



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

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

INFORME N.º 356 -2018-OEFA/DEAM-STE

A : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental

DE : LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica

PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO
Coordinador de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

RINA TORRES PEREIRA
Especialista de Evaluaciones Ambientales

MANUEL RAMÓN DE LA CRUZ DÍAZ
Tercero Evaluador III

GERARDO DYDSON HERRERA YAPO
Tercero Evaluador IV

VICTOR MONTESINOS CALLE
Tercero Evaluador IV

CRISTHIAN CHAVARRY CASTRO
Tercero Evaluador IV



ASUNTO : 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.

CUE : 2018-02-0012

REFERENCIA : Planefa 2018

FECHA : Lima, 30 NOV. 2018

2018-DA-43586

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la vigilancia ambiental del agua superficial 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 vigilancia ambiental en la UM Cerro Corona

a.	Ubicación general	Distrito y provincia Hualgayoc, departamento Cajamarca.
b.	Ámbito de influencia	Área de influencia de la UM Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A.
c.	Problemática	Presunta afectación de los cuerpos de agua superficial, ubicados en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el departamento Cajamarca.
d.	Antecedentes	Planefa 2018
e.	Tipo de evaluación	Vigilancia Ambiental
f.	Periodo de ejecución	Mayo, agosto y octubre de 2018



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

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

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

El número de puntos evaluados en la vigilancia ambiental realizada en el área de influencia de la UM Cerro Corona y los principales resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Resumen de los resultados obtenidos en la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en la UM Cerro Corona

Componente evaluado	Número de puntos evaluados	Incumplimiento de ECA u otras normas de referencia	Parámetros que incumplen	Mes de monitoreo	Puntos que incumplen
Agua superficial	22	Sí (b) y (d)	Potencial de hidrógeno	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Río Hualgayoc: RHual2, Rhual3 y RHual4. Quebrada Sin Nombre 1: QSNom1.
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Agosto	<ul style="list-style-type: none"> Río Tingo: RTing3 Quebrada La Eme: QLEme1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Octubre	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada La Eme: QLEme1
		Sí (a) y (c)	Aluminio	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Manantial Sin Nombre 1: FSNom1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Río Tingo: RTing3 Quebrada La Eme: QLEme1
		Sí (a) y (c)		Agosto	<ul style="list-style-type: none"> Manantial Sin Nombre 2: FSNom2
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Agosto	<ul style="list-style-type: none"> Río Tingo: RTing3 Quebrada La Eme: QLEme1
		Sí (a) y (c)	Cobre	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Agosto	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Octubre	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a) y (c)	Hierro	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Río Tingo: RTing3 Quebrada La Eme: QLEme1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Agosto	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a) y (c)		Octubre	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a), (b), (c) y (d)	Cadmio	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a) y (c)		Agosto	<ul style="list-style-type: none"> Río Tingo: RTing3
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Octubre	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Octubre	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a), (b), (c) y (d)	Arsénico	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Río Tingo: RTing3 Quebrada La Eme: QLEme1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Agosto	<ul style="list-style-type: none"> Río Tingo: RTing3
		Sí (a), (b), (c) y (d)	Plomo	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1 Río Tingo: RTing3 Quebrada La Eme: QLEme1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Agosto	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
Sí (a), (b), (c) y (d)	Octubre	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1 			
Sí (a), (b), (c) y (d)	Manganeso	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Río Hualgayoc RHual4 Quebrada Mesa de Plata: QMPla1 Río Tingo: RTing1, RTing2 y RTing3 Quebrada La Eme: QLEme1 		
Sí (a), (b), (c) y (d)		Agosto	<ul style="list-style-type: none"> Río Hualgayoc RHual4 Quebrada Mesa de Plata: QMPla1, QMPla2 y QMPla3 Río Tingo: RTing3 Quebrada La Eme: QLEme1 		
Sí (a), (b), (c) y (d)		Octubre	<ul style="list-style-type: none"> Río Hualgayoc RHual4 Quebrada Mesa de Plata: QMPla1, QMPla2 y QMPla3 Río Tingo: RTing1 y RTing3 Quebrada La Eme: QLEme1 Quebrada Las Flacas: QLFLa1 		
Sí (a) y (c)	Selénio	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Río Tingo: RTing1 		
Sí (a) y (c)	Zinc	Mayo	<ul style="list-style-type: none"> Quebrada Mesa de Plata: QMPla1 Río Tingo: RTing3 		





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

Componente evaluado	Número de puntos evaluados	Incumplimiento de ECA u otras normas de referencia	Parámetros que incumplen	Mes de monitoreo	Puntos que incumplen
					• Quebrada La Eme: QLEme1
		Sí (a) y (c)		Agosto	• Río Tingo: RTing3
		Sí (a), (b), (c) y (d)			• Quebrada Mesa de Plata: QMPla1
		Sí (a), (b), (c) y (d)		Octubre	• Quebrada Mesa de Plata: QMPla1

ECA: Estándares de Calidad Ambiental

(a): Categoría 3, Subcategoría D1 (riego de cultivo de tallo alto y bajo) de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua (Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM).

(b): Categoría 3, Subcategoría D2 (bebida de animales) de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua (Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM).

(c): Categoría 3, Subcategoría D1 (riego de vegetales) de los Estándares de Calidad Ambiental, (ECA) para agua (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM).

(d): Categoría 3, Subcategoría D2 (bebida de animales), de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM).

3. ANTECEDENTES

La Dirección de Evaluación, actualmente denominada Dirección de Evaluación Ambiental (en adelante, DEAM)¹ del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), ha realizado evaluaciones ambientales en el área de influencia de las actividades mineras de la provincia de Hualgayoc, en los años 2013, 2015, 2016, 2017 y 2018, las cuales se describen a continuación:

- La evaluación desarrollada del 27 de febrero al 1 de marzo de 2013 comprendió el área de influencia de la minera Gold Fields – “Proyecto La Cima Cerro Corona”, ubicada en los distritos de Hualgayoc y Bambamarca, la cual evaluó la calidad del agua superficial en 15 puntos de muestreo distribuidos en quebradas, ríos y manantiales. Los resultados de la intervención fueron presentados mediante el informe N.º 207-2013-OEFA/DE-SDCA.
- La evaluación ambiental ejecutada del 19 al 25 de mayo de 2015 abarcó la cuenca alta del río Llaucano, en el ámbito de los distritos de Hualgayoc y Bambamarca. Tuvo por finalidad evaluar la calidad ambiental del agua superficial en las subcuentas Tingo, Hualgayoc y Llaucano, en 33 puntos de muestreo, cuyos resultados fueron presentados en el informe N.º 173-2015-OEFA/DE-SDCA.
- La evaluación ambiental realizada del 5 al 25 de abril de 2016, del componente agua superficial, comprendió 95 puntos de muestreo en toda la intercuenca Alto Marañón IV, de los cuales 32 puntos se ubicaron en las microcuencas de los ríos Tingo-Maygasbamba y Hualgayoc-Arascorgue, en la provincia de Hualgayoc, y fueron presentados mediante el informe N.º 103-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI.
- La evaluación ambiental ejecutada en el mes de marzo de 2017 abarcó el área de influencia de las unidades mineras fiscalizables de la provincia de Hualgayoc. En los alrededores de la UM Cerro Corona se evaluaron los parámetros de campo en 36 puntos de monitoreo, comparados con los ECA para agua en la Categoría 3 y distribuidos en dos ríos (Tingo y Hualgayoc) y tres quebradas (Corona, Mesa de Plata y La Eme). Los resultados de la

¹ Reglamento de Organización y Funciones (ROF), aprobado mediante el Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM.



evaluación fueron presentados, en el informe N.º 93-2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME.

- La Dirección de Evaluación Ambiental, en cumplimiento con el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental (Planefa) 2018, aprobado mediante resolución de Consejo Directivo N.º 037-2017-OEFA/CD, contempla la vigilancia ambiental del área de influencia de la UM Cerro Corona, la cual inició en mayo y abarca el monitoreo de en dos ríos (Tingo y Hualgayoc), cuatro quebradas (Corona, Mesa de Plata, La Eme y Sin Nombre), tres manantiales y tres afloramientos. Sus resultados y análisis obtenidos son compartidos con la Dirección de Supervisión Ambiental mediante los Informes N.º 212-2018-OEFA/DEAM-STEAC y N.º 300-2018-OEFA/DEAM-STEAC, detallados en la tabla 3-1.

Tabla 3-1. Informes de vigilancia ambiental de agua superficial de 2018 en el área de influencia de la UM Cerro Corona

Informe	Fechas de monitoreo
N.º 212-2018-OEFA/DEAM-STEAC	12 al 13 de mayo de 2018
N.º 300-2018-OEFA/DEAM-STEAC	7 al 12 de agosto de 2018



El presente informe, incluye también los resultados obtenidos en la vigilancia ambiental realizada del 9 al 12 de octubre de 2018, la cual fue aprobada mediante el Memorandum N.º 694-2018-OEFA/DEAM-STEAC asignada con el CUC: 002-10-2018-401.

4. OBJETIVO

Determinar el comportamiento y la calidad ambiental del agua superficial en el área de influencia de la UM Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A., en el distrito y provincia Hualgayoc, departamento Cajamarca, en el 2018.

5. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la vigilancia ambiental se circunscribe al área de influencia de la UM Cerro Corona de Gold Fields La Cima S.A. y comprende a la unidad hidrográfica: Intercuenca Alto Marañón IV. Específicamente considera a los ríos Hualgayoc y Tingo; las quebradas Mesa de Plata, Corona, Sin Nombre 1, La Eme y Las Flacas; los manantiales; y los afloramientos, ubicados en el área de influencia de la UM Cerro Corona.

Cabe precisar que la UM Cerro Corona se encuentra actualmente operada por la Cía. Minera Gold Fields La Cima S.A. y sus operaciones incluyen territorio que corresponde al distrito y provincia de Hualgayoc, en el departamento de Cajamarca (Anexo 1).

6. METODOLOGÍA

El desarrollo del proceso de vigilancia ambiental incluye aspectos técnicos y normativas que aseguren la correcta evaluación ambiental. A continuación, se detalla lo siguiente:

6.1. Protocolo de monitoreo

El monitoreo del agua superficial empleó el «Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales» de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), y las secciones de interés son detalladas en la Tabla 6-1.



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

Tabla 6-1. Protocolo de monitoreo utilizado en la vigilancia ambiental de la calidad del agua superficial en la UM Cerro Corona

Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales	6.5. Establecimiento de la red de puntos de monitoreo	Perú	Autoridad Nacional del Agua	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	2016
	6.12. Medición de las condiciones hidrográficas				
	6.14. Medición de los parámetros de campo				
	6.15. Procedimiento para la toma de muestras				
	6.16. Preservación, llenado de la cadena de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de las muestras				
	6.17. Aseguramiento de la calidad del monitoreo				



6.2. Ubicación de los puntos de monitoreo de la vigilancia ambiental

La red de vigilancia ambiental de calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Cerro Corona comprende puntos de monitoreo distribuidos en las microcuencas de los ríos Tingo y Hualgayoc, en el distrito y provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. De los 22 puntos evaluados, 2 de ellos fueron incorporados en mes de octubre (QLFla1 y FSNom7).

Los puntos de monitoreo para la vigilancia ambiental correspondiente al 2018 se encuentran distribuidos en los ríos Hualgayoc (5 puntos) y Tingo (3 puntos); las quebradas Mesa de Plata (3 puntos), Corona (1 punto), Sin Nombre 1 (1 punto), La Eme (1 punto), Las Flacas (1 punto); manantiales (3 puntos) y afloramientos (4 puntos). Su descripción y georreferenciación de los referidos puntos son detallados en la Tabla 6-2.

La descripción y georreferenciación de los puntos de monitoreo son detallados en la Tabla 6-2.

Tabla 6-2. Ubicación de los puntos de monitoreo para la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona

N.º	Puntos de monitoreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
Ríos y quebradas					
1	RHual5	761 983	9 250 051	3781	Punto ubicado en la parte alta del río Hualgayoc. Al sur de la planta lechera de Cuadratura. Aguas arriba del efluente (EF-13), que proviene de la cantera Cuadratura.
2	RHual1	763 172	9 250 185	3672	Punto ubicado en el río Hualgayoc, a la altura del puente que va hacia el

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

N.º	Puntos de monitoreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
					fundo Pozo Seco. Al costado de la vía asfaltada a Hualgayoc.
3	RHual2	763 849	9 250 733	3580	Punto ubicado en el río Hualgayoc, aguas arriba de su confluencia con la quebrada Corona.
4	RHual3	764 169	9 250 998	3534	Punto ubicado en el río Hualgayoc, al sureste del centro poblado de Hualgayoc. Punto denominado La Baggio.
5	RHual4	764 707	9 251 841	3479	Punto ubicado en el río Hualgayoc, aguas abajo de su confluencia con la quebrada Mesa de Plata. Punto de monitoreo de la UM Cerro Corona (HSE-3).
6	QCoro1	763 877	9 250 768	3583	Punto ubicado en la quebrada Corona, antes de su confluencia con el río Hualgayoc.
7	QSNom1	764 142	9 250 929	3537	Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre 1, antes de su confluencia con el río Hualgayoc.
8	QMPla1	764 158	9 251 983	3568	Punto ubicado en la quebrada Mesa de Plata, al noreste del centro poblado de Hualgayoc. Punto de monitoreo de la unidad minera Colquirrumi (PM-6).
9	QMPla2	763 585	9 252 372	3716	Punto ubicado en la quebrada Mesa de Plata, aguas abajo del punto de vertimiento (EF-7). A 165 m del sistema de sedimentación y floculación Mesa de Plata (Poza de sedimentación N.º 1) de la UM Cerro Corona.
10	QMPla3	763 447	9 252 438	3722	Punto ubicado en la quebrada Mesa de Plata, aguas arriba del punto de vertimiento (EF-7). Cerca del sistema de sedimentación y floculación Mesa de Plata (Poza de sedimentación N.º 1) de la UM Cerro Corona.
11	RTing1	759 998	9 252 316	3624	Punto ubicado en el río Tingo, en el sector La Hierba, antes de la presa de relaves de la UM Cerro Corona.
12	RTing2	760 643	9 252 603	3590	Punto ubicado en el río Tingo, en el sector Las Águilas, aguas abajo de la presa de relaves de la UM Cerro Corona.
13	RTing3	761 234	9 253 271	3544	Punto ubicado en el río Tingo, aguas abajo de su confluencia con la quebrada La Eme.
14	QLEme1	760 842	9 253 388	3580	Punto ubicado en la quebrada La Eme, antes de su confluencia con el río Tingo.
15	QLFla1	761 537	9 252 677	3713	Punto ubicado, en la quebrada Las Flacas, antes de su descarga al río Tingo, tramo medio, antes del campamento de la minera San Nicolás.
Manantiales					



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature at the top and several smaller initials below it.



