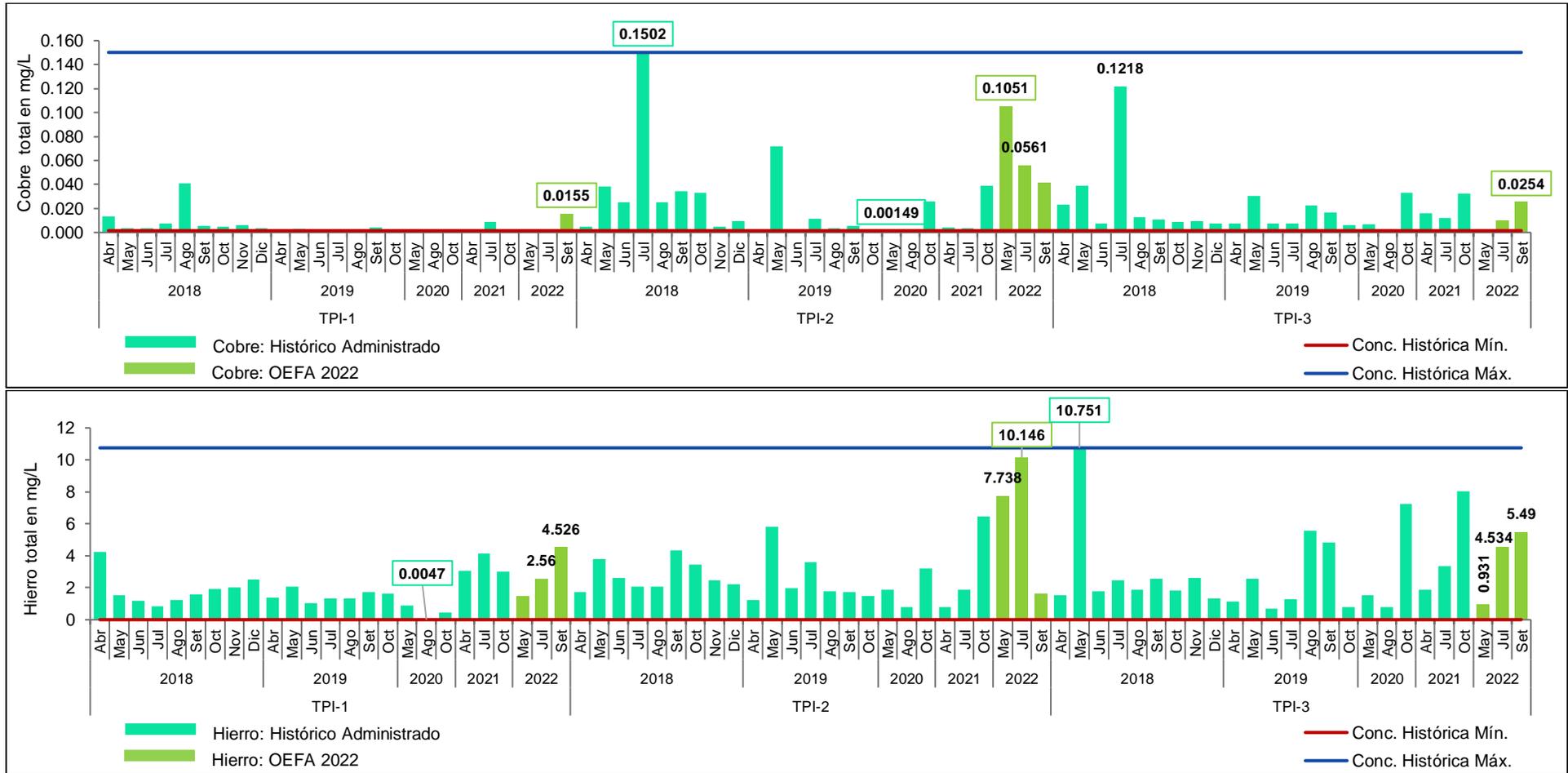


Figura 5-27. Concentraciones totales de cobre y hierro del 2018 al 2021 reportados de manera trimestral por Gold Fields La Cima S.A. y concentraciones totales de cobre y hierro registradas en mayo, julio y setiembre de 2022 en los piezómetros TPI-1, TPI-2 y TPI-3.



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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