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

N.º	Puntos de monitoreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
16	FSNom1	762 988	9 250 452	3672	Punto ubicado en un manantial Sin nombre 1, en el fundo Pozo Seco (propiedad de la familia Regalado).
17	FSNom2	763 028	9 250 473	3658	Punto ubicado en un manantial Sin nombre 2, en el fundo Pozo Seco (propiedad de la familia Regalado).
18	FSNom6	763 042	9 250 530	3662	Punto ubicado en un manantial Sin nombre 6, a 150 m al norte del río Hualgayoc, antes de su confluencia con el río Hualgayoc, en el fundo Pozo Seco (propiedad de la familia Regalado).
Afloramientos					
19	FSNom3	763 309	9 250 596	3607	Punto ubicado en un afloramiento a 25 m al norte del río Hualgayoc, en el fundo Pozo Seco (propiedad de la familia Regalado).
20	FSNom4	763 421	9 250 677	3604	Punto ubicado en un afloramiento Sin Nombre 4, a 100 m al norte del río Hualgayoc, antes de su confluencia con el río Hualgayoc.
21	FSNom5	763 423	9 252 442	3730	Punto ubicado en un afloramiento Sin nombre 5, cerca de los pozos de almacenamiento de agua de la UM Cerro Corona.
22	FSNom7	761 488	9 252 693	3685	Punto ubicado, a 150m al este del depósito de desmonte Las Gordas Facilidades Meceros de la UM Cerro Corona y a 50m de la naciente de la quebrada Las Flacas, cerca de la unidad minera abandonada San Nicolás.



6.3. Parámetros evaluados y equipos utilizados

6.3.1. Caudal

El caudal (Q) es una variable de importancia a ser considerada en las evaluaciones ambientales en los cuerpos de agua superficial, ya que está directamente relacionada con la carga contaminante y su capacidad de disolución o amortiguamiento.

Para determinar los caudales de las quebradas mencionadas, se determinaron estaciones de aforo, punto donde se realizaron las mediciones de la sección del cauce y velocidad de la corriente para la determinación de caudal (Q) (ver Anexo 4).

6.3.2. Parámetros de campo

En cada punto de muestreo se realizaron mediciones *in situ* de los parámetros de campo: potencial de hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), conductividad eléctrica (CE) y temperatura (T).



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

Tabla 6-3. Parámetros evaluados de agua superficial correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Cerro Corona

Parámetro	Unidad
Campo (<i>in situ</i>)	
Temperatura	°C
Potencial de hidrógeno	Unidad de pH
Oxígeno disuelto	mg/L
Conductividad	µS/cm

6.3.3. Parámetros de laboratorio

Se colectaron muestras de agua superficial para el análisis de metales totales, a través del laboratorio ALS LS Perú S.A.C, el cual se encuentra acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (Inacal).

La Tabla 6-4 detalla los números de informes de ensayo de laboratorio y el mes de monitoreo.

Tabla 6-4. Informes de ensayo de la vigilancia ambiental de agua superficial de 2018 en el área de influencia de la UM Cerro Corona

Informe de ensayo de laboratorio	Mes de monitoreo en el 2018
27776/2018, 27777/2018 y 27778/2018, 27779/2018	Mayo
44145/2018, 44146/2018 y 44149/2018, 44150/2018	Agosto
59176/2018, 59168/2018, 59174/2018 y 59177/2018	Octubre

La Tabla 6-5 indica los parámetros y la técnica de análisis utilizada por el laboratorio.

Tabla 6-5. Parámetros evaluados y métodos para el análisis de agua superficial de la vigilancia de la ambiental de la calidad de agua superficial en la UM Cerro Corona

Parámetro	Método de referencia	Técnica empleada
Metales totales	EPA 6020A, Rev. 1 Febrero 2007	ICP – Masas: Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (<i>Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry</i>)
Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ I,E, 22nd Ed. 2012	Colorimétrica: Cianuro disociable en ácido débil (<i>Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide</i>)
Cianuro libre	EPA METHOD 9016, Rev. 0, 2010	Colorimétrica: Cianuro libre en agua, suelos y residuos sólidos por Microdifusión (<i>Free Cyanide in Water, Soils and Solid Wastes by Microdiffusion</i>)

Fuente: ALS LS Perú S.A.C

Los equipos utilizados durante las actividades de monitoreo de calidad de agua superficial se presentan en la Tabla 6-6.



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

Tabla 6-6. Equipos utilizados en el monitoreo de agua superficial correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Cerro Corona

Equipo	Marca	Modelo	Parámetro
Multiparámetro	HACH CO	HQ40D	Medición de pH, OD, CE y T
GPS	GARMIN	MONTANA 680	Toma de coordenadas UTM
Correntómetro	GLOBAL WATER	FP111	Medición de velocidad de la corriente
Cámara fotográfica	CANON	POWERSHOT D30BL	Registro fotográfico

6.4. Criterios de comparación de los resultados obtenidos

En la ejecución de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM cerro Corona, se evaluaron ríos y quebradas que no cuentan con una clasificación asignada en el Anexo 1 de la Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA «Clasificación de Cuerpos de Agua Continentales Superficiales» de la Autoridad Nacional del Agua. Éstos cuerpos de agua son tributarios al río Tingo y al río Hualgayoc, que forman parte de la red hídrica del río Llaucano el cual confluye en el río Marañón (Unidad Geográfica-Código UH 49897), cuya clasificación es Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.

Según la tercera disposición complementaria transitoria de la norma de los ECA para Agua aprobada mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM dice: «...En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha autoridad»; por lo expuesto, los cuerpos de agua evaluados serán comparados con la Categoría 3 «Riego de vegetales y bebida de animales», de los ECA para agua vigente, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

Cabe resaltar, que los cuerpos de agua evaluados también serán comparados con la Categoría 3 «Riego de vegetales y bebidas de animales», de los ECA para agua, aprobado mediante Decreto supremo N.º 015-2015-MINAM, esto de acuerdo a la VII Modificación del Estudio de Impacto Ambiental «Actualización y Proyecto de Optimización²».

En el caso de los afloramientos monitoreados, por su origen aun no establecido, cuyas características químicas no corresponden a aguas naturales, por las altas concentraciones de metales que presentan en su medio, no corresponde ser comparadas con los ECA para agua del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM o del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM; sin embargo, estas son registradas con el fin de conocer las concentraciones de metales y determinar el grado de influencia que podrían tener sobre las aguas del río Hualgayoc o quebrada Mesa La Plata a la que discurren.

6.5. Procesamiento de datos

Los resultados analíticos obtenidos en la vigilancia ambiental fueron digitalizados y ordenados en una base de datos para cada parámetro evaluado en el área de estudio, previa revisión mediante filtros de calidad, que aseguren la inexistencia de datos erróneos en el sistema, para posteriormente ser comparados según el ítem 6.4.



Handwritten signatures in blue ink.

²

Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 093-2016-MEM-DGAAM



7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Hidrográficamente, el proyecto minero está ubicado en la subcuenca de los ríos Tingo y Hualgayoc, también conocidos como Maygasbamba y Arascorgue respectivamente, que forman parte de la red hídrica del río Llaucano el cual confluye en el río Marañón (Unidad Geográfica-Código UH 49897). A nivel local se emplaza sobre las microcuencas de las quebradas Mesa de Plata, Corona, Sin Nombre, La Eme y Las Flacas.

Para los objetivos de la vigilancia ambiental propuesta, se ha considerado realizar el análisis de los resultados y separarlos en subcuencas de acuerdo a la ubicación de los puntos de muestreo y componentes mineros. El análisis de los resultados involucra la comparación de las concentraciones obtenidas de los parámetros analizados respecto a los ECA para agua, en la Categoría 3 «Agua para riego de vegetales y bebida de animales» para el caso de ríos, quebradas y manantiales (en ambos se aplica tanto el ECA aprobado en el 2015 y el vigente 2017).

En el caso de los afloramientos monitoreados, por su origen aun no establecido, cuyas características químicas no corresponden a aguas naturales, por las altas concentraciones de metales que presentan en su medio, no corresponde ser comparadas con los ECA para agua del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM o del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM; sin embargo, estas son registradas con el fin de conocer las concentraciones de metales y determinar el grado de influencia que podrían tener sobre las aguas de los ríos Hualgayoc, Tingo, o quebrada Mesa La Plata a la que discurren.

A continuación, se realiza un análisis del comportamiento de su caracterización fisicoquímica y el cumplimiento de la normativa ambiental en concordancia al párrafo anteriormente descrito.

7.1. Resultado y análisis de la Subcuenca del río Hualgayoc

La subcuenca del río Hualgayoc se emplaza en el tajo Cerro Corona y algunas instalaciones auxiliares, ubicadas específicamente en la parte alta de las quebradas Corona, Mesa de Plata y Sin Nombre 1.

A lo largo del río Hualgayoc, antes de la zona del tajo Cerro Corona, se ubica el punto de monitoreo RHual5 (alrededor de ella se encuentra la cantera Cuadratura y el sedimentador Cuadratura). Siguiendo el curso del río, se ubica el punto de monitoreo RHual1 (a la altura del puente que va hacia el fundo Pozo Seco, al costado de la vía asfaltada a Hualgayoc), el cual está emplazado en una zona hidromórfica, en la cual sus aguas discurren al río Hualgayoc. En el trayecto del río Hualgayoc, en la parte baja de la falda del tajo Corona, se encuentran los manantiales (FSNom1, FSNom2 y FSNom6) y los afloramientos (FSNom3 y FSNom4), los cuales confluyen al río.

Aguas abajo de la zona de manantiales, se encuentra el punto del monitoreo RHual2, quien recibe todos los aportes de la parte alta de la subcuenca. Aguas abajo del punto mencionado, a 10 m aprox., confluye la quebrada Cerro Corona en la cual se encuentre el punto de monitoreo QCoro1, la cual se encuentra en las faldas del Tajo Corona. Posteriormente, aguas abajo de la confluencia, se encuentran a los puntos de monitoreo QSNom1 (quebrada Sin Nombre1) y a continuación de la confluencia el punto RHual3 en el río Hualgayoc, ubicado a 100 m aprox., antes del centro poblado Hualgayoc.



Handwritten signatures in blue ink, including a large signature at the top and several smaller ones below it.



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

Después de RHual3, confluye la quebrada mesa de Plata, en la cual se tiene 3 puntos de monitoreo. Aguas abajo de dicha confluencia, se encuentra el punto RHual4, el cual, por su ubicación controla el producto de la mezcla del río Hualgayoc con la quebrada Mesa de Plata, así como de los vertimientos que realiza la población de Hualgayoc.

La quebrada Mesa de Plata, dispone de un punto control (QMPla3), en la parte alta de la misma, antes del vertimiento de la UM Cerro Corona. Aguas abajo del vertimiento, se encuentra el punto QMPla2, el cual controla la calidad de lo que se vierte. Posteriormente en su trayectoria de la quebrada, se encuentra la zona de pasivos mineros de la UM Colquirrumi, que a través de una quebrada, discurre sus flujos hacia la quebrada Mesa de Plata. Es por ello, que aguas abajo de dicha confluencia, se encuentra el punto QMPla1.

A continuación, se realiza la descripción y análisis de los caudales registrados en el periodo 2018 de la vigilancia ambiental, así como de los parámetros de campo (mediciones *in situ*), y los parámetros de laboratorio (analizados en laboratorio acreditado) que excedieron los ECA para Agua Categoría 3, del D.S. N.º 015-2015-MINAM y D.S. N.º 004-2017-MINAM.



[Handwritten signatures and initials in blue ink]



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

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



Handwritten signature and date in blue ink

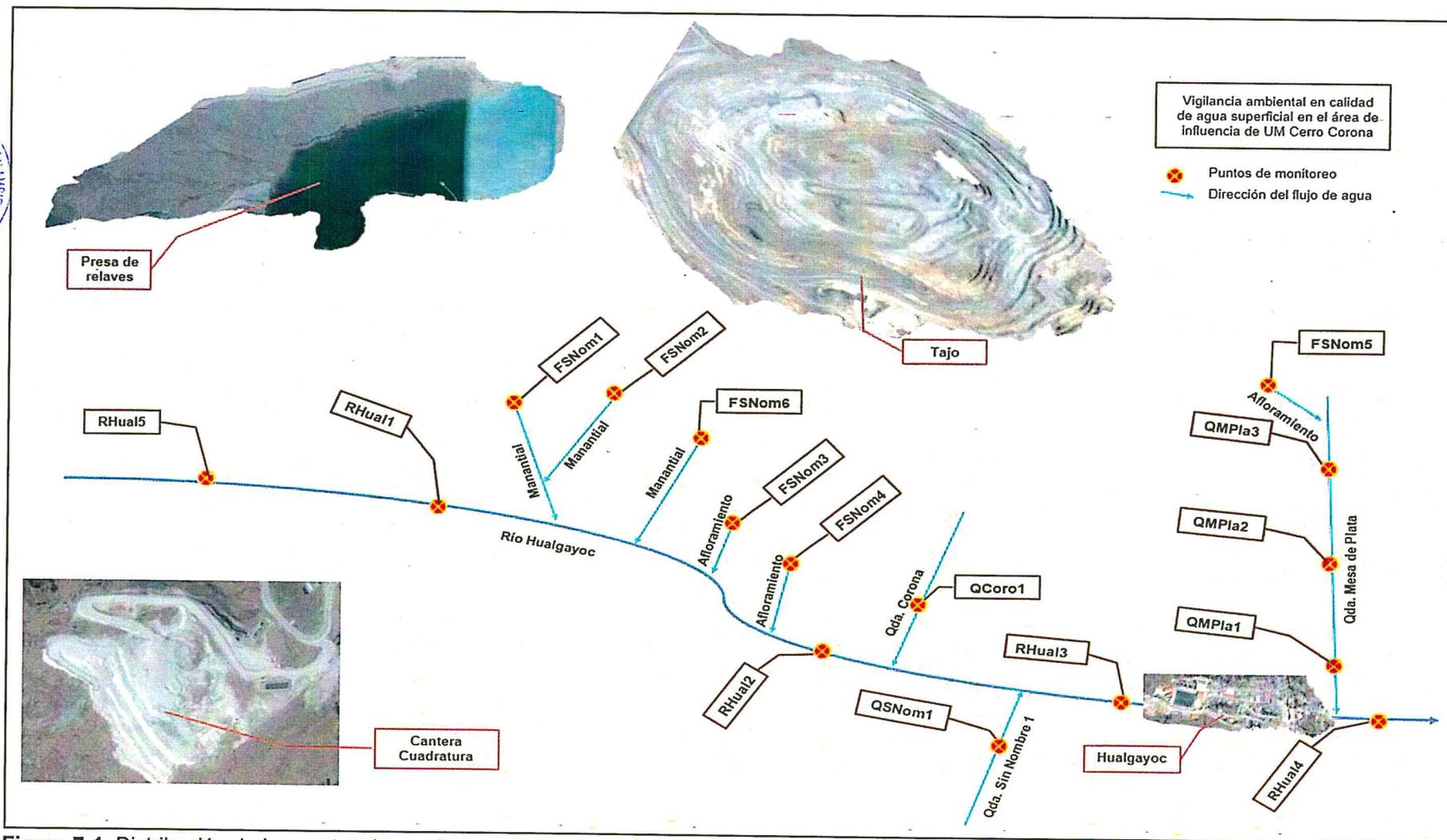


Figura 7-1. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de la subcuenca río Hualgayoc

**7.1.1. Caudales**

En la Subcuenca del río Hualgayoc, se han considerado 13 aforos para las mediciones de caudales correspondiente a los meses de mayo, agosto y octubre. Cabe precisar que los volúmenes calculados se presentan en la Tabla 7-1, los cuales son referenciales y puntuales del momento del aforo, con una variación en función de la pluviometría de la zona.

Tabla 7-1. Registros de los caudales, comprendidos en la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, en el 2018.