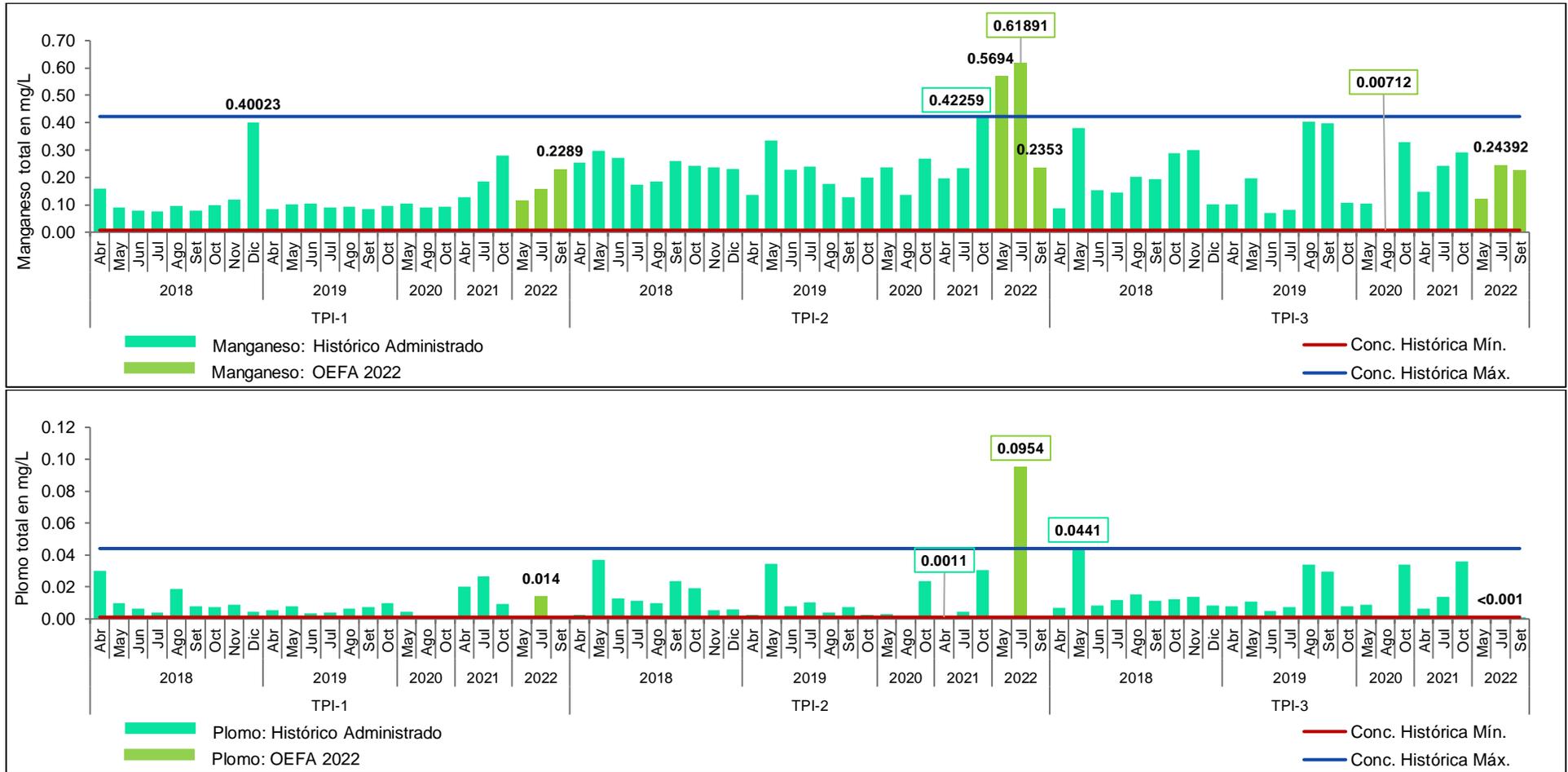
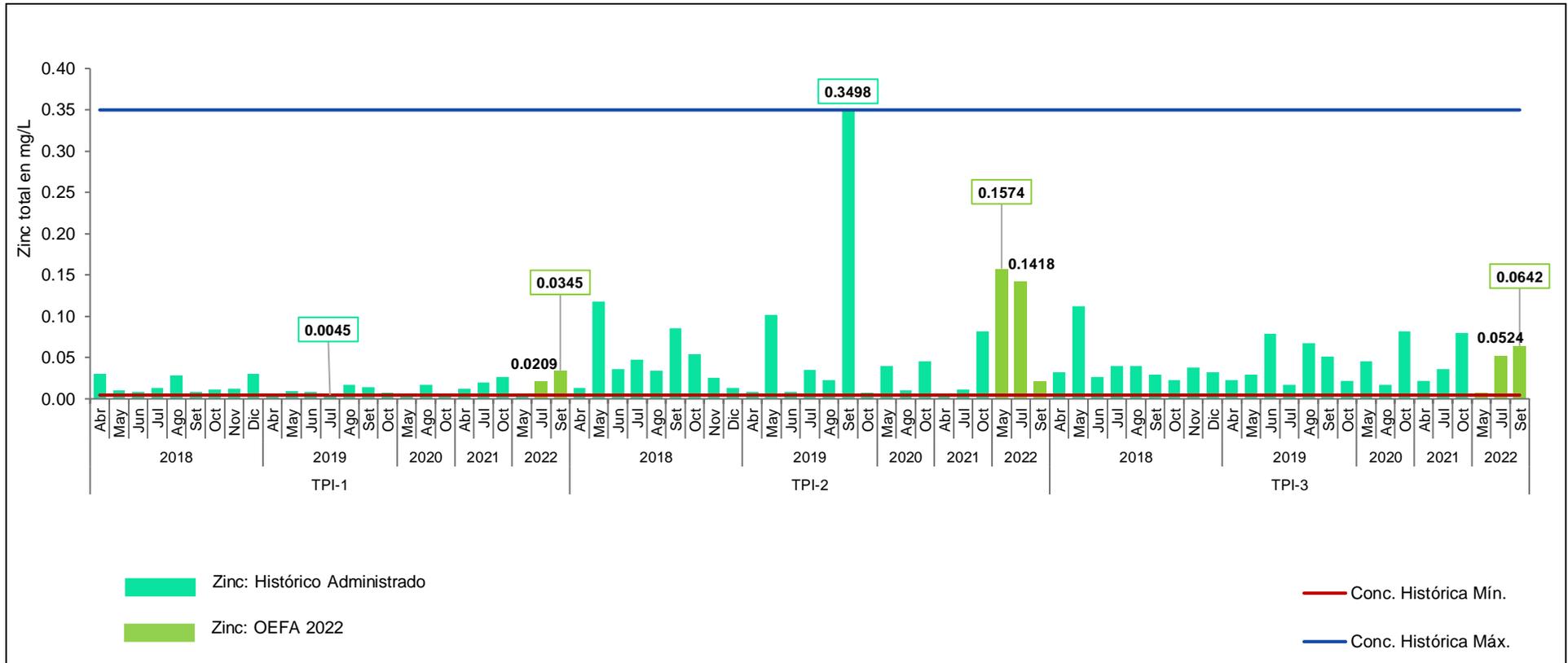


Figura 5-28. Concentraciones totales de manganeso y plomo del 2018 al 2021 reportados de manera trimestral por Gold Fields La Cima S.A. y concentraciones totales de manganeso y plomo registradas en mayo, julio y setiembre de 2022 en los piezómetros TPI-1, TPI-2 y TPI-3.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

Para el caso de piezómetro FM-01, los valores de pH y de conductividad eléctrica, durante mayo, julio y setiembre de 2022, guardan relación y se encuentran dentro del valor mínimo y máximo históricos reportados desde el 2019 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A., tal como se puede ver en las figuras 5-30 y 5-31.