N.º	Código	Mayo 2018 (L/s)	Agosto 2018 (L/s)	Octubre 2018 (L/s)
1	RHual5	*	4,00	0,43
2	RHual1	38	11,09	13,20
3	RHual2	81	21,90	25,29
4	RHual3	163	30,80	29,40
5	RHual4	454	42,18	31,10
6	FSNom1	8,77	Seco	Seco
7	FSNom2	10,44	6,31	4,02
8	FSNom6	*	**	0,08
9	QCoro1	1	Seco	Seco
10	QSNom1	10	6,88	2,4
11	QMPla3	*	0,5	0,18
12	QMPla2	*	1,04	0,19
13	QMPla1	80	6,50	3,15

*: Punto nuevo, registro en el monitoreo del mes de agosto

** : Caudal incipiente

En la Subcuenca evaluada en el 2018, se observa que los caudales en la mayoría de los puntos fueron mayores en el mes de mayo, para posteriormente disminuir en los meses de agosto y octubre en algunos puntos de monitoreos; debido al cambio de temporada (estiaje).

La Figura 7-2 muestra que, en el mes de octubre, el punto RHual5 del río Hualgayoc, ubicado en la parte alta de la subcuenca, a nivel de la Cantera Cuadratura, se registró un caudal de 0,43 L/s menor respecto a agosto. Así también, en el mes octubre, el punto RHual4 después de su confluencia con la quebrada Mesa de Plata, se registró un caudal de 31,10 L/s menor respecto agosto y mayo, la disminución de caudales está asociado a los mínimos aportes de agua como los manantiales (FSNom2: 4,02 L/s y FSNom6: 0,08 L/S); y las quebradas (Mesa de plata en QMPla1: 3,15 L/s y Sin Nombre1 en QSNom1: 2,40 L/s).

Cabe resaltar que los caudales en el mes de mayo, representan aproximadamente de 2 veces a más a lo reportado en los meses de agosto y octubre.



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

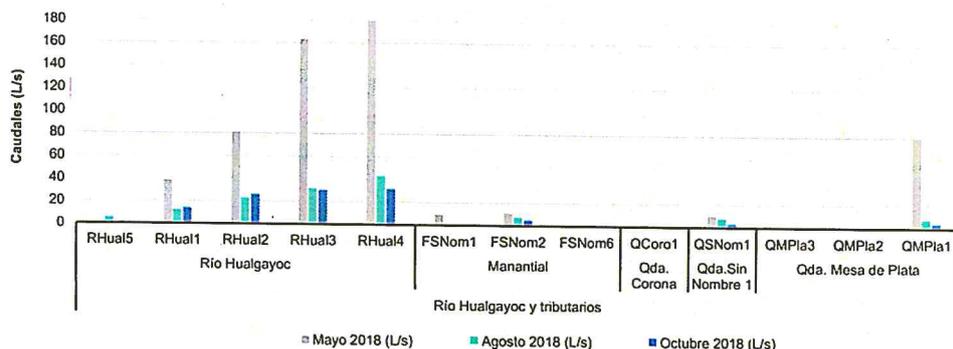


Figura 7-2. Registros de caudales de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona, de los meses de mayo, agosto y octubre de 2018.



7.1.2. Parámetros de Campo

Potencial de Hidrógeno

En la Figura 7-3, se presenta la gráfica de los valores de potencial de hidrógeno en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

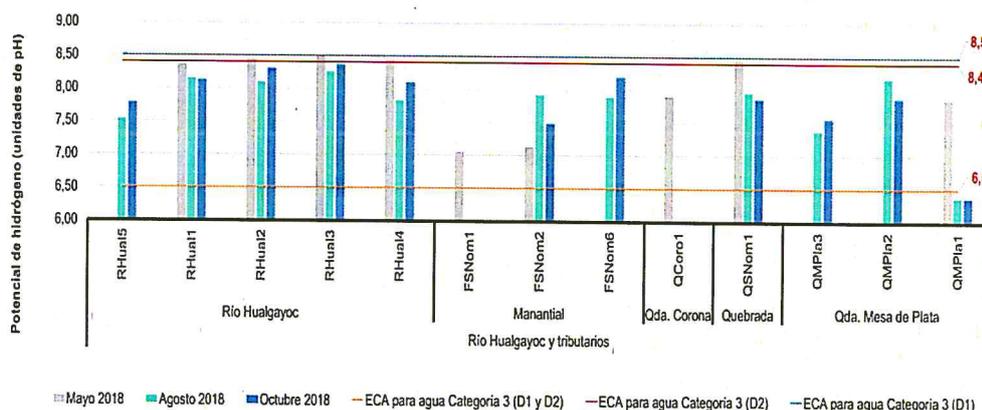


Figura 7-3. Comparación del potencial de hidrógeno de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona, Subcuenca Hualgayoc del 2018.

Los valores de pH en los cuerpos de agua evaluados en la subcuenca Hualgayoc, muestran que la mayoría de los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental 2018, mantuvieron condiciones alcalinas en los 3 meses evaluados, los cuales se encuentran dentro de los rangos establecidos por los ECA para agua; a excepción de punto de monitoreo QMPla1, el cual registró valores de pH significativamente ácidos en los meses de agosto y octubre. El incremento de la acidez, es debido a que recibe los drenajes provenientes de pasivos ambientales que se encuentran en el sector Cerro Jesús de la unidad minera Colquirrumi, presumiendo su carácter muy ácido para influenciar.



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

Lo mencionado se respalda en el hecho que puntos monitoreados en la quebrada Mesa de Plata, ubicados aguas arriba de la confluencia de la quebrada Mansita (QMPLa2 y QMPLa3), presentaron en agosto y octubre, características alcalinas. Por lo tanto, el punto QMPLa1 involucra la influencia de pasivos mineros que no corresponden a la UM Cerro Corona.

Cabe mencionar que los puntos de monitoreo RHual2, RHual3, RHual4 y QSNom1 en el mes de mayo registraron valores de pH mayores a 8,4, encontrándose por lo tanto fuera de los rangos establecidos por los ECA para agua, Categoría 3 (D1).

Oxígeno Disuelto

En la Figura 7-4, se presenta la gráfica de los valores de oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en la Subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin.

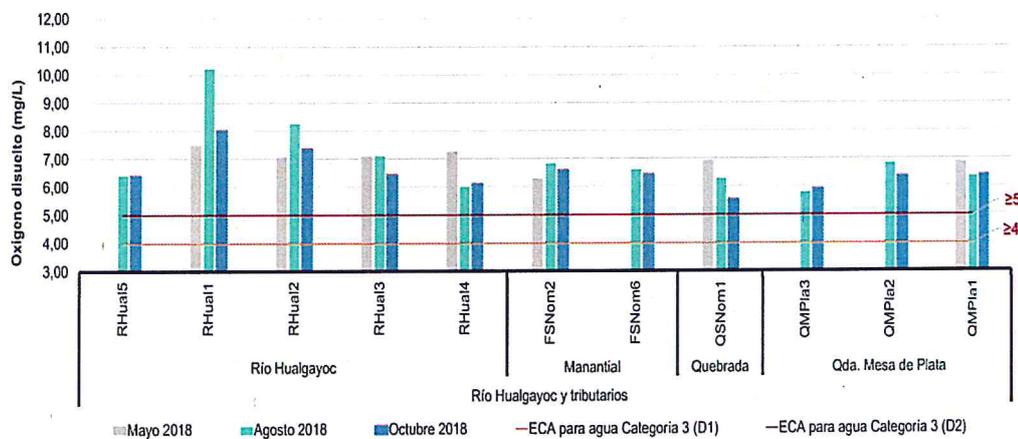


Figura 7-4. Comparación del Oxígeno disuelto de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona, en el 2018.

La Figura 7-4 muestra que todos los valores de oxígeno disuelto registrados en los meses de mayo, agosto y octubre estuvieron dentro de los rangos establecidos por los ECA para agua 2015 y 2017, indicando una buena aireación en los puntos de monitoreo ubicados en río y Hualgayoc y tributarios.

El río Hualgayoc, en el punto RHual5, aguas arriba, se registró una concentración de oxígeno disuelto de 6,42 mg/L en el mes de octubre, el cual es menor respecto a agosto; asimismo los puntos, RHual1, RHual2 y RHua3 presentaron concentraciones de oxígeno similares en los 3 meses evaluados, a excepción de lo reportado en agosto en RHual1 (10 mg/L).

Los manantiales (FSNom2 y FSNom6), registraron concentraciones de oxígeno disuelto mayores a 6,2 mg/L en los 3 meses evaluados. Para el caso de la quebrada Sin Nombre1, se registró disminución de oxígeno disuelto desde de mayo hasta octubre, con valores desde 6,92 mg/L hasta 5,54 mg/L, esto estaría relacionado con la disminución del caudal por la temporalidad estacional.

La quebrada Mesa de Plata presentó concentraciones de oxígeno disuelto variables en sus meses evaluados, alcanzando el mayor valor de concentración de oxígeno



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

en punto QMPIa1 con valor de 6,85 mg/L en el mes de mayo y el menor se registró en el punto QMPIa3 con un valor de 5,82 mg/L en el mes de agosto.

Conductividad Eléctrica

En la Figura 7-5, se presenta la gráfica de los valores de conductividad eléctrica en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en la subcuenca del río Hualgayoc, en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

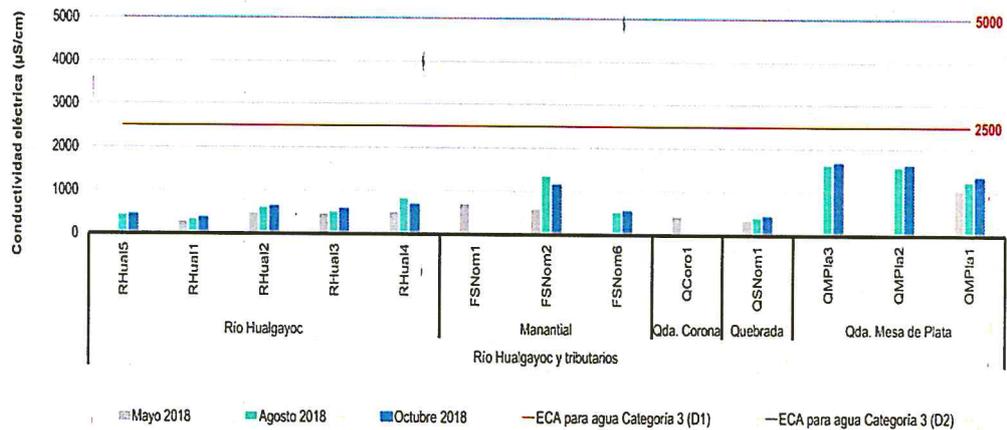


Figura 7-5. Comparación de la Conductividad eléctrica de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona, en el 2018.

La Figura 7-5 muestra, que los valores de conductividad eléctrica evaluados en todos los puntos de monitoreo con respecto a los tres meses evaluados en el 2018, ubicados en el río Hualgayoc y tributario, cumplieron con lo establecido para la Categoría 3 de los ECA para agua 2015 y 2017.

En el punto RHual5, se registró una conductividad eléctrica mayor en octubre respecto mayo. Sin embargo, aguas abajo, en los puntos RHual1 hasta Rhual3, se registraron valores de conductividad eléctrica similares, con incrementos progresivos, esto es debido a los aportes de los manantiales FSNom2 y FSNom6 con valores de 1124,67 µS/cm y 520,00 µS/cm. Asimismo, en el punto RHual4, después de su confluencia con la quebrada Mesa de Plata, este registró valores de conductividad eléctrica variables en los tres meses evaluados, siendo así, en el mes agosto alcanzó el mayor valor de conductividad con un valor de 803 µS/cm.

Para el caso, de la quebrada Mesa de Plata, en los puntos QMPIa3 y QMPIa2, se registraron valores de conductividad eléctrica similares en sus dos meses evaluados de agosto y octubre, siendo octubre el que registró los mayores valores. En el punto de monitoreo QMPIa1, se registró valores de conductividad eléctrica con incrementos progresivos en sus tres meses, siendo el mayor valor de 1323,33 µS/cm en el mes de octubre.

La quebrada Sin Nombre 1(QSNom1), en sus tres meses evaluados, registró incrementos progresivos de conductividad eléctrica, el cual estaría relacionado con la disminución del caudal por la temporalidad estacional.



Handwritten signatures and initials in blue ink.



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

Temperatura

En la Figura 7-6, se presenta la gráfica de los valores de temperatura en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

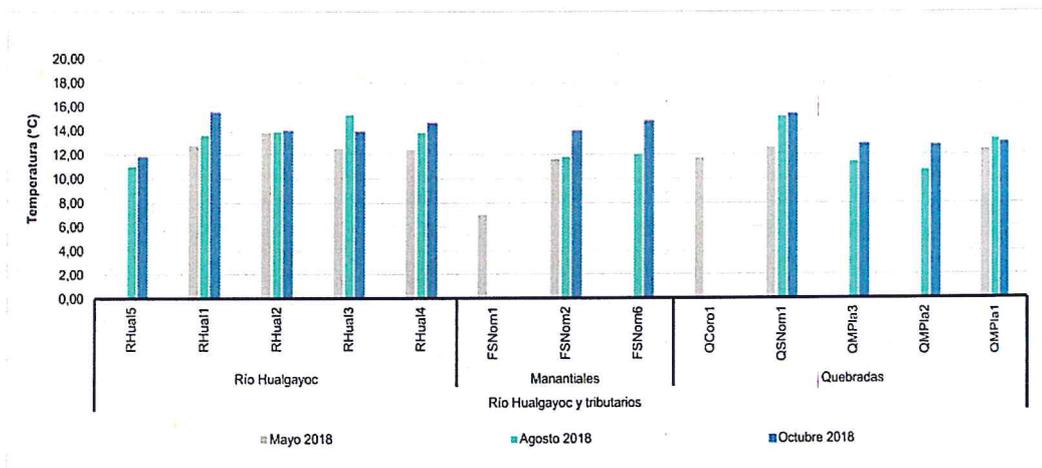


Figura 7-6. Comparación de la Temperatura de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona, en el 2018.

La temperatura varía según la región geográfica y el clima. Claramente se puede observar en la Figura 7-6, el comportamiento de la temperatura de las aguas del río Hualgayoc y tributarios en sus 13 puntos de monitoreos, que sigue el patrón anual de la temperatura ambiental; la cual sube en la época de estiaje, que generalmente se presenta en la mayoría de sus puntos en el mes de octubre.

En el río Hualgayoc, los puntos RHual1, RHual2 y RHual4, presentaron temperaturas que tienen un incremento progresivo en cada mes evaluado, registrándose el mayor valor de temperatura en punto RHual1 con un valor de 15,00 °C en el mes de octubre. Sin embargo, en el punto RHual3, la temperatura fue variable, registrando la menor y mayor temperatura en el mes de mayo y agosto con un valor de 12,50 °C y 13,90 °C respectivamente.

La vigilancia ambiental de 2018, en los manantiales, se observa que en octubre la temperatura se encuentra entre 14,00 °C (FSNom2) y 14,80 °C (FSNom6); sin embargo, en el mes de mayo disminuyeron los valores de temperatura con un mínimo de 7,0 °C (FSNom1) y un máximo de 11,90 °C (FSNom6) respectivamente.