Las concentraciones de cloruros y sulfatos; y, las concentraciones totales de aluminio y cobre, en mayo, julio y setiembre de 2022, guardan relación y se encuentran dentro de las concentraciones mínimas y máximas históricas reportadas desde el 2019 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A., tal como se puede ver en la figura 5-32.

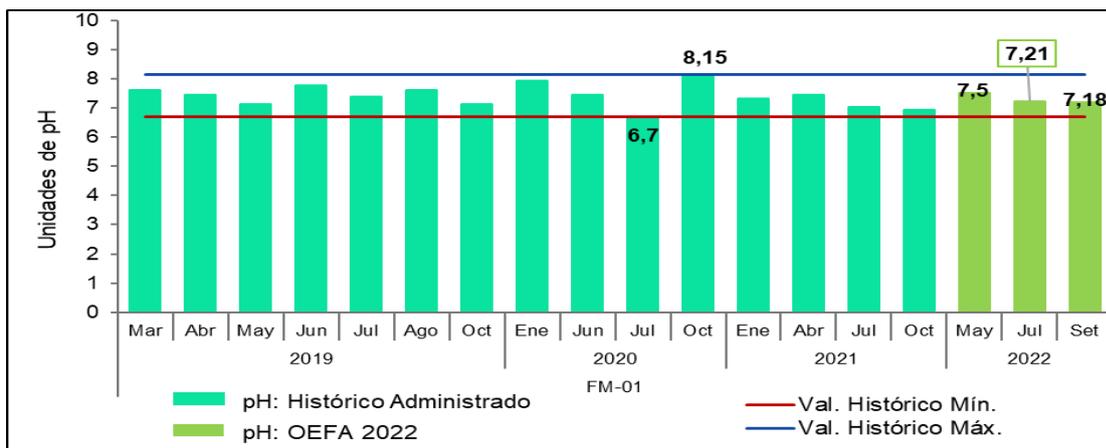


Figura 5-30. Valores de pH históricos del 2019 al 2021 reportados de manera trimestral por Gold Fields La Cima S.A. y valores de pH registrados en mayo, julio y setiembre de 2022 en el piezómetro FM-01.

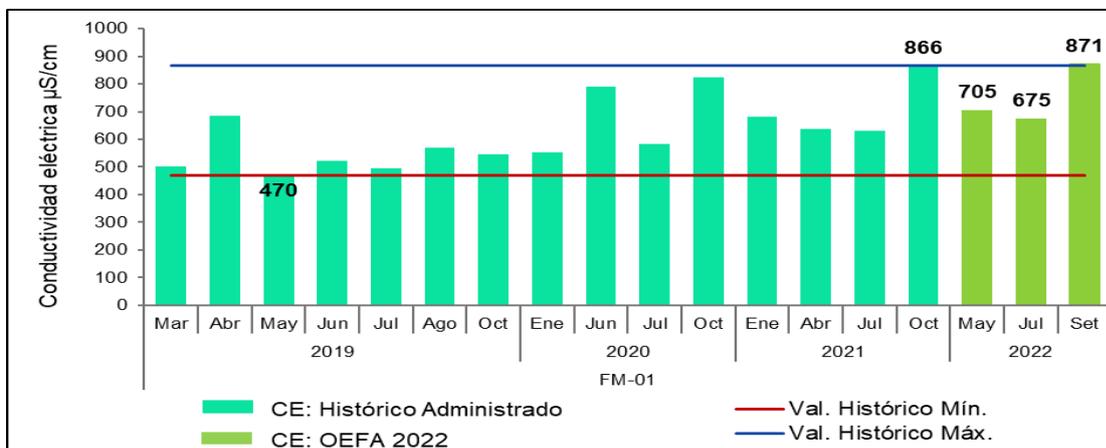


Figura 5-31. Valores de conductividad eléctrica históricas del 2019 al 2021 reportados de manera trimestral por Gold Fields La Cima S.A. y valores de conductividad eléctrica registrados en mayo, julio y setiembre de 2022 en el piezómetro FM-01.

Las concentraciones totales de hierro, manganeso, plomo y zinc, reportadas en el piezómetro FM-01, en mayo, julio y setiembre de 2022, guardan relación y se encuentran dentro de las concentraciones mínimas y máximas históricas reportadas desde el 2019 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A.; Sin embargo, las concentraciones de plomo, fueron menores al límite de cuantificación del método de ensayo en mayo y setiembre de 2022, tal como se puede ver en la figura 5-33.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

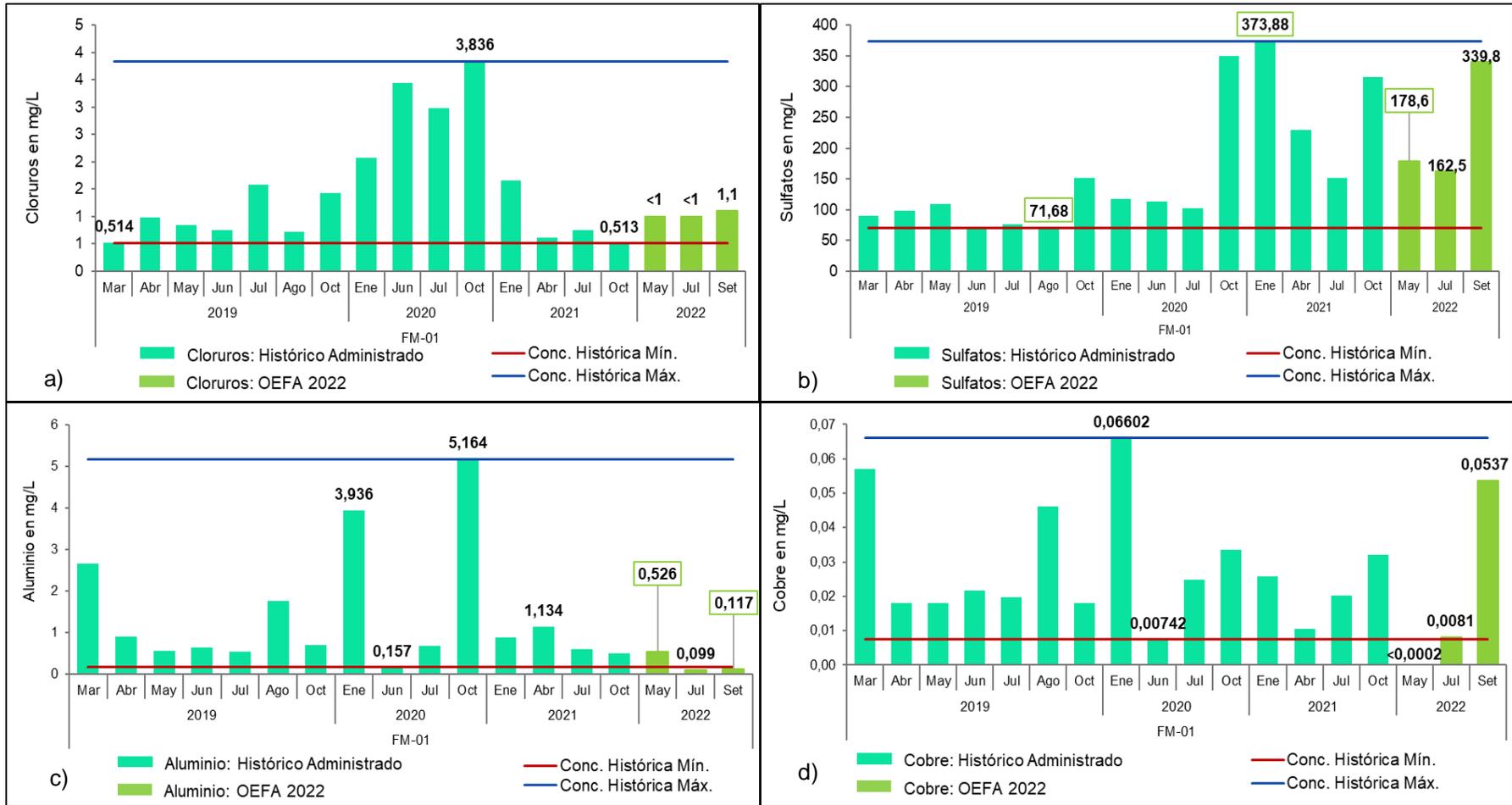


Figura 5-32. Concentraciones históricas de: a). Cloruros; b). Sulfatos; c). Aluminio y d). Cobre, reportados desde el 2019 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A. y las concentraciones registradas en el piezómetro FM-01, en abril-mayo, julio y Setiembre de 2022