La quebrada Mesa de Plata, en los puntos de monitoreo QMPIa2 y QMPIa3 registraron incrementos de temperatura en sus dos meses evaluados, registrando la mayor temperatura en el mes de octubre respecto a agosto. Sin embargo, en el punto QMPIa1, la temperatura fue variable registrándose entre un mínimo (12,40 °C) y máximo (13,00 °C) en los meses de mayo y octubre respectivamente.

La quebrada Sin Nombre 1 (QSNom1) registró incrementos progresivos de temperatura desde mayo hasta octubre, con valores que van desde 12,60 °C a 15,40 °C respectivamente.



Handwritten signatures and initials in blue ink.



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

7.1.3. Parámetros de Laboratorio

En los resultados analíticos de cianuros y metales totales que fueron analizados en la subcuenca río Hualgayoc, se encontró lo siguiente:

De los elementos que cuentan con un ECA para Agua, Categoría 3, se obtuvieron resultados menores al límite de detección en los 3 meses evaluados, los cuales fueron: cianuro wad, berilio, mercurio y selenio.

Los metales que superaron los ECA para agua Categoría 3, en la vigilancia ambiental en el 2018, fueron: cadmio, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc.

Cadmio

En la Figura 7-7, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal cadmio en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



[Handwritten signatures and initials in blue ink]

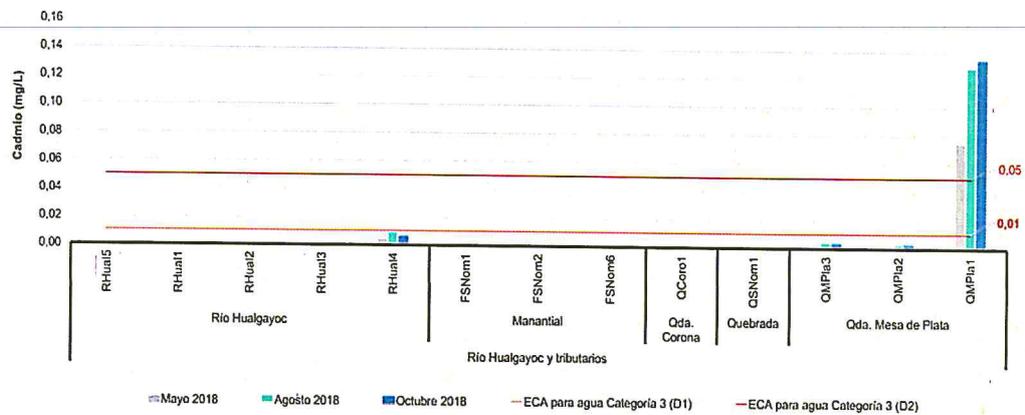


Figura 7-7. Concentración de cadmio en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

En la Figura 7-7, se observa, que en el río Hualgayoc, después de la confluencia de la quebrada Mesa de plata, en el punto de monitoreo RHual4, se registró concentraciones de cadmio en los tres meses evaluados, siendo el mayor valor de cadmio en el mes de agosto de 2018, con un valor de 0,00796 mg/L. El incremento del metal cadmio, es debido a las aguas aportantes de la quebrada Mesa de Plata, ya que, sus aguas están impactadas por los pasivos ambientales dejados por unidades minera antiguas. Cabe mencionar el punto de monitoreo RHual4 se encuentra dentro del valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2).

Respecto a la quebrada Mesa de Plata, en su recorrido, se puede apreciar, que en los puntos de monitoreo QMPla3 y QMPla2, aguas arriba de la zona de pasivos mineros, se registra concentraciones del metal cadmio en los meses de agosto y octubre de 2018, los que podrían deberse a cercanía de la poza de sedimentación y floculación Mesa de Plata (Poza de sedimentación N.º1) de la UM Cerro Corona y el afloramiento (FSNom5) que discurre aguas a la quebrada mencionada. Asimismo,



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

aguas abajo de QMPla1, se ubica un vertimiento autorizado (EF-7), el cual se diluye concentración del metal cadmio en el punto QMPla2.

Para el caso, del punto de monitoreo QMPla1, aguas abajo, se registró que las concentraciones de cadmio, se encuentran superando los valores establecidos por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2), para los meses evaluados de mayo, agosto y octubre de 2018. El incremento del metal cadmio, es debido que existe un tramo crítico ubicado aguas abajo de la confluencia con la quebrada Mansita, la cual arrastra drenajes provenientes del sector Cerro Jesús de la unidad minera Colquirrumi, considerados como un área impactada con pasivos ambientales mineros.

Cobre

En la Figura 7-8, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal cobre en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



[Handwritten signatures and initials in blue ink]

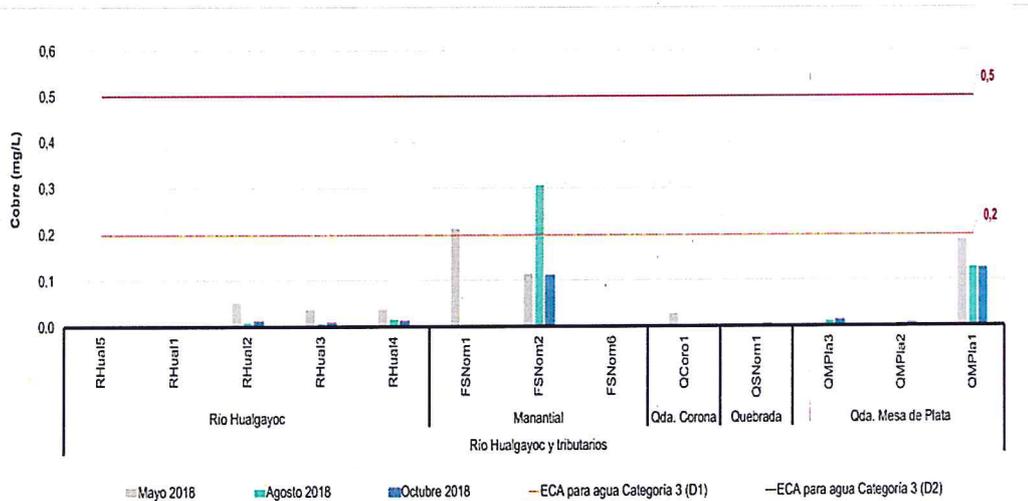


Figura 7-8. Concentración de cobre en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

En la Figura 7-8, se muestra, que en el río Hualgayoc, en los puntos de monitoreo RHual5 y RHual1, se registraron concentraciones de cobre no detectables al límite de detección del método de análisis del laboratorio, en sus tres meses evaluados; sin embargo, aguas abajo de dichos puntos, en RHual2, RHual3 y RHual4 se presentaron concentraciones de cobre en sus tres meses evaluados; siendo la mayor concentración de cobre en los meses de mayo para los tres puntos de monitoreo. Cabe mencionar que todos los puntos de monitoreo evaluados en río Hualgayoc, se encuentran dentro de los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2).

Se aprecia, en la Figura 7-8, que, en los manantiales, FSNom1 y FSNom2, ubicado a las faldas del tajo Corona, presentaron concentraciones altas de cobre en los meses evaluados de mayo y agosto respectivamente. Cabe resaltar, que estos puntos de monitoreo superaron el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1).



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

Respecto a la quebrada Mesa de Plata, en su recorrido, se puede apreciar, que en los puntos de monitoreo QMPla3 y QMPla2, aguas arriba, en ambos puntos, se registra concentraciones del metal cobre en los meses de agosto y octubre de 2018. Para el caso, del punto de monitoreo QMPla1, aguas abajo, se observa que las concentraciones de cobre disminuyeron progresivamente, el cual estaría relacionado con la disminución del caudal por la temporalidad (estiaje). Cabe resaltar, que estos puntos de monitoreo poseen concentraciones de cadmio que no superan lo establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2).

Hierro

En la Figura 7-9, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal cobre en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



Handwritten signatures and initials in blue ink.

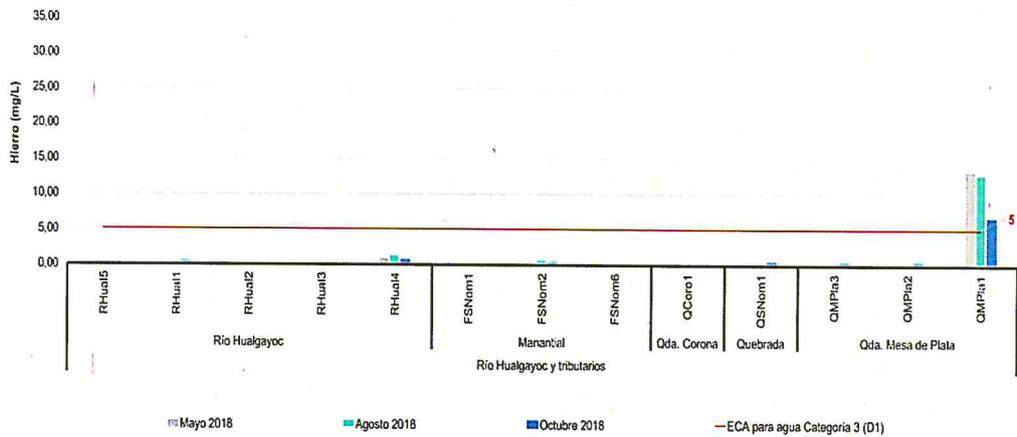


Figura 7-9. Concentración de Hierro en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

La Figura 7-9, muestra, que en el río Hualgayoc, todos sus puntos de monitoreo, registraron concentraciones de hierro en al menos en un mes evaluado, sin embargo, aguas abajo, en el punto RHual4, tuvo las mayores concentraciones de hierro en sus tres meses evaluados; asimismo, este incremento, es debido al aporte de la quebrada Mesa de Plata, ya que sus aguas de la quebrada vienen siendo impactada por pasivos ambientales mineros, dejado por otras mineras. De los puntos evaluados en río Hualgayoc todos se encuentran dentro del rango establecido por los ECA para agua Categoría 3 (D1).

Respecto a la quebrada Mesa de Plata, el punto de monitoreo QMPla1, registró concentraciones de hierro en sus tres meses evaluados con una disminución progresiva de sus concentraciones, desde mayo a octubre. Cabe resaltar que sus concentraciones superaron el valor de los ECA para agua Categoría 3 (D1).

Manganeso

En la Figura 7-10, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal manganeso en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la



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

subcuenca río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

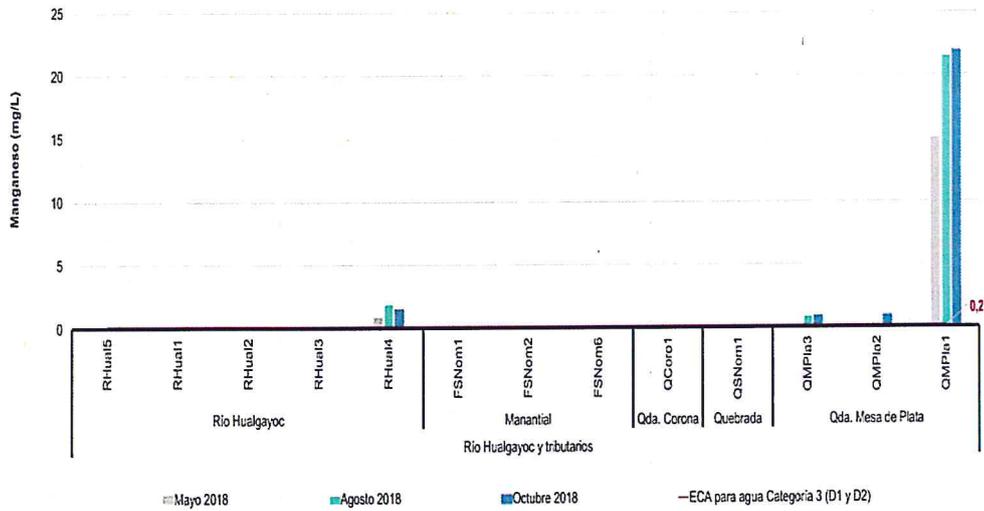


Figura 7-10. Concentración de manganeso en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

En la Figura 7-10, se aprecia, que en el río Hualgayoc, aguas abajo, las concentraciones de manganeso en punto de monitoreo RHual4, no supera los rangos establecidos por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2), en los tres meses evaluados de 2018. El incremento del metal manganeso, es debido, a que recibe los aportes de los drenajes domésticos de la población de Hualgayoc (de acuerdo a lo observado al momento del muestreo) y de la quebrada Mesa de Plata.

La quebrada Mesa de Plata, en punto de monitoreo QMPla1, registró concentraciones de manganeso en sus tres meses evaluados; asimismo, presentando un incremento progresivo de sus concentraciones, desde mayo a octubre. Cabe resaltar que supera los valores ECA para agua Categoría 3 (D1 y D2).

Plomo

En la Figura 7-11, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal plomo en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



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

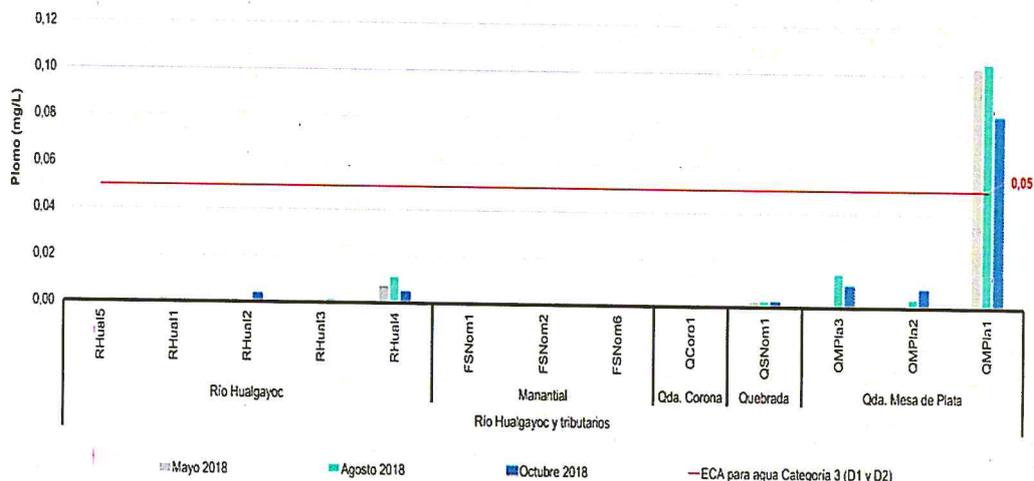


Figura 7-11. Concentración de plomo en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

En la Figura 7-11, se observa, la presencia de plomo desde el punto RHual5 hasta el punto RHual4 del río Hualgayoc, en concentraciones por debajo de 0,05 mg/L, sin embargo, solo en el punto RHual4 se evidencia concentraciones considerables del plomo, en los tres meses evaluados. Este incremento del metal podría, deberse al aporte, de la quebrada Mesa de Plata y a los drenajes domésticos del pueblo Hualgayoc, los cuales confluyen en el río Hualgayoc.

Respecto a la quebrada Mesa de Plata, en su recorrido, se puede apreciar, que en los puntos de monitoreo QMPla3 y QMPla2, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Mansita, se registran concentraciones del metal plomo en los meses de agosto y octubre de 2018, los cuales fueron variables en el tiempo, el cual estaría relacionado con la disminución del caudal por la temporalidad (estiaje) y que en ninguno de los casos supera los valores ECA para agua comparados.