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

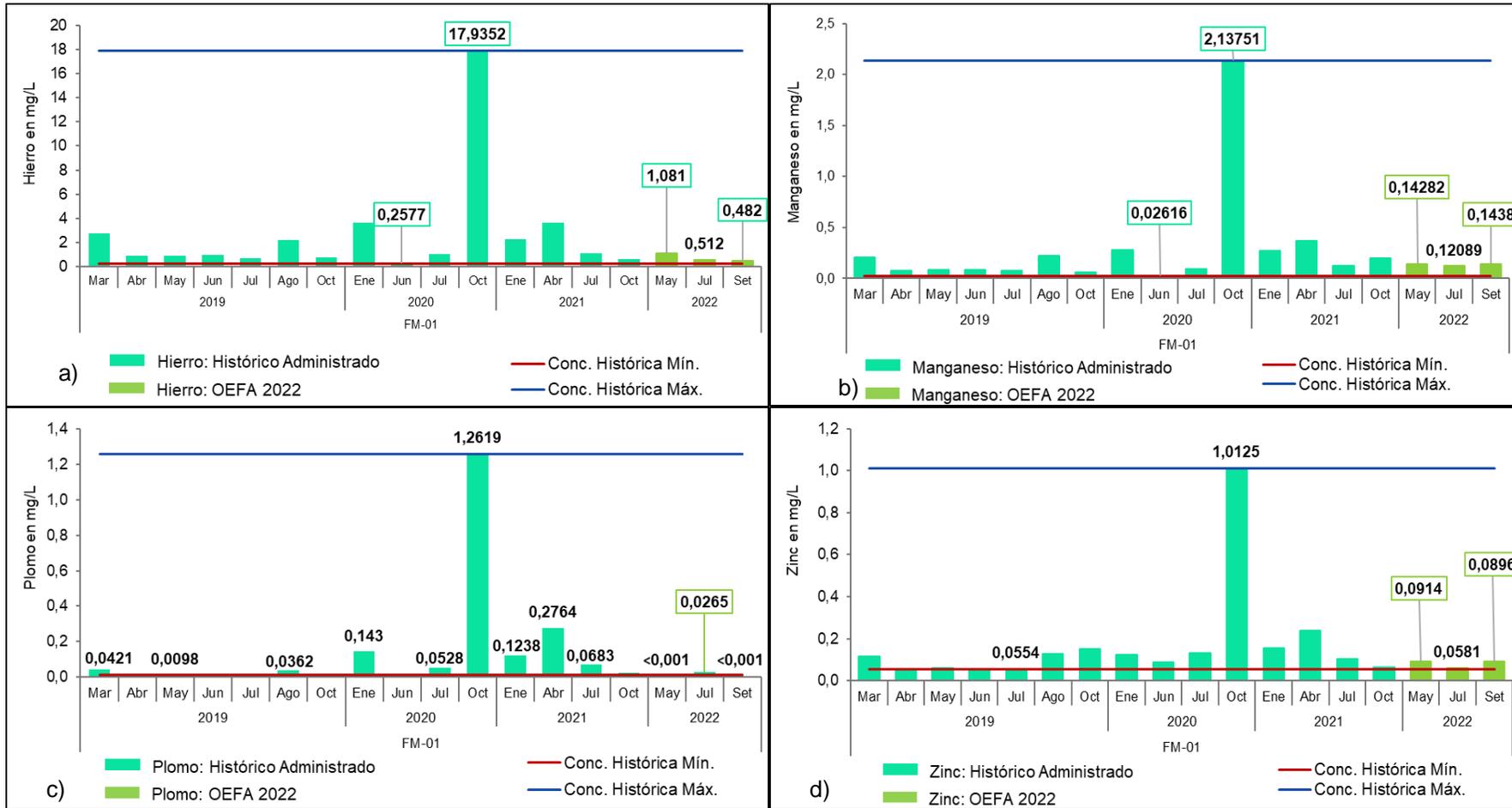


Figura 5-33. Concentraciones históricas de: a). Hierro; b). Manganeso; c). Plomo y d). Zinc, reportados desde el 2019 al 2021 por Gold Fields La Cima S.A. y las concentraciones registradas en el piezómetro FM-01, en abril-mayo, julio y Setiembre de 2022.

**b. Comparación referencial con los Categoría 3 de los ECA 2017.**

Los piezómetros evaluados en abril-mayo, julio y setiembre de 2022, fueron el TPI-1, TPI-2, TPI-3 y PZ-1 (piezómetro en estado de abandono, evaluado únicamente en julio de 2022), relacionados al depósito de relaves de la UM Cerro Corona y el piezómetro FM-01 relacionado al depósito de desmontes Las Gordas Facilidades Mecheros. De la evaluación se puede mencionar los siguiente

- Las concentraciones de hierro total, en los piezómetros TPI-2 (en mayo y julio), TPI-3 (en setiembre) y en el piezómetro PZ-1 en julio, excedieron los valores establecidos en la Cat.3: D1 de los ECA 2017, comparado de manera referencial, ver figura 5-34.
- Las concentraciones de manganeso total, en los piezómetros TPI-1 (en setiembre), TPI-2 (en los 3 periodos evaluados), en el TPI-3 (en julio y setiembre) y en el piezómetro PZ-1 en julio, excedieron los valores establecidos en la Cat.3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017, comparado de manera referencial, ver figura 5-34.
- Las concentraciones de plomo total (figura 5-34), únicamente en el TPI-2 en julio de 2022, excedieron los valores establecidos en la Cat.3: D1 y Cat.3: D2 de los ECA 2017, comparado de manera referencial.

Estas excedencias estarían atribuidas a la presencia de sólidos suspendidos (que se evidencia en los valores de turbiedad) en el agua subterránea; así como, a la ubicación de los piezómetros sobre litologías de origen volcánico afectadas por distintos tipos de alteración geológica y de flujos rápidos y superficial⁶.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