Para el caso, del punto de monitoreo QMPla1, aguas abajo de la quebrada Mansita, se observa que las concentraciones de plomo se encuentran superando el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) en los tres meses evaluados, y estaría relacionado, por los aportes de los drenajes provenientes del sector Cerro Jesús de la unidad minera Colquirrumi.

Zinc

En la Figura 7-12, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal zinc en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



Handwritten signatures and initials in blue ink.



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

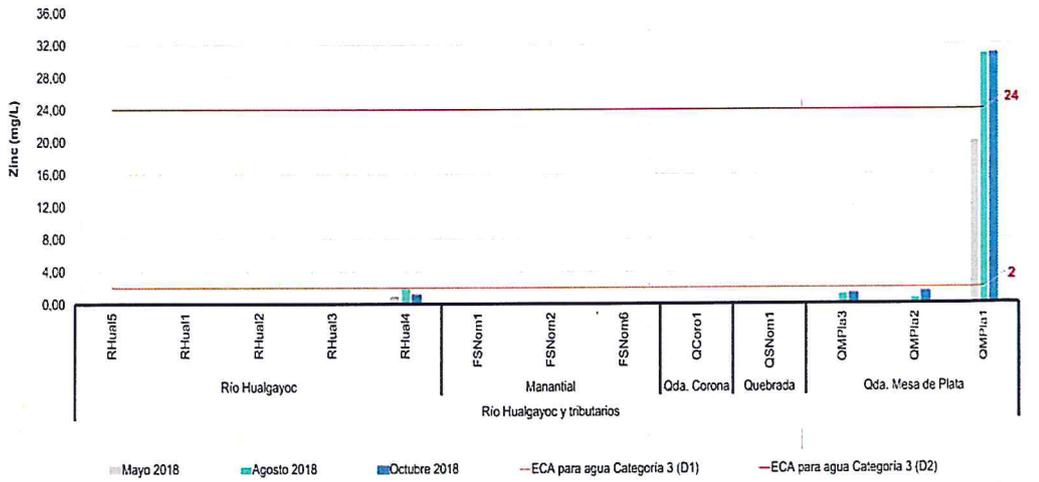


Figura 7-12. Concentración de zinc en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc del área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

Se aprecia, en la Figura 7-12, la presencia de zinc desde el punto RHual5 hasta el punto RHual4 del río Hualgayoc, en concentraciones por debajo de 2 mg/L, sin embargo, solo en el punto RHual4 presenta concentraciones variables de zinc en los tres meses evaluados, alcanzando el menor valor de 0,9172 mg/L en mayo, y mayor valor de 1,982 mg/L en agosto de 2018. Cabe resaltar que todos puntos de monitoreo evaluados en el río Hualgayoc, no superan lo establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2).

La quebrada Mesa de Plata, en el punto de monitoreo QMPla1, registró concentraciones de zinc, que superan los valores establecidos por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) en los 2 meses evaluados de agosto y octubre; y en el caso de mayo que supera los ECA para agua solo en una Categoría 3 (D1).

De los resultados de laboratorio, se observa que 10 metales mostraron concentraciones detectables pero que no superaron los ECA para agua, los cuales fueron: Aluminio, arsénico, boro, bario, cobalto, cromo total, magnesio, níquel y litio. De ellos, los que presentaron comportamiento anómalo, se describen a continuación:

Aluminio, arsénico, cobalto, cromo

En las Figuras 7-13, 7-14, 7-15 y 7-16 se presentan las gráficas de las concentraciones de los metales aluminio, arsénico, cobalto y cromo en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



Handwritten signatures and initials in blue ink.



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

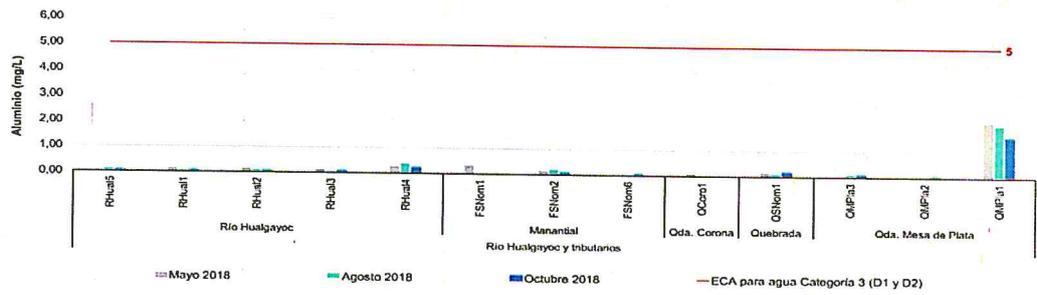


Figura 7-13. Concentración de aluminio en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

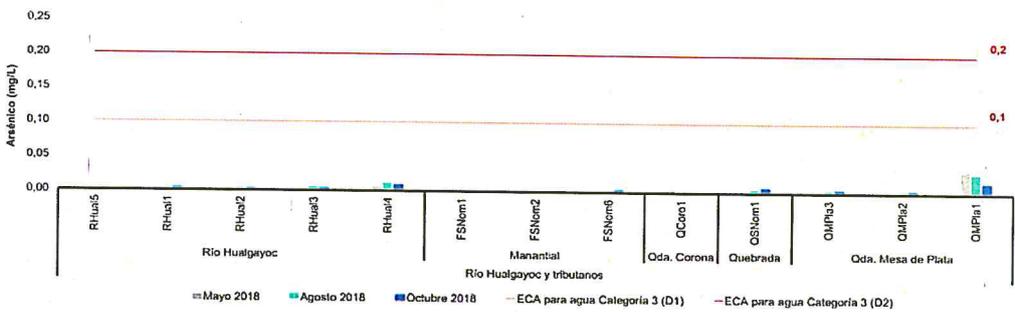


Figura 7-14. Concentración de arsénico en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

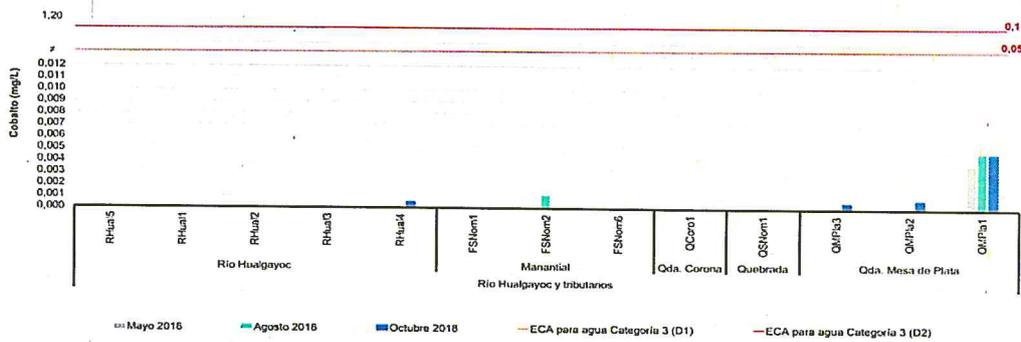


Figura 7-15. Concentración de cobalto en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

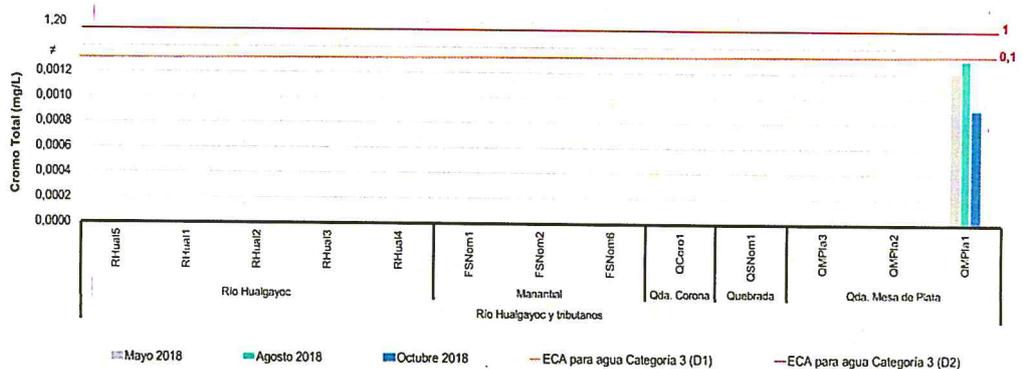


Figura 7-16. Concentración de cromo total en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Hualgayoc en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018



Handwritten signatures and initials in blue ink.



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

Las Figuras 7-13, 7-14, 7-15 y 7-16, muestran, que en el río Hualgayoc, todos sus puntos de monitoreo, registraron concentraciones de aluminio, arsénico y cobalto en al menos en un mes evaluado y en concentraciones mínimas. Sin embargo, en la quebrada Mesa de Plata en su punto QMPla1, después de la confluencia con la quebrada Mansita, sus concentraciones fueron muy superiores a la de sus puntos ubicados aguas arriba de la quebrada Mansita. A pesar que no superaron los ECA para Agua, representa una fuente de contaminación, por incluir concentraciones que provienen de la zona impactada por pasivos mineros, y sobre todo por que confluye en el río Hualgayoc.

7.2. Resultado y análisis de la Subcuenca río Tingo

La subcuenca de río Tingo evaluada en la UM Cerro Corona, se emplaza en paralelo a la zona de la relavera de dicha unidad. Su importancia, es vigilar si existiera algún daño ambiental respecto a la operatividad de dicho componente.

A lo largo del río Tingo, en su mayor nivel de altura, se ubica el punto de monitoreo RTing1, el cual es considerado como control de las actividades de la UM Cerro Corona. Aguas abajo de RTing1, se encuentra un vertimiento autorizado EF-1 (V-1), proveniente de la descarga del sistema de tratamiento del depósito de relaves (TSF), el cual se controla aguas abajo en el punto de monitoreo RTing2.

Aguas abajo de RTing2, se encuentran la confluencia de dos importantes cuerpos de agua que arrastran pasivos mineros. El primero es el que proviene de la UM San Nicolás, la cual se encuentra abandonada, sin embargo, sus bocaminas siguen emitiendo flujos de aguas cargadas de metales. El segundo es una quebrada natural La Eme, en la cual, se conoce que su parte alta, existen operaciones mineras ilegales.

Para conocer el estado en como se ve afectado el río Tingo por los aportantes mencionados, se monitorea el punto RTing3, ubicado aguas abajo de la confluencia de dichos aportantes. Es importante mencionar que en el 2018, también se evaluó la quebrada La Eme, en QLEme1.

A continuación, se realiza la descripción y análisis de los caudales registrados en el periodo 2018 de la vigilancia ambiental, así como de los parámetros de campo (mediciones *in situ*), y los parámetros de laboratorio (analizados en laboratorio acreditado) que excedieron los ECA para Agua Categoría 3, del D.S. N.º 015-2015-MINAM y D.S. N.º 004-2017-MINAM.



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature at the top, several smaller initials, and a long horizontal stroke at the bottom.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

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



Handwritten notes in blue ink:
R
l
Ch
a

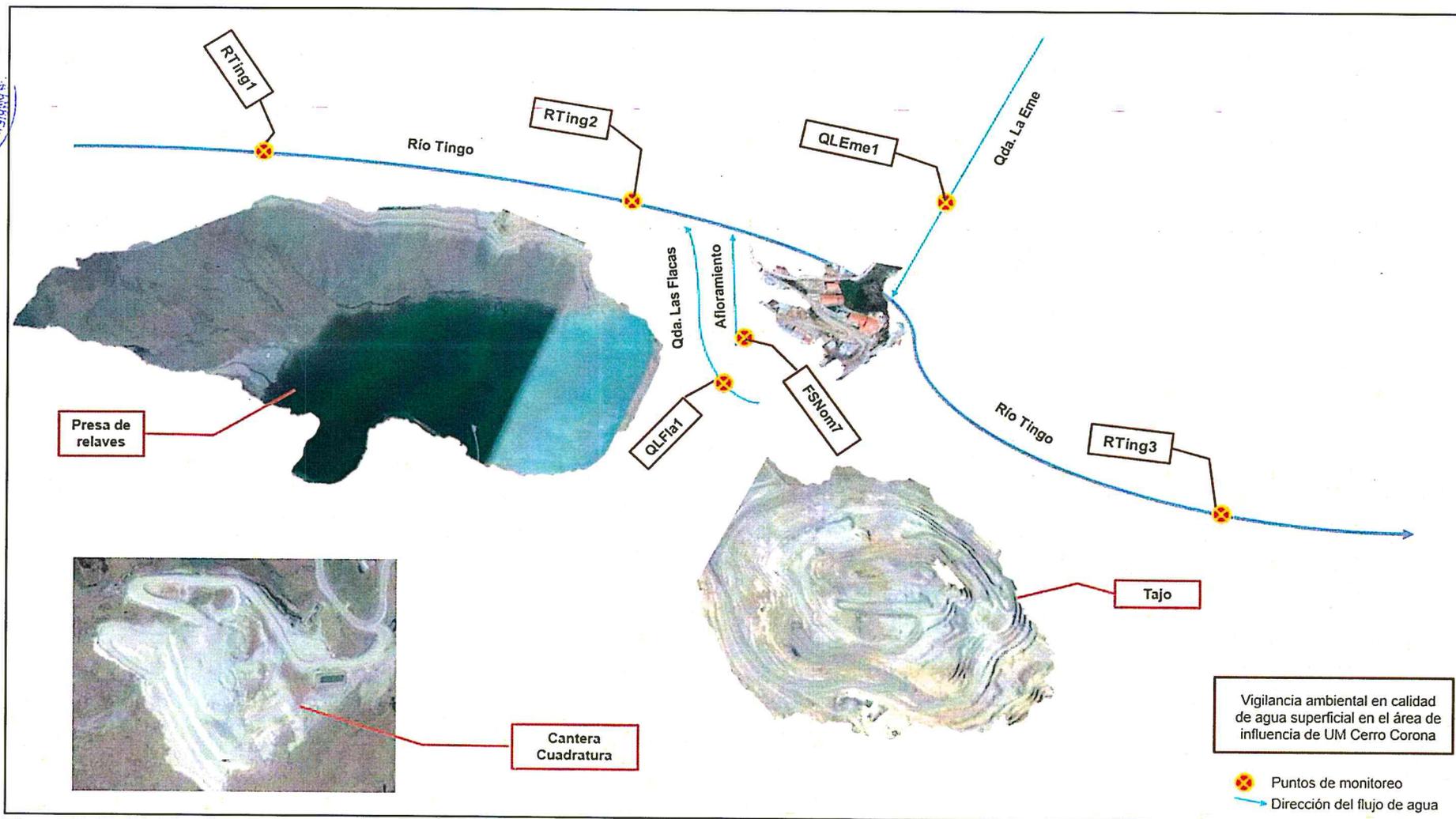


Figura 7-17. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de la subcuenca río Tingo



7.2.1. Caudales

En la Subcuenca del río Tingo, se han considerado 5 aforos para las mediciones de caudales correspondiente a los meses de mayo, agosto y octubre. Cabe precisar que los volúmenes calculados se presentan en la Tabla 7-2, los cuales son referenciales y puntuales del momento del aforo, con una variación en función de la pluviometría de la zona.

Tabla 7-2. Registros de los caudales en la Subcuenca río Tingo, en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018.

N.º	Código	Mayo 2018 (L/s)	Agosto 2018 (L/s)	Octubre 2018 (L/s)
1	RTing1	160	28,16	27,04
2	RTing2	220	49,50	30,00
3	RTing3	720	108,39	96,72
4	QLFla1	---	---	0,04
5	QLEme1	320	28,2	20,16



En la Subcuenca evaluada en el 2018, se observa que los caudales de los puntos de aforo, fueron mayores en el mes de mayo, para posteriormente disminuir en forma progresiva los meses de agosto y octubre; debido al cambio de temporada (estiaje).

La Figura 7-18 muestra que, en el mes de octubre, el punto RTing1 del río Tingo, ubicado en la parte alta de la subcuenca, antes de la presa de relaves, se registró un caudal de 27,04 L/s menor respecto a mayo y agosto. Los caudales observados en mayo, representaron un aproximado de 10 veces lo observado en agosto y octubre. La disminución de caudales está asociado a la temporalidad del monitoreo, que en agosto y octubre, se encontraban en estiaje.

Además, se observa que los aportes de agua de las quebradas La Eme (QLEme1): representa aproximadamente la mitad o menos de lo registrado en el río Tingo a nivel de RTing2.

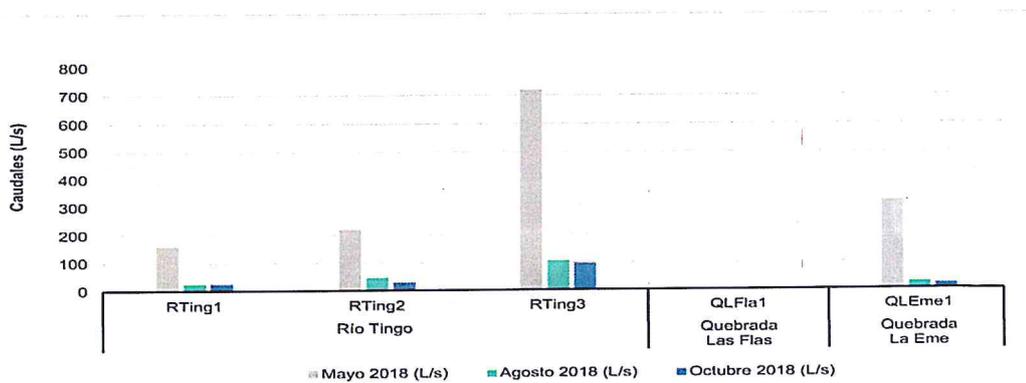


Figura 7-18. Registros de caudales de la Subcuenca río Tingo en la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

7.2.2. Parámetros de Campo

Potencial de Hidrógeno

En la Figura 7-19, se presenta la gráfica de los valores de potencial de hidrógeno en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en la subcuenca del río



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

Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

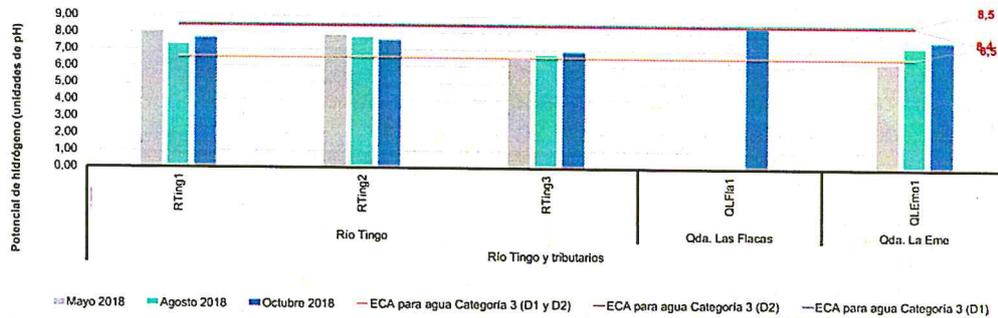


Figura 7-19. Comparación del potencial de hidrógeno de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona, en el 2018

Los valores de pH en los cuerpos de agua evaluados en la subcuenca del río Tingo, muestran que los puntos de monitoreo Rting1 y Rting2 de la red de vigilancia ambiental 2018, mantuvieron condiciones alcalinas; sin embargo Rting3 mantuvo condiciones ácidas, cumpliendo con los rangos establecidos por los ECA para agua, Categoría 3; a excepción de punto de monitoreo Rting3, en el mes mayo. Así también, las condiciones de la quebrada La Eme, mostraron ser ácidas que en el punto QLEme1 en mayo.

El incremento de la acidez, es debido a la presencia de los pasivos ambientales y otras operaciones mineras antiguas ubicadas aguas arriba del punto de monitoreo (QLEme1), ajeno a las operaciones de la UM Cerro Corona.

Oxígeno Disuelto

En la Figura 7-20, se presenta la gráfica de los valores de oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

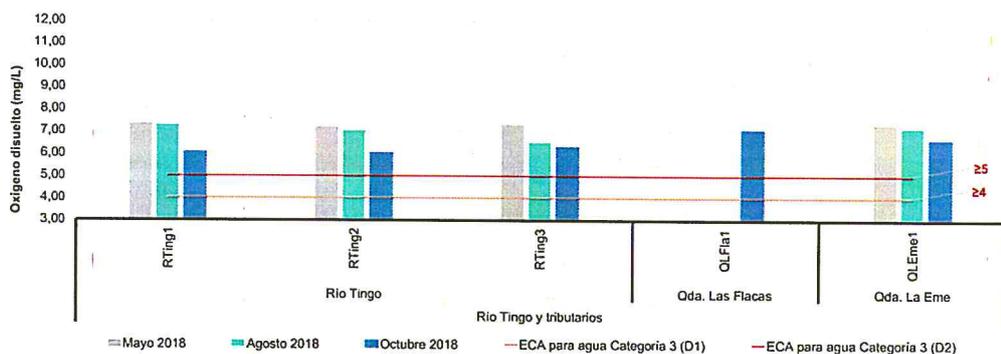


Figura 7-20. Comparación del Oxígeno disuelto de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona, en el 2018.



Handwritten signatures and initials in blue ink.



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

La Figura 7-20 muestra que los valores de oxígeno disuelto registrados en los 3 meses evaluados estuvieron dentro de los rangos establecidos por los ECA para agua, Categoría 3 (aprobados en el 2015 y 2017), indicando una buena aireación en los puntos de monitoreo ubicados en río Tingo y tributarios.

El río Tingo, en sus tres puntos de monitoreo, se registraron concentraciones de oxígeno disuelto similares en los tres meses evaluados, con una tendencia de disminuciones en sus concentraciones desde mayo hasta octubre, el cual estaría asociado con la disminución del caudal. El mayor valor alcanzado de oxígeno disuelto fue 7,32 mg/L en punto RTing1 en el mes mayo y el menor valor fue 6,02 mg/L en RTing2 (Figura 7-20).

En la quebrada La Eme, se registraron concentraciones oxígeno disuelto, que tienden a disminuir progresivamente desde el mes de mayo hasta el mes octubre, debido a la disminución de caudal (estiaje) (Figura 7-20).

Conductividad Eléctrica

En la Figura 7-21, se presenta la gráfica de los valores de conductividad eléctrica en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

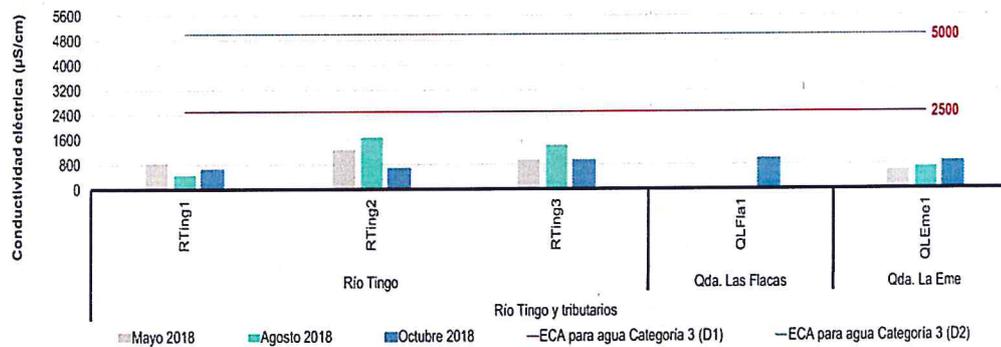


Figura 7-21. Comparación de la Conductividad eléctrica de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona, en el 2018.

La Figura 7-21 muestra, que los valores de conductividad eléctrica evaluados en todos los puntos de monitoreo en los tres meses evaluados, ubicados en el río Tingo y tributarios, se reportaron dentro del rango establecido para la Categoría 3 de los ECA para agua 2015 y 2017.

Se aprecia, que en el río Tingo, en los puntos de monitoreo RTing2 y RTing3, se registraron valores de conductividad eléctrica similares ambos puntos; siendo en agostos el mayor valor registrado en valores de conductividad eléctrica. Sin embargo, en el punto RTing1, registró valores de conductividad eléctrica variables en sus tres meses evaluados, registrándose el mayor (828,33 µS/cm) y menor (639,67 µS/cm) valor en los meses de mayo y agosto (Figura 7-21).

En el punto QLEme1, se registró una conductividad con un incremento progresivo desde mayo hasta octubre, el incremento de valores de conductividad eléctrica es debido, la disminución del caudal por ser temporada seca (estiaje). Sin embargo



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

la quebrada Las Flacas (QLFla1) se registró el único valor de conductividad con un valor de 968,33 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 7-21).

Temperatura

En la Figura 7-22, se presenta la gráfica de las temperaturas en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona correspondiente a la subcuenca río Tingo y tributarios.

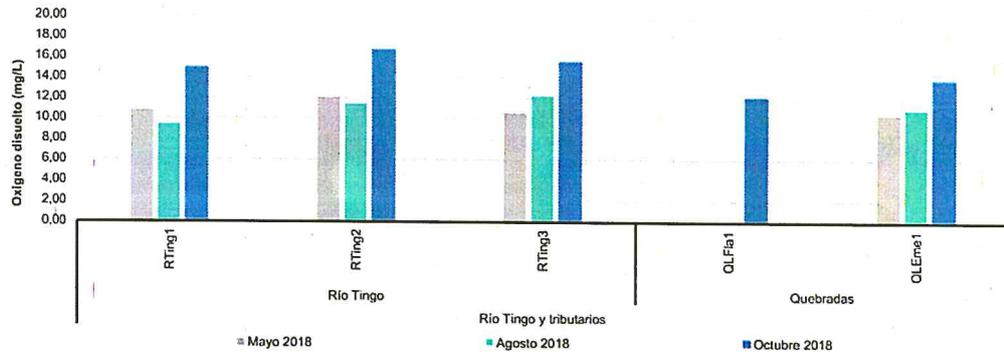


Figura 7-22. Comparación de la Temperatura de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018.

La temperatura varía según la región geográfica y el clima. Claramente se puede observar en la Figura 7-22, que los puntos de monitoreo RTing1 y RTing2 presentaron temperaturas similares en los tres meses evaluados, sin embargo, en el punto de monitoreo RTing3, registró temperaturas con incrementos progresivos. En todos los casos, la temperatura fue mayor en octubre, de acuerdo a la época de estiaje (clima seco y cálido).

En la quebrada La Eme (QLEme1), se registraron temperaturas con ligeros incrementos entre sí, en los tres meses evaluados, alcanzando valores desde de un mínimo a un máximo con valores de 10,40 y 13,70 °C. Para el caso de la quebrada Las Flacas (QLFla1), se registró una temperatura con un valor de 12,00 °C (Figura 7-22).

7.2.3. Parámetros de Laboratorio

En los resultados analíticos de cianuros y metales totales que fueron analizados en la subcuenca del río Tingo, se encontró lo siguiente:

De los elementos que cuentan con un ECA para Agua, Categoría 3, no se obtuvieron resultados menores al límite de detección en los 3 meses evaluados.

Los metales que superaron los ECA para agua Categoría 3, en la vigilancia ambiental en el 2018, fueron: cadmio, cobre, hierro, manganeso, plomo, selenio, zinc, aluminio y arsénico.

Cadmio

En la Figura 7-23, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal cadmio en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de



Handwritten signatures and initials in blue ink



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

cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

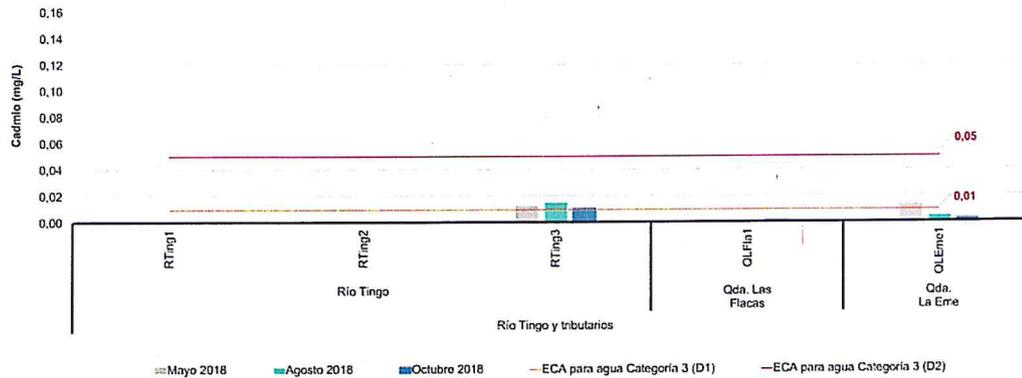


Figura 7-23. Concentración de cadmio en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo y tributarios el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

En la Figura 7-23, se observa, que en el río Tingo, después de la confluencia de la quebrada La Eme, en el punto de monitoreo RTing3, se registró concentraciones de cadmio en los tres meses evaluados, registrándose el mayor valor de cadmio en el mes de agosto de 2018, con un valor de 0,01555 mg/L. El incremento del metal cadmio, es debido a las aguas aportantes de la quebrada La Eme, ya que, sus aguas esta impacta por drenajes³ provenientes de pasivos mineros (San Nicolas), además también estarían influenciado los drenajes del tajo El Zorro de la compañía minera San Nicolás y drenajes de las bocaminas de la minera Corona, lo cuales llegan al río Tingo. Estos drenajes, por la naturaleza de la fuente, podrían estar influenciando directamente en los resultados del metal cadmio en los tres meses evaluados. Cabe mencionar el punto de monitoreo se encuentra fuera de los rangos establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1) (Figura 7-23).

Para el caso, del punto de monitoreo QLEme1, se registró concentraciones de cadmio, que se encuentran fuera de los rangos establecidos por los ECA para agua, Categoría 3 (D1), en el mes de mayo 2018. El incremento del metal cadmio, es debido que existe en la cabecera de la quebrada, pasivos ambientales y desmontes de minas antiguas (Figura 7-23).

Cobre

En la Figura 7-24, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal cobre en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



Handwritten signature and initials in blue ink.

³ La información de los drenajes de los pasivos ambientales se encuentra menciona en el Informe N.º 0103-2016-OEFA-DE-SDLB-CEAI.