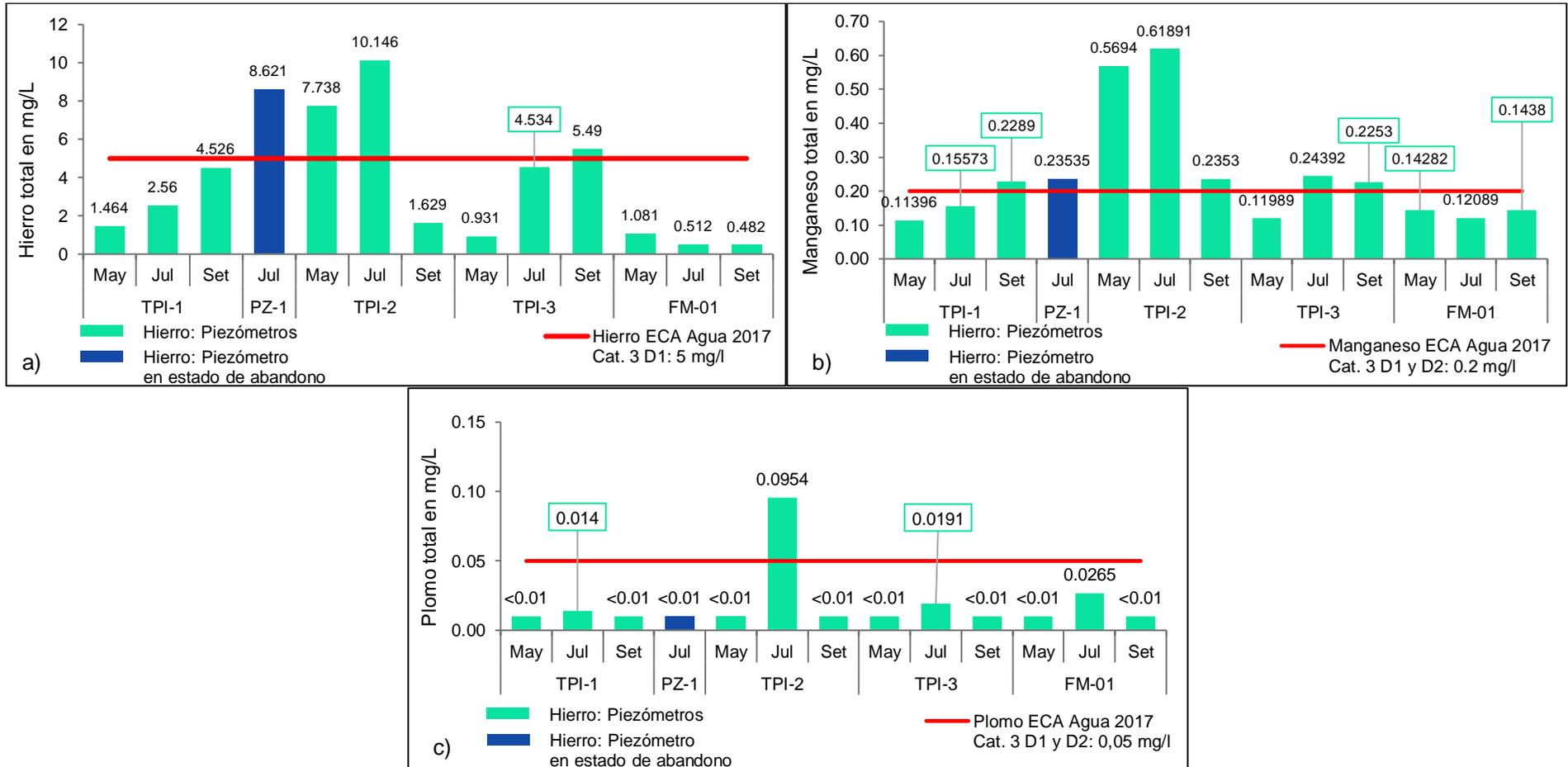


Figura 5-34. Concentraciones de: a). Hierro; b). Manganeseo y c). Plomo reportadas en los piezómetros ubicados en la subcuenca del río Tingo/Maygasbamba, comparados con los ECA 2017 de manera referencial



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

5.2.3. Agua residual industrial

Los parámetros de campo y laboratorio evaluados en abril, julio y setiembre de 2022, en la descarga del efluente EF-1, cumplieron con los valores establecidos en los NPM 1996 y los LMP 2010 (comparado de manera referencial).

Sin embargo, el drenaje del pasivo ambiental minero con código PAM-1, evaluado en julio de 2022, registró un valor de 4 unidades de pH; Asimismo, las concentraciones totales de cobre y zinc excedieron los Límites Máximos Permisibles de efluentes líquidos de Actividades minero-metalúrgicas, aprobado con el D.S. N.º 010-2010-MINAM, comparado de manera referencial.

Tabla 5.6. Resultados del efluente y del pasivo ambiental minero comparados con los valores de los NPM y LMP.

Parámetro	Código	EF-1			PAM-1	NPM	LMP
	Fecha de muestreo	May	Jul	Set	May	R.M. N.º 011-96- EM/VMM	D.S. N.º 010-2010- MINAM
	Unidad						
Parámetros fisicoquímicos							
pH	Unidad de pH	7,3	7,19	7,11	4	6 - 9	6 - 9
Cianuro total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	1	1
STS	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	13,6	50	50
Metales disueltos ICP-MS							
Hierro disuelto	mg/L	0,03	0,03	0,028	1,437	--	2
Metales totales ICP-MS							
Arsénico	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	1	0,1
Cadmio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	--	0,05
Cobre	mg/L	0,03	0,03	0,0378	1,3224	1	0,5
Mercurio	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	--	0,002
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,4	0,2
Zinc	mg/L	0,05	0,05	0,0515	6,3632	3	1,5

Valores que están fuera del rango y/o concentraciones que excedieron los NPM y LMP.

(NPM): Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos mineros metalúrgicos aprobados con la R.M. N.º 011-96-EM/VMM

(LMP): Límites Máximos Permisibles de efluentes líquidos de Actividades minero-metalúrgicas, limite en cualquier momento, aprobado con el D.S. N.º 010-2010-MINAM.

(<): Menor del límite de cuantificación del método de ensayo

(--): Parámetro no establecido en los niveles máximos permisibles de la R.M. N.º 011-96-EM/VMM.

(STS): Sólidos totales suspendidos

6. CONCLUSIONES

6.1. Subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue

6.1.1. Agua superficial

- En la quebrada Mesa de Plata, el punto QMPla1, las concentraciones totales de cobre, zinc, cadmio y plomo, en al menos uno de los meses evaluados (abril julio y setiembre), excedieron los valores límites de la Ley General de Aguas - Clase III,



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

aprobado con D.S. N.º 007-83-SA y sus modificatorias. La excedencia de estos metales se debe al aporte de los drenajes provenientes de los pasivos ambientales mineros de tipo labor minera, residuo minero e infraestructura ubicados aguas arriba del punto QMPla1 y de la margen izquierda de la quebrada Mesa de Plata, en el sector el Cerro Jesús, de acuerdo a lo indicado en el Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM.