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

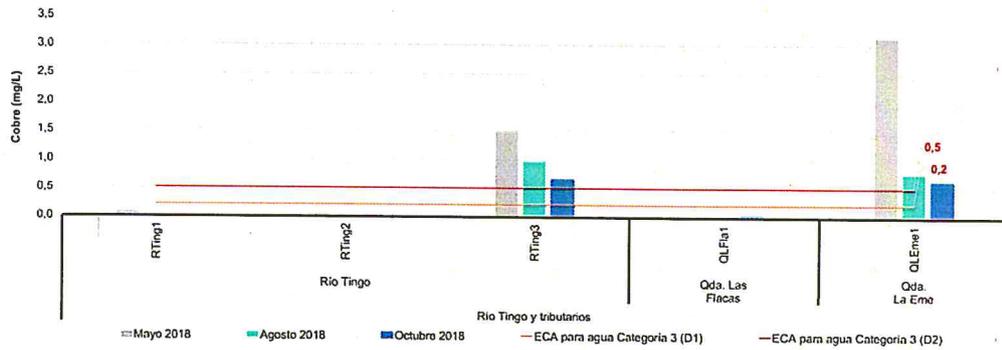


Figura 7-24. Concentración de cobre en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo y tributarios el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

En la Figura 7-24, se observa, que en el río Tingo, después de la confluencia de la quebrada La Eme, en el punto de monitoreo RTing3, se registró concentraciones de cobre en los tres meses evaluados, registrándose una disminución progresivamente en el tiempo desde mayo octubre, con un valor que inicia 1,486 mg/L y termina con un valor de 0,646 mg/L respectivamente. Cabe resaltar que el punto de monitoreo se encuentra fuera de los rangos establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) (Figura 7-24).

Se aprecia, en el punto de monitoreo QLEme1, se registró concentraciones de cobre, que se encuentra fuera de los rangos establecidos por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2), para los tres meses evaluados en el 2018. El incremento del metal cobre, es debido a que existe en la cabecera de la quebrada, pasivos ambientales, desmontes y drenajes que discurren a la quebrada, siendo así, los cambios anómalos en la calidad del agua evaluado (Figura 7-24).

Hierro

En la Figura 7-25, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal hierro en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

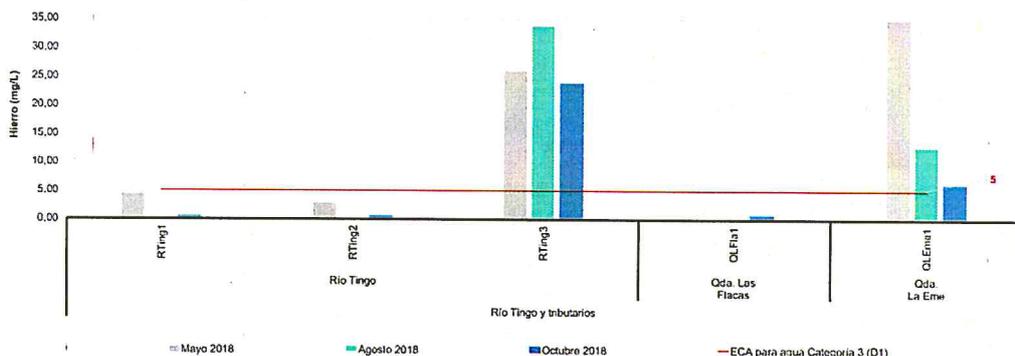


Figura 7-25. Concentración de hierro en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018



Handwritten signatures and initials in blue ink.



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

La Figura 7-25, muestra, que en el río Tingo, en los puntos de monitoreo RTing1 y RTing2, se registraron variaciones similares en los tres meses evaluados; asimismo, dichos puntos se encuentran dentro del rango establecido por los ECA para agua Categoría 3 (D1). Sin embargo, en el punto de monitoreo RTing3, aguas abajo, después de la confluencia de la quebrada La Eme, se registró concentraciones variables entre sus tres meses evaluados, alcanzando un mínimo y máximo, con valores de 33,71 mg/L y 23,65 mg/L, en los meses de agosto y octubre respectivamente, encontrándose fuera del rango establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1).

La quebrada La Eme (QLEme1), registró concentraciones de hierro, con disminuciones progresivamente significativas, alcanzando en mayo el mayor valor de hierro con un valor de 50,38 mg/L y el mínimo con un valor de 5,99 en octubre de 2018. Cabe mencionar que dichos valores son superiores a lo establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1) (Figura 7-25).

Manganeso

En la Figura 7-26, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal manganeso en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

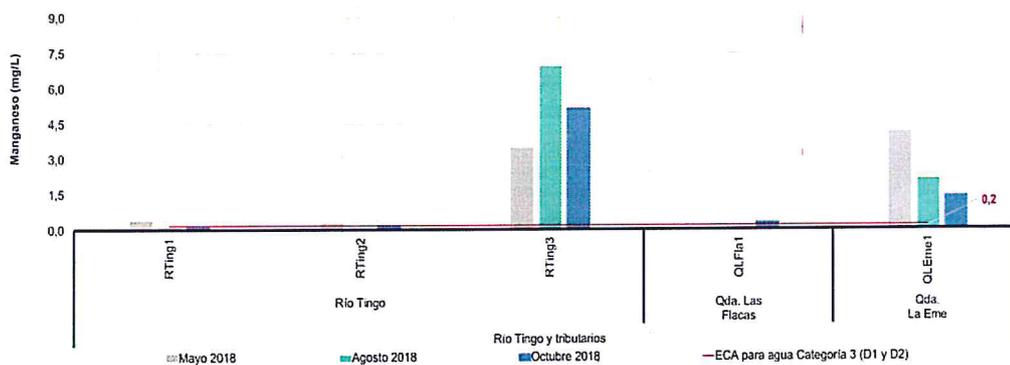


Figura 7-26. Concentración de manganeso en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

Se observa en la Figura 7-26, que los puntos de monitoreo RTing1 y RTing2, presentaron concentraciones de manganeso en los 3 meses evaluados. Sin embargo, en el mes de mayo ambos puntos de monitoreo registraron valores 0,39215 mg/L y 0,27585 mg/L respectivamente, de los cuales, superan el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2).

Para el caso del punto RTing3, aguas abajo de los puntos mencionados, después de su confluencia con la quebrada La Eme, se registró concentraciones de manganeso variables en sí, registrándose la mayor concentración del metal manganeso (6,958 mg/L) en el mes de agosto de 2018, la misma que supera el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) (Figura 7-27).

La quebrada La Eme (QLEme1), registró concentraciones del metal manganeso, con valores que superan los valores establecidos por los ECA para agua, Categoría 3



Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin.



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

(D1 y D2) (Figura 7-27) en los tres meses evaluados, alcanzando el mayor valor en mayo con un valor de 4,123 mg/L.

La quebrada Las Flacas (QLFla1), ubicada antes de la confluencia con el río Tingo, registró concentraciones manganeso con un valor de 0,30483 mg/L, con lo cual supera el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2). Esta concentración del metal manganeso, podría estar relacionada con el sistema de sedimentación del depósito de suelo orgánico N.º 9, el cual se encuentra ubicado aguas arriba del punto QLFla1 (Figura 7-26).

Plomo

En la Figura 7-27, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal plomo en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

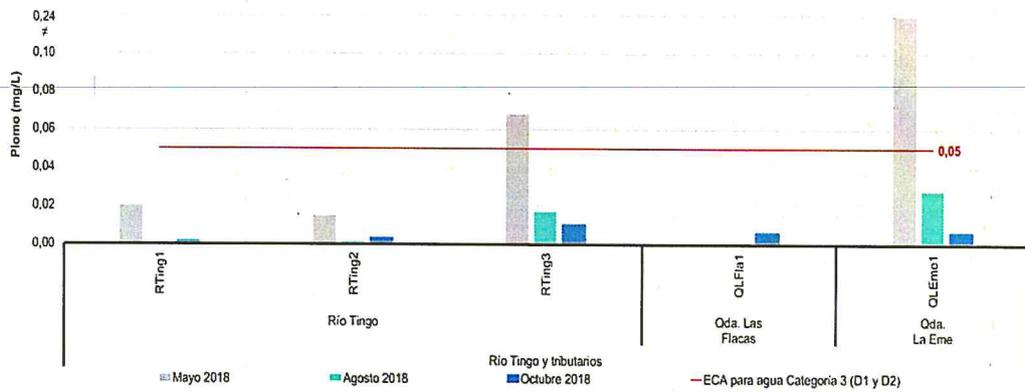


Figura 7-27. Concentración de plomo en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo y tributarios el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

En la Figura 7-27, se observa, la presencia de plomo desde el punto RTing1 hasta el punto RTing3 del río Tingo, en concentraciones por debajo de 0,05 mg/L en al menos en un punto evaluado; sin embargo, en el punto RTing3, se evidenció, que únicamente en el mes de mayo, su concentración superó el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2).

La Quebrada, La Eme (QLEme1), en el mes de octubre, registró concentraciones de plomo que fueron significativamente menores respecto al mes de mayo de 2018. Es por ello que en mes mayo, el metal plomo se encontraba fuera del rango establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) (Figura 7-27).

Zinc

En la Figura 7-28, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal zinc en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



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

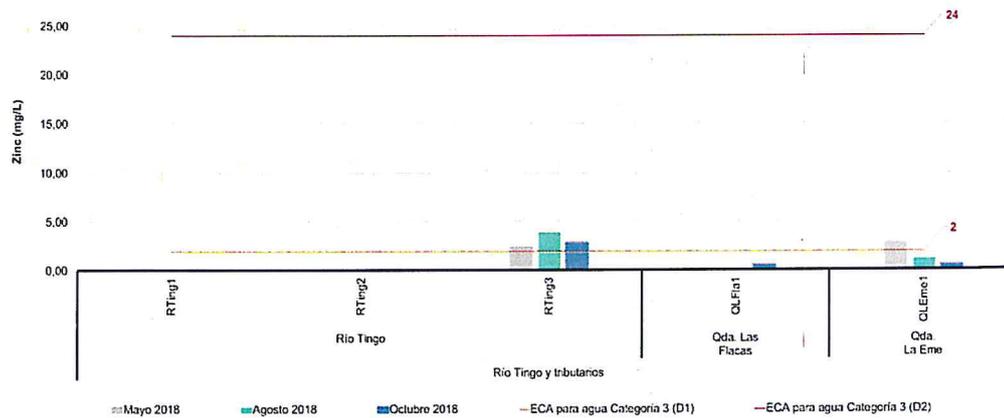


Figura 7-28. Concentración de zinc en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

Se aprecia, en la Figura 7-28, que en el punto de monitoreo RTing3, aguas abajo, después de la confluencia de la quebrada La Eme, se registró un incremento de las concentraciones de zinc para los tres meses evaluados; siendo en mayo y agosto el menor (2,421 mg/L) y mayor (2,877 mg/L) valor registrado en sus concentraciones de zinc respectivamente. Cabe resaltar, que dicho punto supera el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2).

En la quebrada Eme (QLEme1), se registró una disminución significativa en su concentración de zinc en el mes de octubre, respecto a mayo y agosto. Lo registrado en el mes de mayo, superó el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 yD2) (Figura 7-28).

Selenio

En la Figura 7-29, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal selenio en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

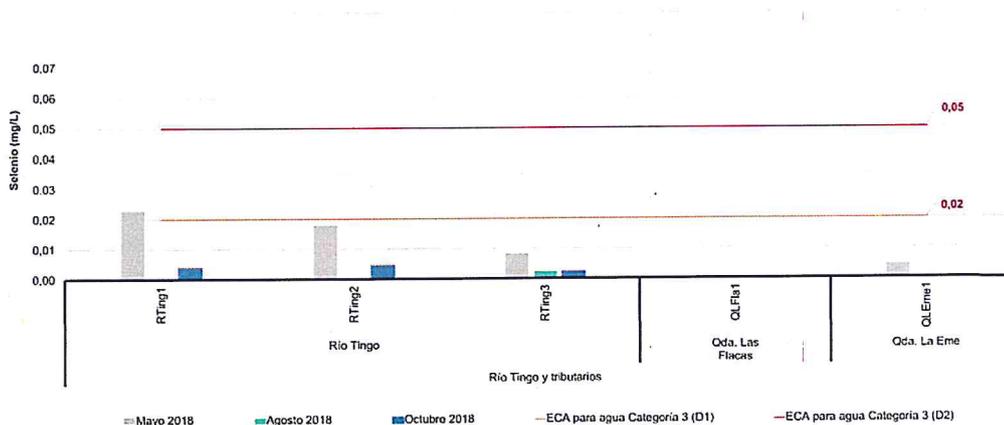


Figura 7-29. Concentración de selenio en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018



Handwritten signatures and initials on the left margin.



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

En la Figura 7-30, se observa, la presencia de selenio desde el punto RTing1 hasta el punto RTingo3 del río Tingo, en concentraciones por debajo de 0,02 mg/L en al menos en un punto evaluado; a excepción, en el punto RTing1, donde se evidencia, que únicamente en el mes de mayo, supera lo establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1).

Se aprecia que la quebrada La Eme (QLEme1) registra concentraciones detectables de selenio en el mes de mayo, con un valor de 0,0044 mg/L, con lo cual no supera el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) (Figura 7-29).

Arsénico

En la Figura 7-30, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal arsénico en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

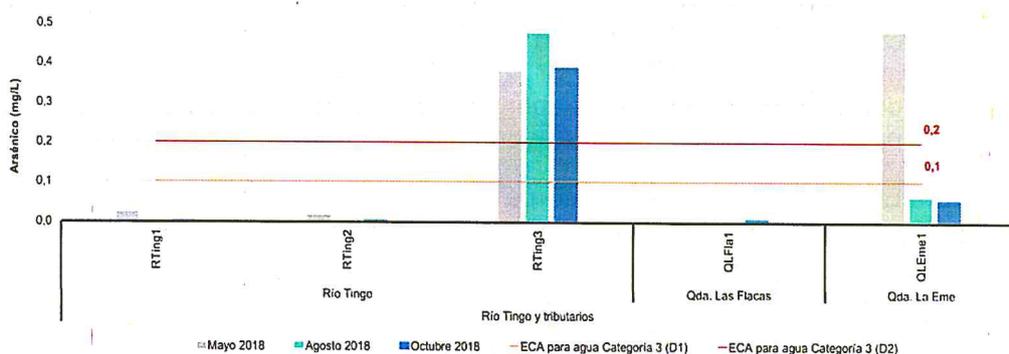


Figura 7-30. Concentración de arsénico en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo del área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

Se observa, en la Figura 7-30, que en el punto de monitoreo RTing3, aguas abajo, después de la confluencia de la quebrada La Eme, se registra concentraciones de arsénico variables en sí, en los meses de mayo, agosto y octubre de 2018; siendo en mayo y agosto el menor (0,3802 mg/L) y mayor (0,47508 mg/L) valor registrado en sus concentraciones de arsénico. Caber resaltar, dicho punto supera el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) en sus tres meses evaluados.

En la quebrada Eme (QLEme1), se registró una disminución significativa en su concentración de arsénico en el mes de octubre y agosto, siendo así, que dicho punto de monitoreo evaluado en mayo encuentra superando el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) (Figura 7-30).

Aluminio

En la Figura 7-31, se presenta la gráfica de las concentraciones del metal aluminio en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.