- El punto QMPla1, ubicado en la quebrada Mesa de Plata, presentó características ácidas con valores de 3,57 a 5,24 unidades de pH en abril, julio y septiembre de 2022, excediendo el rango de pH establecidos en la Categoría 3, subcategorías D1 y D2 de los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM, comparado de manera referencial. Asimismo, las concentraciones totales de cadmio, manganeso, plomo y zinc en más de uno de los meses evaluados (abril, julio y setiembre); y cobre total únicamente en setiembre, excedieron los valores de la Categoría 3, subcategorías D1 y D2. En cambio, las concentraciones totales de hierro, excedieron únicamente en la Categoría 3; subcategoría D1 los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM, comparado de manera referencial.
- En la quebrada mesa de Plata en el punto HSE-10 las concentraciones totales de zinc, excedieron de manera referencial únicamente en la Categoría 3; subcategoría D1 de la mencionada norma, en abril y julio de 2022.
- La excedencia de los metales mencionados y la acidez en la quebrada Mesa de Plata, se debe al aporte de los drenajes provenientes de los pasivos ambientales mineros de tipo labor minera, residuo minero e infraestructura ubicados aguas arriba del punto QMPla1 y en la margen izquierda de la mencionada quebrada, en el sector el Cerro Jesús, de acuerdo a lo indicado en el Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM.
- En el río Hualgayoc, en el punto HSE-3, las concentraciones totales de manganeso en abril, julio y setiembre y plomo únicamente en setiembre excedieron en la Categoría 3, subcategorías D1 y D2 de los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM, comparado de manera referencial. La excedencia de estas concentraciones esta atribuida al aporte de la quebrada Mesa de Plata, que es influenciada por los pasivos ambientales mineros en el sector Cerro Jesús, de acuerdo con lo señalado en el Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM.

6.1.2. Agua subterránea

- Los manantiales evaluados en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue cumplen con los valores y concentraciones establecidas en la Categoría 3, subcategorías D1 y D2 de los estándares de calidad ambiental para agua, aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM, comparado de manera referencial.

6.1.3. Agua residual industrial

- Los efluentes mineros EF-7 y EF-13 evaluados durante abril, julio y setiembre en la subcuenca del río Hualgayoc/Arascorgue cumplen con los valores establecidos



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

en los Niveles Máximos Permisibles (NMP) para Efluentes Líquidos Minero Metalúrgicos, aprobado con R.M. N.º 011-96-EM/VMM y los Límites Máximos Permisibles de efluentes líquidos de Actividades Minero- Metalúrgicas, aprobado D.S. N.º 010-2010-MINAM.

6.2. Subcuenca río Tingo/Maygasbamba

6.2.1. Agua superficial

- La quebrada La Eme (afluente al río Tingo) en el punto QLEme1, las concentraciones totales de cobre, fueron mayores en mayo y julio, excediendo los valores de Ley General de Aguas - Clase III, aprobado con D.S. N.º 007-83-SA y sus modificatorias. Esta excedencia se debe a los drenajes de pasivos mineros de tipo labor minera y residuo minero ubicados aguas arriba del punto QLEme1, de acuerdo con el Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante R.M. N.º 290-2006-MEM/DM y sus actualizaciones.
- El río Tingo en el punto TSE-5, ubicado aguas abajo de la confluencia con la quebrada La Eme, las concentraciones totales de arsénico y cobre en los tres periodos evaluados, excedieron los valores establecidos en la Ley General de Aguas - Clase III, aprobado con D.S. N.º 007-83-SA y sus modificatorias. Las excedencias este parámetro se debe al aporte de la quebrada La Eme, la cual está influenciada por drenajes de pasivos mineros de tipo labor minera y residuo minero de acuerdo con el Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante R.M. N.º 290-2006-MEM/DM y sus actualizaciones, sin embargo en el punto RTing4, ubicado aguas arriba de la confluencia con la quebrada La Eme únicamente las concentraciones totales de plomo excedieron la referida norma, durante setiembre. Estas excedencias se deben a las actividades de excavación que se realizaban durante el monitoreo en el puente Tingo, ubicado aguas arriba del punto RTing4.
- En el río Tingo en los puntos TSE-6, TSE-15, RTing4 y TSE-5 las concentraciones de sulfatos fueron mayores en el periodo de evaluación realizado en setiembre de 2022, excediendo la Categoría 3, subcategorías D1 y D2 de los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM, en el caso del punto TSE-6 también excedió la mencionada norma en julio de 2022. El incremento en la concentración de sulfatos en el río Tingo se debe a los drenajes de los pasivos ambientales mineros de tipo labor minera y residuo minero inventariados en las quebradas La Eme y Las Flacas (tributarios al río Tingo), de acuerdo a lo señalado en el Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM. Además, está relacionado a la remoción de sedimentos por actividades de excavación que se desarrollaron durante el monitoreo en setiembre de 2022 en el Puente el Tingo, ubicado aguas arriba de los puntos evaluados TSE-15, RTing4 y TSE-5, finalmente, la excedencia en julio en el punto TSE-6, estaría relacionado a los drenajes provenientes de criaderos de cerdos y lavaderos de vehículos informales en la margen izquierda del río Tingo.
- En el río Tingo en el punto RTing4, las concentraciones totales de aluminio, cobre, hierro y plomo en setiembre de 2022, excedieron la categoría 3, subcategorías D1 y D2 de los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

N.º 004-2017-MINAM, comparado de manera referencial; En cambio, las concentraciones de manganeso total, excedieron la mencionada norma, en abril, julio y setiembre de 2022. La excedencia de estos parámetros se debe a la remoción de sedimentos por actividades de excavación que se desarrollaron en el Puente el Tingo, ubicado aguas arriba del punto RTing4.

- En el río Tingo, después de la confluencia con la quebrada La Eme, en el punto TSE-5, las concentraciones totales de arsénico, cobre, hierro, manganeso y zinc, en abril, julio y setiembre de 2022; excedieron la categoría 3, subcategorías D1 y D2 de los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM, comparado de manera referencial; Asimismo, las concentraciones de cadmio total excedieron solo en setiembre de 2022. Las excedencias de los parámetros mencionados se deben al aporte de la quebrada La Eme, la cual está influenciada por drenajes de los pasivos ambientales mineros de tipo labor minera y residuo minero inventariados en las quebradas La Eme y Las Flacas (tributarios al río Tingo), de acuerdo a lo señalado en el Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM.
- En el río Tingo las concentraciones de manganeso total, en el punto TSE-7 en setiembre y TSE-15 en abril, excedieron la categoría 3, subcategorías D1 y D2 de los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM, comparado de manera referencial, estas excedencias están atribuidas a los aportes de manganeso total de las quebradas La Hierba y El Puente de La Hierba ubicadas aguas arriba, las cuales registraron excedencias de este parámetro, y está relacionado a las condiciones naturales de mineralización de la zona.
- En las quebradas, El Puente de la Hierba, en el punto TSE-14 en julio y setiembre, y La Hierba, en el punto AS-01 en abril y setiembre de 2022, las concentraciones de manganeso total excedieron la categoría 3, subcategorías D1 y D2 de los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM, comparado de manera referencial. Las excedencias de estas concentraciones están relacionadas a las condiciones naturales de mineralización de la zona.
- En la quebrada La Eme en el punto QLEme1, las concentraciones totales de cobre y manganeso, en abril, julio y setiembre de 2022, excedieron la categoría 3, subcategorías D1 y D2 de los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM, comparada de manera referencial; en el caso de hierro, únicamente en abril y julio, excedieron la categoría 3, subcategoría D1. Estas excedencias están relacionadas a los drenajes de los pasivos ambientales mineros de tipo labor minera y residuo minero, inventariados en la quebrada La Eme aguas, arriba del punto QLEme1, de acuerdo a lo señalado en el Informe N.º 356-2018-OEFA -DEAM- STEC y a la actualización del inventario de pasivos ambientales mineros, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 335-2022-MINEM/DM.

6.2.2. Agua subterránea

- En los piezómetros TPI-1, TPI-2 y TPI-3, todos los parámetros evaluados, fueron menores respecto a los resultados de los piezómetros de comparación P-1A, P-



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

2A, P-3A, P-3B y GWW-1) de la etapa de pre – minado (línea base 2004), reportados por el administrado, a excepción de la concentración de cobre total, que registró un incremento en el piezómetro TPI-2, en mayo de 2022.

- Los valores de pH y conductividad eléctrica y los resultados analizados en laboratorio, durante mayo, julio y setiembre de 2022, en los piezómetros TPI-1, TPI-2 y TPI-3, se encontraron dentro de los valores históricos reportados por Gold Fields La Cima S.A., en los Informes de monitoreo de calidad y cantidad de agua superficial, subterránea y efluentes del I, II, III y IV trimestre de 2018 al 2021. No obstante, las concentraciones totales de arsénico fueron mayores en los piezómetros TPI-1 y TPI-2, como también las concentraciones totales de manganeso y plomo en el piezómetro TPI-2.
- En el piezómetro FM-01, los valores de pH, conductividad eléctrica y los resultados analizados en laboratorio, se encontraron dentro de los valores históricos reportados por el administrado, en los Informes de monitoreo de calidad y cantidad de agua superficial, subterránea y efluentes del I, II, III y IV trimestre de 2019 al 2021.
- Las concentraciones totales de hierro, en los piezómetros TPI-2 en mayo y julio; mientras que, en el piezómetro TPI-3, únicamente en setiembre y en el piezómetro PZ-1 evaluado en julio, excedieron los valores establecidos en la categoría 3: solo en la subcategoría D1 de los estándares de calidad ambiental para agua aprobado mediante D.S. N.º 004-2017-MINAM del ECA 2017, comparado de manera referencia; así mismo, las concentraciones totales de manganeso en los piezómetros TPI-1, únicamente en setiembre, TPI-2 en mayo, julio y setiembre; TPI-3 en julio y setiembre, y en el piezómetro PZ-1 en julio; así como, plomo en el piezómetro TPI-2 en julio; también, excedieron la norma en la categoría 3: subcategorías D1 y D2. Estas excedencias están atribuidas a la presencia de sólidos suspendidos totales (que se evidencia en los valores de turbiedad) en el agua subterránea; así como, a la ubicación de los piezómetros sobre litologías de origen volcánico afectadas por distintos tipos de alteración geológica y de flujos rápidos y superficial, de acuerdo a lo señalado en línea base de la VIII modificatoria del estudio de impacto ambiental de la UM Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A.

6.2.3. Agua residual industrial

- El efluente EF-1 en abril, julio y setiembre, cumplió con los valores establecidos en los Niveles Máximos Permisibles (NMP) para Efluentes Líquidos Minero Metalúrgicos, aprobado con R.M. N.º 011-96-EM/VMM y los Límites Máximos Permisibles de efluentes líquidos de Actividades Minero- Metalúrgicas, aprobado con D.S. N.º 010-2010-MINAM (comparado de manera referencial).
- Las concentraciones totales de cobre y zinc en el pasivo ambiental minero con código PAM-1 y de responsabilidad Sociedad Minera Corona S.A., en mayo de 2022, excedieron los Límites Máximos Permisibles de efluentes líquidos de Actividades Minero- Metalúrgicas, aprobado con D.S. N.º 010-2010-MINAM, comparado de manera referencial



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 del diálogo y la reconciliación nacional»
Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú

7. ANEXOS

- Anexo 1:** Primer monitoreo REAS-085-2022-STEC y sus anexos
- Anexo 2:** Segundo monitoreo REAS-139-2022-STEC y sus anexos
- Anexo 3:** Tercer monitoreo REAS-172-2022-STEC y sus anexos
- Anexo 4:** Actas de EAS de cierre con el administrado

Atentamente:

[LFAJARDO]

[RITORRES]

Visto este Reporte 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: 04211073"



04211073