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

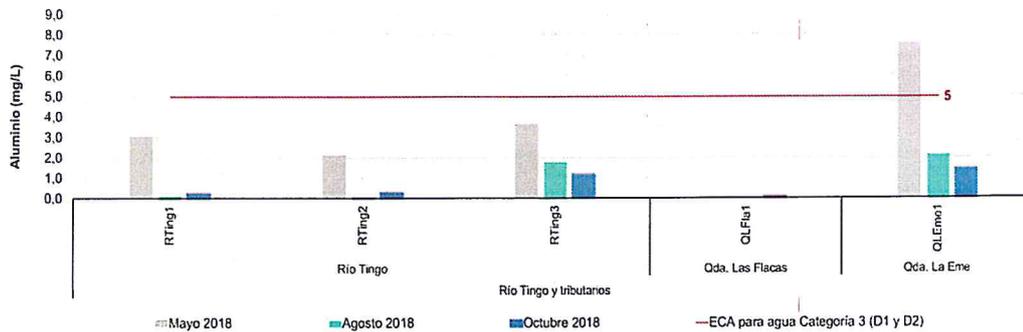


Figura 7-31. Concentración de aluminio en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo del área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018

En la Figura 7-31, se muestra, que en el río Tingo, todos sus puntos de monitoreo, registraron concentraciones de aluminio detectables en los tres meses evaluados, siendo así, en el mes de mayo se registró las mayores concentraciones de aluminio; siendo menores al valor establecido por los ECA para agua Categoría 3 (D1 y D2).

Respecto a la quebrada Eme (QLEme1), se registró una disminución significativa en su concentración de aluminio en el mes de octubre, respecto a mayo y agosto, siendo así, que dicho punto de monitoreo evaluado en mayo se encuentra superior a lo establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) (Figura 7-31).

De los resultados de laboratorio, se observa que cianuro wad y 9 metales mostraron concentraciones detectables pero que no superaron los ECA para agua. Debido a algunas características anómalas se describieron el siguiente elemento:

Cianuro Wad

En la Figura 7-32, se presenta la gráfica de las concentraciones de cianuro wad en los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental de la subcuenca del río Tingo y tributarios en el área de influencia de la UM Cerro Corona, la misma que incluye el valor ECA para Agua Categoría 3 para su evaluación y verificación de cumplimiento de la normativa ambiental establecida mediante los Decretos Supremos N.º 015-2015-MINAM y N.º 004-2017-MINAM.

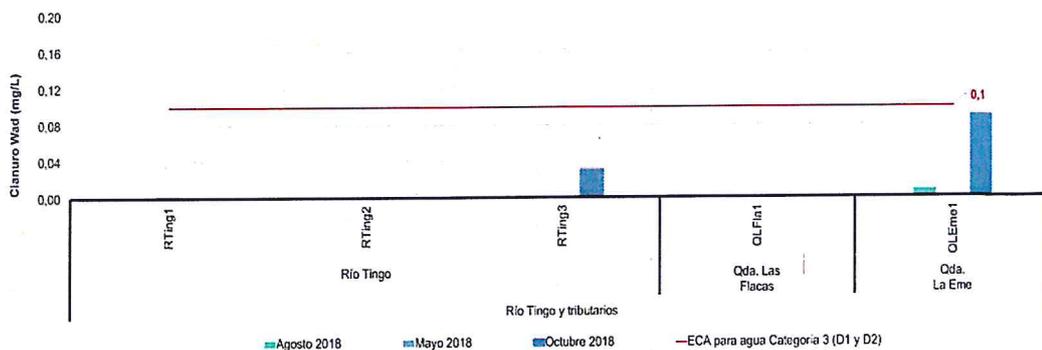


Figura 7-32. Concentración de cianuro wad en los puntos de monitoreo de la subcuenca del río Tingo en el área de influencia de la UM Cerro Corona en el 2018



Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin.



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

El río Tingo, en punto de monitoreo RTing3, aguas abajo, se registró una concentración de cianuro wad detectables con un valor de 0,031 mg/L. La presencia cianuro wad, se podría deber al aporte de la quebrada La Eme (QLEme1), la cual registró en octubre un valor de 0,09 mg/L mayor respecto a agosto, siendo así dañino para salud. Caber resaltar, dichos puntos no superaron el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) (Figura 7-32).

7.3. Resultados de caudales, parámetros de campo y de laboratorio determinado en afloramientos

La Tabla 7-3, detalla los datos obtenidos en la vigilancia ambiental 2018, correspondiente a los afloramientos evaluados en calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Cerro Corona.

Tabla 7-3. Datos de campo obtenido en la vigilancia ambiental 2018, en calidad de agua en afloramientos en el área de influencia de la UM Cerro Corona.

Código de puntos	Mes del monitoreo	Potencial de hidrógeno	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Temperatura (°C)	Caudal (L/s)
FSNom3	May-18	7,83	6,14	520	7,8	*
	Ago-18	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco
	Oct-18	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco
FSNom4	May-18	7,16	4,8	447	13,5	10
	Ago-18	7,21	4,81	444	12,6	*
	Oct-18	7,33	5,06	443	14,2	*
FSNom5	May-18	6,85	2,17	1530,67	12,8	0,29
	Ago-18	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco
	Oct-18	7,14	5,85	1609	13,2	*
FSNom7	May-18	---	---	---	---	---
	Ago-18	---	---	---	---	---
	Oct-18	7,22	4,05	1233,33	14,2	*

*: Caudal incipiente

Caudales

De la Figura 7-3, se observa, que solamente se registraron caudales en el mes mayo, en los puntos FSNom4 y FSNom5; con valores de 10 L/s y 0,29 L/s; de lo cuales FSNom4 aporta al río Hualgayoc y FSNom5 aporta al río Tingo respectivamente. Sin embargo, en los meses evaluados agosto y octubre FSNom4 se encontró flujo de agua, pero no se pudo determinar caudales, debido al caudal incipiente.

El afloramiento FSNom7, presentó flujo de agua en el mes de octubre, pero no se pudo determinar caudal, debió al caudal incipiente.

Parámetros de campo

El origen de los 4 afloramientos, 2 de ellos descargan al río Hualgayoc, 1 de ello descarga a la quebrada Mesa de Plata y otro restante descarga al río Tingo, no fue determinado, por lo que los valores registrados, no fueron comparados con los valores establecidos en la normatividad vigente.





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

En los monitoreos de mayo, mayo y octubre 2018, los 4 afloramientos mantuvieron características ligeramente ácidas a alcalinas entre un rango de pH 6,85 y pH 7,83; para el parámetro oxígeno disuelto presentaron valores mayores a 2,12 mg/L y evidenciaron conductividades eléctricas entre 443,00 y 1609,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Parámetros de laboratorio

Se precisa que los afloramientos FSNom3, FSNom4 y FSNom5 por su origen aún no determinado con características químicas con altas concentraciones de metales, no corresponderían, para aguas naturales, por lo que, no se realizó la comparación con los ECA de la normativa vigente; sin embargo, se realizaron sus análisis respectivos para conocer las concentraciones de metales presentes y que éstas influenciarían en el cuerpo receptor (río Hualgayoc y quebrada Mesa de Plata). Cabe precisar que estos afloramientos fueron evaluados únicamente en el mes de mayo se detallan en la Tabla 7-4.

Tabla 7-4. Resultados analíticos determinados en el laboratorio de los afloramientos correspondiente a la vigilancia ambiental de mayo, en la UM Cerro Corona

N.º	Parámetro	Unidad	Códigos de puntos de monitoreo		
			FSNom3	FSNom4	FSNom5
			12/05/2018	12/05/2018	13/05/2018
			14:12:00	14:50:00	13:35:00
Afloramientos					
1	Cianuro Libre	mg CN-Libre/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001
2	Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001
3	Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
4	Aluminio (Al)	mg/L	0,021	0,022	0,010
5	Arsénico (As)	mg/L	0,00570	0,00329	0,00197
6	Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002
7	Bario (Ba)	mg/L	0,0283	0,0206	0,0135
8	Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
9	Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
10	Calcio (Ca)	mg/L	101,3	84,76	316,3
11	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00236
12	Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
13	Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
14	Cobre (Cu)	mg/L	0,00044	0,00115	0,01610
15	Hierro (Fe)	mg/L	0,3539	0,0111	0,0094
16	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
17	Potasio (K)	mg/L	0,10	0,27	2,23
18	Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0038
19	Magnesio (Mg)	mg/L	3,122	2,652	9,589
20	Manganeso (Mn)	mg/L	0,01465	0,00110	0,04942
21	Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00221
22	Sodio (Na)	mg/L	0,514	0,448	4,073
23	Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0020
24	Fosforo (P)	mg/L	0,033	0,045	0,022
25	Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
26	Antimonio (Sb)	mg/L	0,00071	0,00118	0,00807
27	Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
28	Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
29	Estroncio (Sr)	mg/L	0,1934	0,1885	0,8962
30	Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
31	Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00534
32	Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	0,001006



Handwritten signatures and initials in blue ink.



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

N.º	Parámetro	Unidad	Códigos de puntos de monitoreo		
			FSNom3	FSNom4	FSNom5
			12/05/2018	12/05/2018	13/05/2018
			14:12:00	14:50:00	13:35:00
			Afloramientos		
33	Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
34	Zinc (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	1,143

En la vigilancia ambiental de mayo 2018, se registró altas concentraciones de los siguientes metales:

- En el afloramiento FSNom3, se registró, concentración de 0,021 mg/L de aluminio; 0,00570 mg/L de arsénico, 0,0283 mg/L de bario; 0,00044 mg/L de cobre, 0,3539 mg/L de hierro y 0,01465 mg/L manganeso.
- En el afloramiento FSNom4, se registró, concentración de 0,022 mg/L de aluminio; 0,00329 mg/L de arsénico, 0,0206 mg/L de bario, 0,00115 mg/L de cobre; 0,0111 mg/L para hierro y 0,00110 mg/L de manganeso.
- En el afloramiento FSNom5, se registró, concentración de 0,010 mg/L de aluminio; ,00197 mg/L de arsénico, 0,0135 mg/L de bario, 0,0135 mg/L de cobre; 0,01610 mg/L para hierro, 0,0094mg/L de manganeso, 2,23 mg/L de litio, 0,0020 mg/L níquel y 1,143 mg/L de zinc.



8. CONCLUSIONES

- Los puntos de monitoreo RHual2, RHual3, RHual4 y QSNom1, presentaron valores de pH alcalinos en el mes de mayo, el cual estaría asociado a la disminución del caudal por el cambio de temporada (estiaje); dichos puntos de monitoreo se encuentran fuera de los rangos establecidos por los ECA para agua, Categoría 3 (D1) del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM y del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Para el caso de QMPla1, registro valores de pH significativamente ácidos en los meses de agosto y octubre, el incremento de la acidez se podría deber a que recibe los drenajes provenientes de pasivos ambientales que se encuentra en el sector Cerro Jesús de la unidad minera Colquirrumi.
- En la quebrada La Eme, en el punto de monitoreo QLEme1, registró valores de pH ligeramente ácidos; asimismo, dicho valor se encuentra fuera de los rangos establecidos por los ECA para agua, Categoría 3 (D1 y D2) del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM y del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.
- Todos los puntos de monitoreo evaluados en la subcuenca Hualgayoc y Tingo presentaron mayoritariamente óptimas concentraciones de oxígeno disuelto con concentraciones mayores a 5,0 mg/L siendo este el mínimo valor exigido en los ECA para agua categoría 3 Subcategoría D2: Bebida de animales
- En la parte alta del río Tingo, se registraron concentraciones altas de los metales manganeso (RTing1 y RTing2) y selenio (RTing1). Y en concentraciones más altas, después de la confluencia de la quebrada La Eme, en el punto de RTing3, se registraron los metales de arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, plomo, selenio y zinc que dichos metales superan los valores establecidos por los ECA para agua, Categoría 3, del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM y del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Para el punto en RTing3, la presencia de estos metales pesados en la calidad del agua superficial es debido a los desmontes, pasivos ambientales y drenajes proveniente de unidad minera San Nicolas, los



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

cuales discurren al río Tingo, siendo esto metales, lo que cambian la calidad del agua.

- En la quebrada La Eme, en punto de monitoreo QLEme1, se registró los metales de aluminio, arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, plomo, y zinc; la presencia de metales estaría asociado, a los pasivos ambientales y drenajes provenientes de unidades mineras antigua, el cual se encuentran en la cabecera de la quebrada La Eme. Dichos metales se encuentran superando los valores establecidos por los ECA para agua, Categoría 3, del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM y del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.
- En mes octubre, se registro concentraciones significativas de manganeso, en la quebrada Las Flacas, en punto de monitoreo QLFla1; el incremento del metal estaría asociado al componente minero sistema de sedimentación del depósito de suelo orgánico N.º 9, ya que el punto de monitoreo se encuentra agua abajo. Dicho punto se encuentra superando los valores establecidos por los ECA para agua, Categoría 3, del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM y del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.
- En el río Hualgayoc, en el punto de monitoreo RHual4, se registró el metal manganeso en los tres meses evaluados, la presencia de este metal, podría deberse a los drenajes recibos por el centro poblado Hualgayoc o también por el aporte de la quebrada Mesa de Plata, la cual esta impactada por pasivos ambientales, drenajes y bocaminas que discurren en ella. Siendo sus concentraciones superiores a los valores establecidos por los ECA para agua, Categoría 3, del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM y del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.
- En la quebrada Mesa de Plata se monitorean los puntos QMPla2 y QMPla3, y se ubican aguas abajo del punto de vertimiento autorizado EF-7 y en la parte baja de la poza de sedimentación - floculación N.º 1, respectivamente. Ambos puntos corresponden al área de influencia de la UM Cerro Corona y registraron concentraciones de manganeso en los dos meses evaluados de agosto y octubre que superaron el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3, del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM y del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM
- En el punto de monitoreo QMPla1, aguas abajo, se registra los metales de cadmio, hierro, manganeso, plomo y zinc; la presencia de estos metales estaría influenciada por drenajes provenientes del sector Cerro Jesús de la unidad minera Colquirrumi, considerados como un área impactada con pasivos ambientales mineros. Su concentración supera el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3, del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM y del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.
- Los manantiales Sin Nombre 1 y 2 que tributan al río Hualgayoc, registraron la presencia del metal cobre en los meses de mayo y agosto, diferenciándose entre sí, en su concentración, la que viene relacionada indirectamente con los caudales estacionales, evidenciándose que, a menor caudal, la concentración se incrementa. Respecto a su calidad, se puede indicar que superaron el valor establecido por los ECA para agua, Categoría 3, del Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM y del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.



[Handwritten signatures and initials in blue ink]



9. RECOMENDACIONES

- Informar para conocimiento y fines pertinentes a los siguientes:
 - Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del OEFA.
 - Oficina Desconcentrada de Cajamarca del OEFA.
- Continuar con la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Cerro Corona.

10. ANEXOS

Anexo 1: mapa de ubicación

Anexo 2: mapa de puntos de monitoreo ambiental de calidad de agua superficial

Anexo 3: registro fotográfico

Anexo 4: registro de cálculo de caudales

Anexo 5: hojas de datos de campo de calidad de agua

Anexo 6: datos 2018

Anexo 7: certificados de calibración de los equipos

Anexo 8: cadenas de custodia

Anexo 9: informes de ensayo de laboratorio

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente:

LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO
Coordinador de Monitoreo y Vigilancia Ambiental
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

RINA TORRES PEREIRA
Especialista de Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

MANUEL RAMÓN DE LA CRUZ DÍAZ
Tercero Evaluador III
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

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

CRISTHIAN CHAVARRY CASTRO
Tercero Evaluador IV
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

GERARDO DYDSON HERRERA YAPO
Tercero Evaluador IV
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

VICTOR MONTESINOS CALLE
Tercero Evaluador IV
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

Lima, 30 NOV. 2018

Visto el Informe n.º 356 -2018-OEFA/DEAM-STEC, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

Por: **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA