



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 352-2018-OEFA/DEAM-STEĆ**

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

**VÍCTOR MANUEL OLIVARES ALCÁNTARA**  
Especialista en Monitoreo y Vigilancia Ambiental

**MANUEL RAMÓN DE LA CRUZ DÍAZ**  
Tercero Evaluador III

**CRISTHIAN CHAVARRY CASTRO**  
Tercero Evaluador IV

**VICTOR MONTESINOS CALLE**  
Tercero Evaluador IV



ASUNTO : Informe de vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Anabi administrada por Anabi S.A.C., en el distrito Quiñota, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco, en el 2018.

CUE : 2018-02-0009

REFERENCIA : Planefa 2018

FECHA : Lima, 30 NOV. 2018

2018-101-43575

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

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

Los aspectos generales de la vigilancia ambiental realizada en el área de influencia de la unidad minera Anabi (en adelante, UM Anabi) son presentados en la Tabla 1-1.

**Tabla 1-1. Información general de la vigilancia ambiental en la UM Anabi**

a.	Ubicación general	Distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas y departamento de Cusco
b.	Ámbito de influencia	Área de influencia de la UM Anabi administrada por Anabi S.A.C.
c.	Problemática	Presunta afectación de los cuerpos de agua ubicados en el área de influencia de la UM Anabi en el departamento de Cusco.
d.	Antecedentes	Planefa 2018
e.	Tipo de evaluación	Vigilancia Ambiental
f.	Periodo de ejecución	Abril, julio 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 Anabi y los principales resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Resumen del componente evaluados y los resultados obtenidos en la vigilancia ambiental en la UM Anabi

Componente evaluado	Número de puntos evaluados	Incumplimiento de ECA u otras normas de referencia	Parámetros que incumplen	Mes de monitoreo del 2018	Puntos que incumplen
Agua superficial y efluentes	19	Sí (a), (b), (c) y (d)	Potencial de hidrógeno	Abril	• Quebrada Chonta: QChon4, QChon5, QChon6 y QChon7
		Sí (e)		Julio	• Quebrada Yanama: QYana1 y QYana2
				Octubre	• Quebrada Huisamarca: QHuis1
		Sí (a), (b), (c) y (d)	Potencial de hidrógeno	Octubre	• Quebrada Sin Nombre 2: QCH-D
		Sí (e)		Octubre	• Efluentes: QCH-A y QCH-1
		Sí (b) y (d)	Oxígeno disuelto	Julio	• Quebrada Huisamarca: QHuis1
		Sí (e)	Conductividad eléctrica	Octubre	• Quebrada Chonta: QChon3
				Sí (a), (b), (c) y (d)	Aluminio
		Sí (a), (b), (c) y (d)	Julio	• Quebrada Chonta: QChon4, QChon6 y QChon7	
			Octubre	• Quebrada Chonta: QChon4 y QChon6	
		Sí (a) y (c)	Cobalto	Julio	• Quebrada Chonta: QChon4, QChon6 y QChon7
				Octubre	• Quebrada Chonta: QChon6
		Sí (a) y (c)	Cobre	Abril	• Quebrada Yanama: QYana1
Sí (a) y (c)	Julio			• Quebrada Chonta: QChon4	
	Sí (a), (b), (c) y (d)			Julio	• Quebrada Chonta: QChon6
				Octubre	• Quebrada Chonta: QChon4
Sí (e)	Octubre			• Efluentes: QCH-A y QCH-1	
Sí (a) y (b)	Hierro	Abril	• Quebrada Yanama: QYana1 y QYana2		
		Sí (a), (b), (c) y (d)	Julio	• Quebrada Huisamarca: QHuis1	
			Octubre	• Quebrada Chonta: QChon4, QChon5, QChon6 y QChon7	
		Sí (a), (b), (c) y (d)	Octubre	• Quebrada Chonta: QChon4, QChon5, QChon6 y QChon7	
Sí (a), (b) y (c)	Mercurio	Julio	• Quebrada Chonta: QChon2 y QChon6		
		Octubre	• Quebrada Millo: QMill1		
Sí (a), (b), (c) y (d)	Manganeso	Octubre	• Quebrada Chonta: QChon4		
		Julio	• Quebrada Chonta: QChon3, QChon4, QChon5, QChon7		
Sí (a), (b) y (c)	Mercurio	Octubre	• Quebrada Yanama: QYana1 y QYana2		
		Julio	• Quebrada Chonta: QChon3 y QChon4		
Sí (a), (b), (c) y (d)	Manganeso	Abril	• Quebrada Yanama: QYana1 y QYana2		
					• Quebrada Huisamarca: QHuis1



Handwritten signature and initials in blue ink.





«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 del 2018	Puntos que incumplen
					• Quebrada Chonta: QChon4, QChon5, QChon6 y QChon7
				Julio	• Quebrada Yanama: QYana1 y QYana2 • Quebrada Huisamarca: QHuis1 • Quebrada Chonta: QChon2, QChon4, QChon5, QChon6 y QChon7
				Octubre	• Quebrada Yanama: QYana1 y QYana2 • Quebrada Huisamarca: QHuis1 • Quebrada Chonta: QChon2, QChon4, QChon5, QChon6 y QChon7 • Quebrada Sin Nombre 2: QCH-D
		SI (a)	Sodio	Julio	• Quebrada Chonta: QChon7
				Octubre	• Quebrada Chonta: QChon3, QChon5, QChon6 y QChon7
		SI (c)	Selenio	Octubre	• Quebrada Chonta: QChon3

ECA : Estándares de Calidad Ambiental

(a): ECA para Agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales: Riego de vegetales de Tallo alto y bajo (Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM).

(b): ECA para Agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales: Bebida de animales (Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM).

(c): ECA para Agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales –D1: Riego de vegetales (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM).

(d): ECA para Agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales – D2: Bebida de animales (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM).

(e): Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N.º 010-2010-MINAM.



### 3. ANTECEDENTES

La Tabla 3-1, detallan los informes de evaluaciones ambientales realizadas por la Dirección de Evaluación (actualmente, Dirección de Evaluación Ambiental<sup>1</sup>) en los años 2012, 2016, 2017 y 2018, así como los resultados de los principales parámetros que excedieron los ECA para agua del Decreto supremo N.º 002-2008-MINAM y Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM

Tabla 3-1. Informes elaborados por la Dirección de Evaluación Ambiental

N.º	Informe	Número de informe	Fecha de aprobación	Resultados		
				Componente	Zona crítica	Parámetros que excedieron los ECA para agua
1	Evaluación Ambiental Preliminar en la zona de Influencia de la unidad minera Anabi	INFORME N.º 065-2012-OEFA/DE	01 de marzo de 2012	Agua superficial	Río Conde	Oxígeno disuelto (OD)
					Río Santo Tomás	Oxígeno disuelto (OD)
2	Monitoreo ambiental participativo de la calidad de agua superficial y sedimento en el área de influencia de la unidad minera Anabi, realizado del 6 al 13 de julio de 2016, en las cuencas de los	INFORME N.º 199-2016-OEFA/DE-SDCA	18 de octubre de 2016	Agua superficial	Quebrada Chachani	pH
					Quebrada Ochúso	pH
					Quebrada Yahuar mayo	pH, manganeso (Mn)
					Río Antuyo	pH
					Quebrada Pallani	pH

<sup>1</sup> Según el reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Decreto supremo N.º 013-2017-MINAM aprobado el 20 de diciembre de 2017.



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»

N.º	Informe	Número de informe	Fecha de aprobación	Resultados		
				Componente	Zona crítica	Parámetros que excedieron los ECA para agua
	ríos Chachani, Yahuarimayo y Manchoclla; en el distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco				Quebrada Piscocalla	pH
					Río Manchoclla	pH
					Quebrada Huacoto	pH
					Quebrada Tuczamayo	pH
					Río Huataruchi	pH
3	Informe de evaluación ambiental en el área de influencia de la U.M. Anabi, durante el año 2017	INFORME N.º 086-2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME	15 de septiembre de 2017	Agua superficial	Quebrada Huisamarca	pH, aluminio (Al), cobalto (Co), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), selenio (Se)
					Quebrada Yanama	pH, hierro (Fe), manganeso (Mn),
					Quebrada Yahuarimayo	pH, hierro (Fe)
					Quebrada Chonta	pH, aluminio (Al), arsénico (As), cobalto (Co), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), selenio (Se)
					Río Antuyo	pH, hierro (Fe)
4	Informe de vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Anabi administrada por Anabi S.A.C., ubicada en el distrito Quiñota, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco, en abril de 2018	INFORME N.º 183-2018-OEFA/DEAM-STEAC	31 de mayo de 2018	Agua superficial	Quebrada Chonta	pH, aluminio (Al), cobre (Cu), hierro (Fe) y manganeso (Mn)
					Quebrada Yanama	pH, aluminio (Al), cobre (Cu), hierro (Fe) y manganeso (Mn)
					Quebrada Huisamarca	pH, cobre (Cu), hierro (Fe) y manganeso (Mn)
5	Informe de vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Anabi administrada por Anabi S.A.C., ubicada en el distrito Quiñota, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco, en julio de 2018	INFORME N.º 275-2018-OEFA/DEAM-STEAC	29 de agosto de 2018	Agua superficial	Quebrada Chonta	pH, aluminio (Al), cobalto (Co), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg) y manganeso (Mn)
					Quebrada Yanama	pH, mercurio (Hg) y manganeso (Mn)
					Quebrada Huisamarca	pH, oxígeno disuelto, y manganeso (Mn)



Handwritten signatures in blue ink.





La vigilancia ambiental en el 2018 se realizó de manera periódica desde el mes de abril, cuyos resultados y análisis han sido compartidos con la Dirección de Supervisión Ambiental, en los informes aprobados, 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 Anabi**

Informe	Fechas de monitoreo
N.º 183-2018-OEFA/DEAM-STEC	9 al 11 de abril de 2018
N.º 275-2018-OEFA/DEAM-STEC	19 al 22 de julio de 2018

En el presente informe, también se incluyen los resultados y análisis del monitoreo del 12 al 14 de octubre de 2018.

#### 4. OBJETIVO

Evaluar el comportamiento y la calidad ambiental del agua superficial en el área de influencia de la UM Anabi administrada por Anabi S.A.C., en el distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco, de los meses de abril, julio y octubre de 2018.

#### 5. ÁREA DE ESTUDIO

La UM Anabi, se ubica entre las quebradas Chonta, Huisamarca y Yanama que pertenecen a la microcuenca del río Antuyo, subcuenca del río Santo Tomas en la cuenca del río Apurímac, de la zona oriental de la cordillera occidental de los Andes. El ámbito de la vigilancia ambiental comprende el área de influencia de la UM Anabi, en la cual se desarrolla la explotación del mineral aurífero a tajo abierto y su procesamiento en un PAD de lixiviación. El mapa de ubicación geográfica se encuentra detallado en el Anexo 1.

#### 6. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM. Anabi, consideró el protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, tanto para la ubicación de los puntos de monitoreo, así como, la selección de los parámetros a ser evaluados y equipos a utilizar; finalmente, los resultados obtenidos son comparados con los estándares de calidad vigente y el aprobado en su instrumento de gestión ambiental.

##### 6.1. Protocolo de monitoreo

El protocolo de monitoreo utilizado se describe en la Tabla 6-1.

**Tabla 6-1. Protocolo de monitoreo utilizado para el monitoreo de agua correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Anabi**

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  6.12. Medición de las condiciones hidrográficas	Perú	Autoridad Nacional del Agua	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	2016



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»

Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
	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 vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial se realizó a través de una red de monitoreo conformada por diecinueve (19) puntos de muestreo ubicados en el distrito Quífota, provincia Chumbivilcas y departamento Cusco, que se detallan en la Tabla 6-2 y 6-3.

**Tabla 6-2. Ubicación de los puntos de la red de monitoreo para la vigilancia ambiental en la UM Anabi**

N.º	Códigos de monitoreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
Quebradas					
1	QChon1	792796	8399081	4456	Quebrada Chonta, aguas arriba de la confluencia de la quebrada Sin Nombre 2
2	QChon2	792999	8399365	4396	Quebrada Chonta, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sin Nombre 2
3	QChon3	793469	8399581	4365	Quebrada Chonta, aguas arriba del efluente QCH-A*
4	QChon4	793562	8399770	4349	Quebrada Chonta, aguas abajo del efluente QCH-A*
5	QChon5	794753	8400661	4280	Quebrada Chonta, aguas arriba del efluente QCH-1*
6	QChon6	795286	8400526	4238	Quebrada Chonta, aguas abajo del efluente QCH-1*
7	QChon7	796503	8400143	4134	Quebrada Chonta, antes de su confluencia en la quebrada Yanama
8	QMill1	793499	8399920	4353	Quebrada Millo, antes de su confluencia en la quebrada Chonta
9	QYana1	796735	8400278	4126	Quebrada Yanama, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Chonta
10	QYana2	797430	8401030	4062	Quebrada Yanama, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sin Nombre 1
11	QHuis1	794589	8398897	4400	Punto ubicado, a una distancia aproximada de 400 m de la parte baja del PAD de lixiviación, en la Quebrada Huisamarca.
12	QSNom1	797339	8400551	4084	Quebrada Sin Nombre 1, antes de su confluencia en la quebrada Yanama
13	QCH-D	792841	8399173	4388	Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre 2, en la parte baja de la planta





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

N.º	Códigos de monitoreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
					de destrucción de cianuro que tributa en la quebrada Chonta.
Afloramientos					
14	FSNom1	793709	8399892	4349	Afloramiento Sin Nombre 1, que presuntamente proviene del tajo Huisamarca; descarga en la quebrada Chonta
15	FSNom2	793969	8400146	4326	Afloramiento Sin Nombre 2, que presuntamente proviene del tajo Huisamarca; descarga en la quebrada Chonta
16	FSNom3	794034	8400258	4328	Afloramiento Sin Nombre 3, que presuntamente proviene del tajo Huisamarca; descarga en la quebrada Chonta
17	FSNom4	794883	8400566	4264	Afloramiento Sin Nombre 4, que presuntamente proviene del tajo Huisamarca; descarga en la quebrada Chonta

(\*) Los puntos QCH-A y QCH-1 fueron descritos como efluentes en el informe N.º 086-2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME

**Tabla 6-3. Ubicación de los efluentes QCH-A y QCH-1**

N.º	Códigos	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	QCH-A	793504	8399641	4368	Efluente QCH-A, proveniente del botadero de desmonte que descarga en la quebrada Chonta.
2	QCH-1	794979	8400555	4259	Efluente QCH-1, proveniente del tajo Huisamarca que descarga en la quebrada Chonta.



### 6.3. Parámetros evaluados y equipos utilizados

#### 6.3.1. Caudal

Siendo el caudal una variable de importancia en la calidad del agua superficial, se realizaron medidas de la sección del cauce y velocidad de la corriente para la determinación del 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) (ver Anexo 5).

#### 6.3.3. Parámetros de laboratorio

Se colectaron muestras de agua superficial para el análisis de metales totales, analizados en 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.



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»

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

Informes de ensayo de laboratorio	Mes de monitoreo en el 2018
19729/2018, 19731/2018, 36130/2018, Suplemento 19727/2018 y 19725/2018.	Abril
41190/2018, 41200/2018, 41188/2018 y 41186/2018.	Julio
60249/2018, 60250/2018, 60251/2018, 60252/2018 y 60253/2018.	Octubre

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

**Tabla 6-5.** Parámetros evaluados y métodos aplicados para el análisis de agua de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Anabi

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 <sup>-</sup> 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



#### 6.3.4. Equipos utilizados

Los equipos utilizados en la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Anabi, se presentan en la Tabla 6-6 y los certificados de calibración del multiparámetro se presentan en el Anexo 7 del presente informe.

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

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

Durante la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial, se evaluaron quebradas que no cuentan con una clasificación asignada según 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; sin embargo, estos cuerpos de agua son tributarios al río Antuyo, el cual forma parte de la red hídrica constituida por los ríos Manchoclla, Huataruchi, Yuracaja, Chihumcalla, confluyendo éste último en el río Santo Tomas, asignada con la Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, según la referida resolución.





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»

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 de acuerdo a la Resolución Directoral N.º 505-2015-MEM-DGAAM, que aprueba la modificación del Plan de Cierre de Minas de la UM Anabi presentado por Anabi S.A.C, los cuerpos de agua evaluados también serán comparados con la Categoría 3 «Riego de vegetales y bebidas de animales», de los ECA para agua, del Decreto supremo N.º 002-2008-MINAM,

Asimismo, se precisa que los efluentes QCH-A y QCH-1 fueron comparados con los valores establecidos en los "Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas (LMP)", aprobado mediante el D.S. N.º 010-2010-MINAM, en concordancia con la Resolución Directoral N.º 004-2017-ANA-DGCRH de autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas, otorgada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA).



#### 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 y zona 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.

### 7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Hidrográficamente, la unidad minera Anabi está ubicada en la microcuenca del río Antuyo. A nivel local se emplaza sobre la quebrada Chonta, afluente por la margen izquierda de la quebrada Yanama. Las quebradas referidas se unen y confluyen con la quebrada Yahuarmayo originando el río Antuyo.

Para los objetivos de la vigilancia ambiental propuesta, se ha considerado realizar el análisis de los resultados en la microcuenca del río Antuyo 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» (se aplica tanto los ECA aprobado en el 2008 y el vigente 2017).

#### 7.1. Resultados y análisis de quebradas.

La quebrada Chonta recibe el aporte de dos efluentes (QCH-A que proviene del botadero y QCH-1 que proviene del tajo), de las quebradas Millo y Sin Nombre 2, y de cuatro afloramientos (FSNom1, FSNom2, FSNom3 y FSNom4). La quebrada Yanama recibe el aporte de las quebradas Chonta, Huisamarca y quebrada Sin Nombre 1.



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»

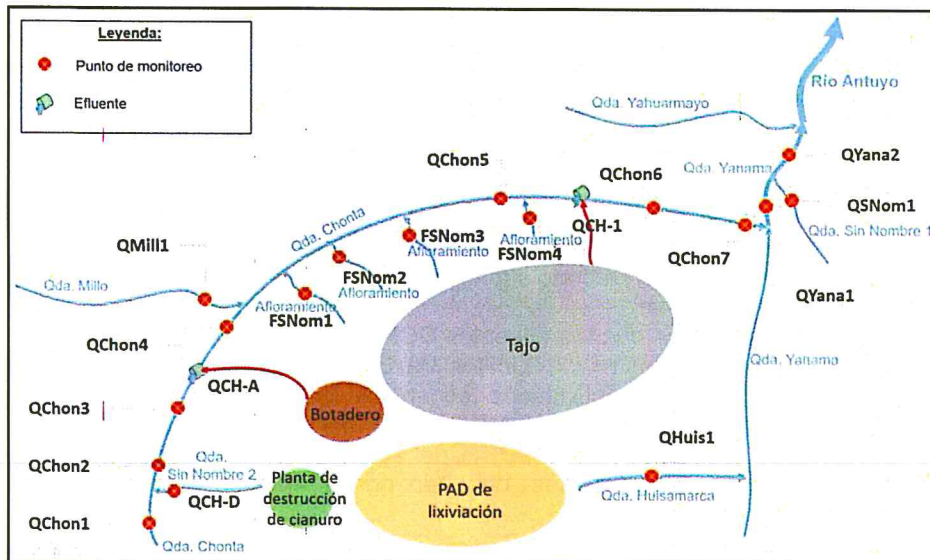


Figura 7-1. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua de los efluentes, afloramientos y quebradas en el área de influencia de la UM Anabi.

En el área de influencia de la UM Anabi, se ha establecido diecinueve puntos de muestreo distribuidos de la siguiente manera; siete puntos en la quebrada Chonta (QChon1, QChon2, QChon3, QChon4, QChon5, QChon6 y QChon7), un punto en la quebrada Millo (QMill1), un punto en la quebrada Huisamarca (QHuis1), dos puntos en la quebrada Yanama (QYana1 y QYana2), dos puntos en quebradas Sin Nombre (QSNom1 y QSNom2), cuatro afloramientos (FSNom1, FSNom2, FSNom3 y FSNom4) y dos efluentes (QCH-A y QCH-1).

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 presentaron anomalías y que excedieron los ECA para Agua Categoría 3, del D.S. N.º 002-2008-MINAM y D.S. N.º 004-2017-MINAM. Asimismo, de los efluentes que presentaron parámetros que excedieron los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N.º 010-2010-MINAM.

Los valores de los caudales, parámetros de campo y de laboratorio de los puntos de monitoreo de quebradas y afloramientos de la vigilancia ambiental de abril, julio y octubre 2018 en el área de influencia de la UM Anabi, se encuentran detallados en el Anexo 6.

### 7.1.1. Caudales

La quebrada Chonta recibe el aporte de las quebradas Sin Nombre 2 (QCH-D) y Millo (QMill1); asimismo, la quebrada Huisamarca (QHuis1) aporta a la quebrada Yanama (QYana1) y este se une a la quebrada Chonta continuando a la quebrada Yanama, la cual recibe el aporte de la quebrada Sin Nombre 1 (QSNom1). La vigilancia ambiental de 2018, evidenció que los mayores valores de caudales fueron en abril 2018, y conforme avanzó los meses hubo disminución de caudales. Los mayores valores de caudal de abril 2018 fue en el punto QChon7 = 520 L/s, de julio 2018 fue en el punto QYana2 = 157,50 L/s, y de octubre 2018 fue en el punto QYana2 = 161,30 L/s (Figura 7-1 y 7-2).







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

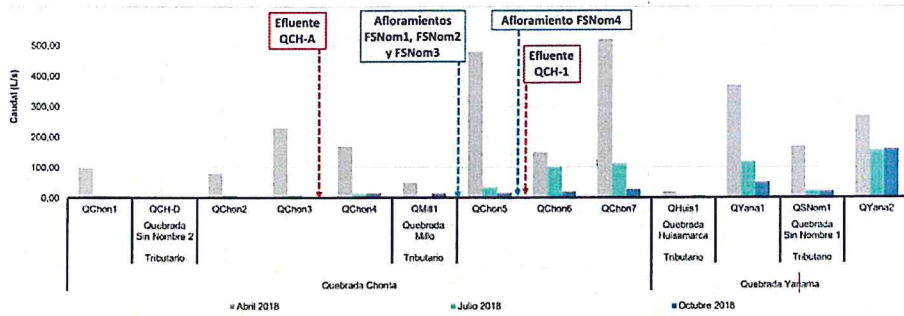


Figura 7-2. Registros de caudales de las quebradas Chonta y Yanama y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi en el 2018.

### 7.1.2. Parámetros de campo

En las Figura 7-3, 7-4 y 7-5, se presenta la gráfica de los valores de potencial de hidrógeno, oxígeno disuelto y conductividad de los puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en quebradas del área de influencia de la UM Anabi.

#### Potencial de hidrogeno (pH)

Durante los monitoreos realizados en el 2018, se observa que la quebrada Chonta en los puntos QChon1, QChon2 y QChon3 (cabecera de la quebrada) mantuvo características alcalinas, sin cambios significativos después del aporte de la quebrada Sin Nombre 2, registrando en el mes de octubre condición ácida (pH = 6,07 con caudal de 0,30 L/s).

Los puntos QChon-4, QChon-5, QChon-6 y QChon-7 de la quebrada Chonta, presentaron características ácidas después del aporte del efluente QCH-A (pH 4,12) ubicado antes del punto QChon-4 y efluente QCH-1 (pH 3,05) antes del punto QChon-7; por consiguiente, valores de pH de los puntos referidos de la quebrada Chonta se encontraron fuera del rango de pH de los ECA para agua, incumpliendo la Categoría 3 de los ECA para agua de 2008 y del 2017.

La quebrada Millo tributario a la quebrada Chonta aguas abajo del punto QChon4 mantuvo pH alcalino, cuyo aporte, no generó cambios en el pH, pese a su significativo caudal de contribución (Q de abril=50,00 L/s; Q de julio =4,12 L/s; y Q de octubre =14,58 L/s) manteniendo la acidez del curso de la quebrada Chonta.

Los valores ácidos de pH de las quebradas Huisamarca y Yanama, se mantuvieron fuera del rango de pH de los ECA para agua, incumpliendo la Categoría 3 de los ECA para agua de 2008 y 2017, en los 3 meses de monitoreo en el 2018 (Figura 7-3). La quebrada Sin Nombre 1 (QSNom1), tributario a la quebrada Yanama, durante los 3 meses monitoreados, mantuvieron el valor de pH dentro del rango establecido en los ECA para agua de 2008 y 2017.



Handwritten signature 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»

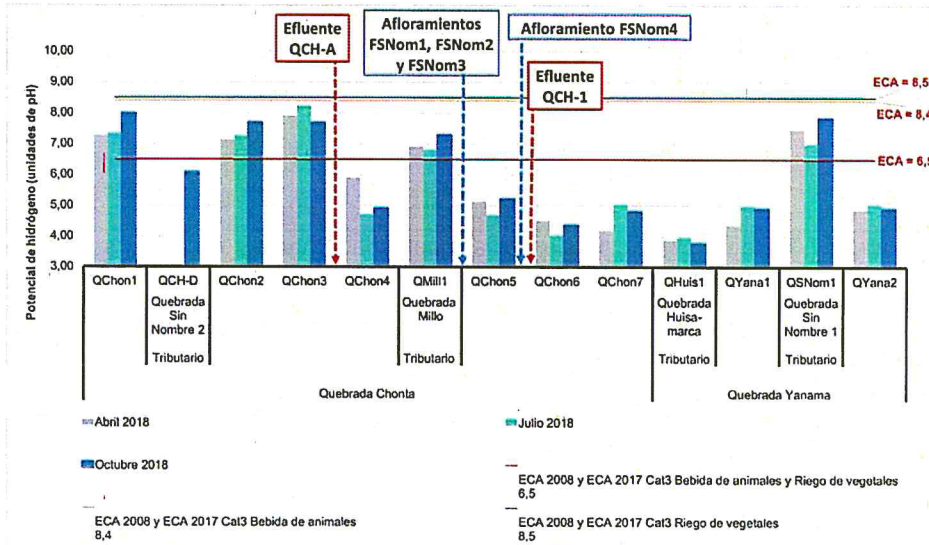


Figura 7-3. Potencial de hidrógeno (pH) en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Oxígeno disuelto (OD)

Los resultados de oxígeno disuelto de las quebradas Chonta, Millo, Yanama y Sin Nombre 1 y 2, en los 3 meses monitoreados, presentaron condiciones óptimas para la vida acuática, de acuerdo a lo establecido en los ECA para agua comparadas. Cabe señalar, que la quebrada Huisamarca (QHuis1) presentó un descenso en el valor de oxígeno disuelto (OD de abril = 5,42 mg/L con un caudal de 20,00 L/s; OD de julio = 4,77 mg/L con un caudal de 4,90 L/s; OD de octubre = 4,14 mg/L con un caudal de 6,70 L/s), el cual estaría relacionado con la disminución del caudal por la temporalidad estacional, por lo que en los meses de julio y octubre de 2018, se presenta valores de OD menores a lo establecido en los ECA para agua, incumpliendo la Categoría 3, D:2 bebida de animales de los ECA para agua de 2008 y 2017 (Figura 7-4).

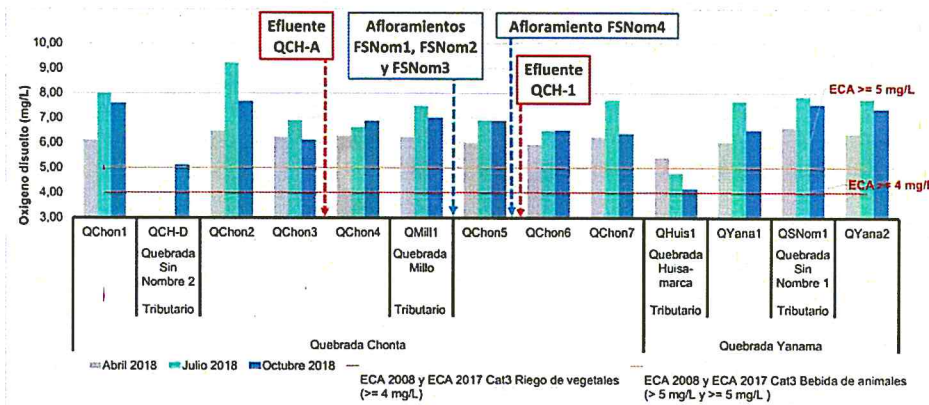


Figura 7-4. Oxígeno disuelto (OD) en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018



Handwritten signature in blue ink.





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

### Conductividad eléctrica

En los 3 meses de vigilancia ambiental de 2018, las quebradas Millo, Yanama, Huisamarca y Sin Nombre 1 y 2, presentaron valores de conductividad eléctrica que no superaron los valores de los ECA para agua. En la quebrada Chonta en los puntos QChon3, QChon4, QChon5, QChon6 y QChon7, se observa incrementos significativos de conductividad eléctrica en el mes de octubre (QChon3 = 2072,67  $\mu\text{S/cm}$ ), (QChon5 = 1556,33  $\mu\text{S/cm}$ ), (QChon6 = 1736,00  $\mu\text{S/cm}$ ); superando únicamente en el punto QChon3 los ECA para agua (2008), incumpliendo la Categoría 3 D:1 Riego de vegetales (Figura 7-5).

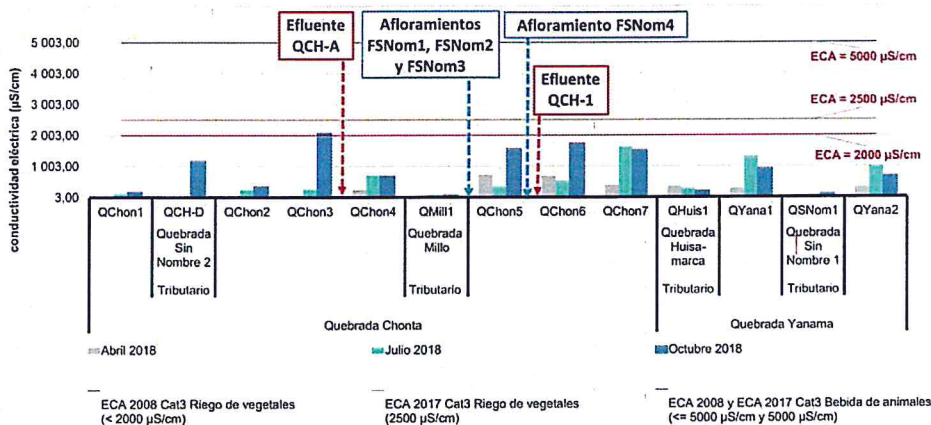


Figura 7-5. Conductividad eléctrica en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Temperatura

La vigilancia ambiental de 2018, se observa que en abril la temperatura osciló entre 10,70 °C y 15,77 °C, en julio se presentaron descensos de temperatura oscilando entre 5,05 °C (QMill1) y = 10,05 °C (QChon3) y en octubre incrementos de temperatura, oscilando entre 7,65 °C (QChon2) y 21°C (QCH-D) (ver Figura 7-6), los cuales estarían relacionados con las estaciones climáticas.

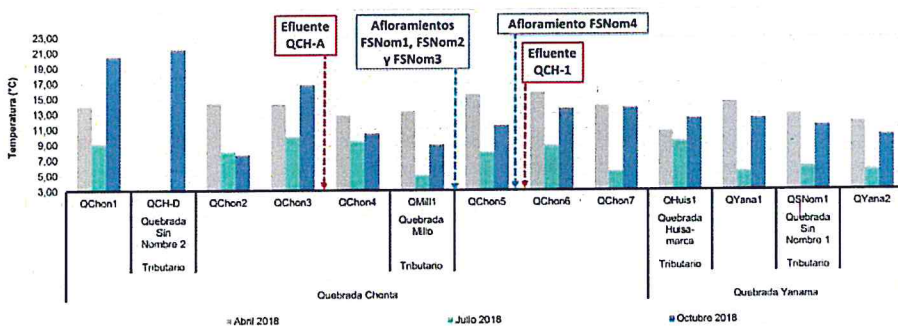


Figura 7-6. Temperatura en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018



Handwritten signature and notes 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»

### 7.1.3. Parámetros de laboratorio

De los metales analizados por el laboratorio acreditado y que están establecidos en los ECA para agua, se observó que el metal plata registró en los tres meses de monitoreo de 2018, valores menores al límite de detección:

Los metales que superaron los ECA para agua en el 2018, fueron: Aluminio, Cobalto, Cobre, Hierro, Mercurio, Manganeseo, Sodio, Selenio, cuyo análisis se detalla en los siguientes párrafos.

#### Aluminio

La figura 7-7, se observa, que, después de la descarga del efluente QCH-A a la quebrada Chonta, en los puntos QChon4 y QChon5 presentaron concentraciones de aluminio, superando los ECA para agua, en julio y octubre en el punto QChon4 y en el mes de julio en el punto QChon5, en comparación de los puntos QChon1, QChon2, QChon3 los cuales se encuentran aguas arriba de dicho efluente. En los puntos QChon6 y QChon7, también presentan similares características después de la descarga del efluente QCH-1, presentando concentraciones de aluminio superando el ECA para agua en abril, julio y octubre en el punto QChon6 y en el mes de abril en el punto QChon7; en todos los casos se incumplen la Categoría 3 de los ECA para agua de 2008 y 2017. Cabe señalar que, en octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 36,59 mg/L de Al con un caudal de 1,71 L/s; y el efluente QCH-1 registró 53,69 mg/L de Al con un caudal de 1,17 L/s.

Respecto a la quebrada Huisamarca, tributario a la quebrada Yanama, se observa presencia de aluminio, cuyas concentraciones en ninguno de los meses monitoreados superaron los ECA para agua; sin embargo, la quebrada Yanama, aguas debajo de la confluencia con la quebrada Chonta presentan incremento de aluminio en los puntos QYana1 y QYana2, superando el ECA para agua, únicamente en el mes de abril en el punto QYana1, incumpliendo la Categoría 3 de los ECA para agua de 2008 y 2017. La quebrada Sin Nombre 1(QSNom1), tributa en la quebrada Yanama aguas arriba del punto QYana2, en el cual no se evidenció presencia de aluminio.



Handwritten signature and notes in blue ink on the left margin.

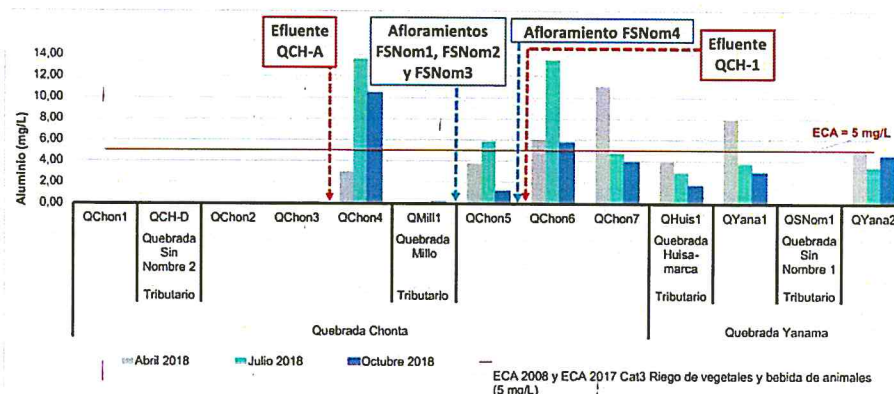


Figura 7-7. Valores de aluminio en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018





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

### Cobalto

La figura 7-8, se observa, que, después de la descarga del efluente QCH-A a la quebrada Chonta, en los puntos QChon4 y QChon5 presentaron el incremento de las concentraciones de cobalto, superando los ECA para agua, en la categoría 3 D:1 Riego de vegetales del 2008, únicamente en el mes de julio en el punto QChon4, esto en comparación con los puntos QChon1, QChon2, QChon3 que se encuentran aguas arriba de dicho efluente, cuyas concentraciones de cobalto son menores. Cabe precisar, que el punto QChon3, presentó un incremento significativo de cobalto, después del aporte de la quebrada Sin Nombre 2, que se encuentra en la parte baja de la planta de destrucción de cianuro.

En los puntos QChon6 y QChon7 de la quebrada Chonta, también presentan similares características después de la descarga del efluente QCH-1, presentando concentraciones de cobalto que superaron los ECA para agua, en los meses de julio y octubre en el punto QChon6 y en el mes de julio en el punto QChon7; en todos los casos, se incumplen la Categoría 3 D:1 riego de vegetales de los ECA para agua de 2008 y 2017. Cabe señalar, que, en octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,20532 mg/L de Co con un caudal de 1,71 L/s; y el efluente QCH-1 registró 0,15531 mg/L de Co con un caudal de 1,17 L/s.

Respecto a la quebrada Yanama, se observa presencia de cobalto en los puntos QYana1 y QYana2, de los cuales en ninguno de los meses monitoreados superaron los ECA para agua; la presencia de cobalto se debería a los aportes de la quebrada Chonta y la quebrada Huisamarca (ubicado en la parte baja del PAD de lixiviación). La quebrada Sin Nombre 1 (QSnom1), tributa en la quebrada Yanama aguas arriba del punto QYana2, en el cual no se evidenció presencia de cobalto.



*[Handwritten signature and scribbles]*

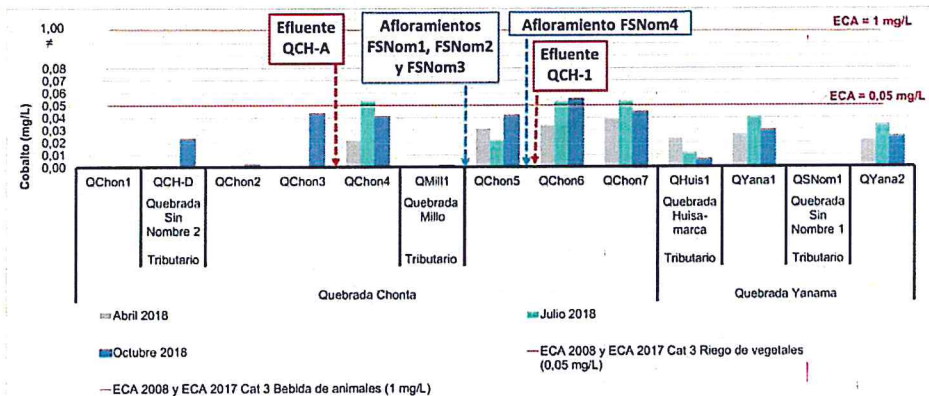


Figura 7-8. Valores de cobalto en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Cobre

La figura 7-9, se observa, que, después de la descarga del efluente QCH-A a la quebrada Chonta, en los puntos QChon4 y QChon5, presentaron incremento de las concentraciones de cobre, superando los ECA para agua, en la categoría 3 D:1 Riego de vegetales del 2008 y 2017, en el mes de julio y octubre en el punto QChon4, esto en comparación con los puntos QChon1, QChon2, QChon3 que se encuentran aguas arriba de dicho efluente, cuyas concentraciones de cobre son menores.



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»

En los puntos QChon6 y QChon7 de la quebrada Chonta, también presentan similares características después de la descarga del efluente QCH-1, presentando concentraciones de cobre que superaron los ECA para agua, en los meses de julio en el punto QChon6 en la categoría 3 riego de vegetales y bebida de animales de 2008 y 2017, y en el mes de abril en el punto QChon7, incumpliendo en la Categoría 3 riego de vegetales de los ECA para agua de 2008 y 2017. Cabe señalar, que, octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,9989 mg/L de Cu con un caudal de 1,71 L/s; y el efluente QCH-1 registró 1,354 mg/L de Cu con un caudal de 1,17 L/s.

Respecto a la quebrada Yanama, se observa presencia de cobre en los puntos QYana1 y QYana2, de los cuales, superó los ECA para agua en el mes de abril en el punto QYana1, incumpliendo para la categoría 3 riego de vegetales de 2008 y 2017, la presencia de cobalto se debería a los aportes de la quebrada Chonta y la quebrada Huisamarca (ubicado en la parte baja del PAD de lixiviación). La quebrada Sin Nombre 1(QSNom1), tributa en la quebrada Yanama aguas arriba del punto QYana2, en el cual no se evidenció presencia de cobre.

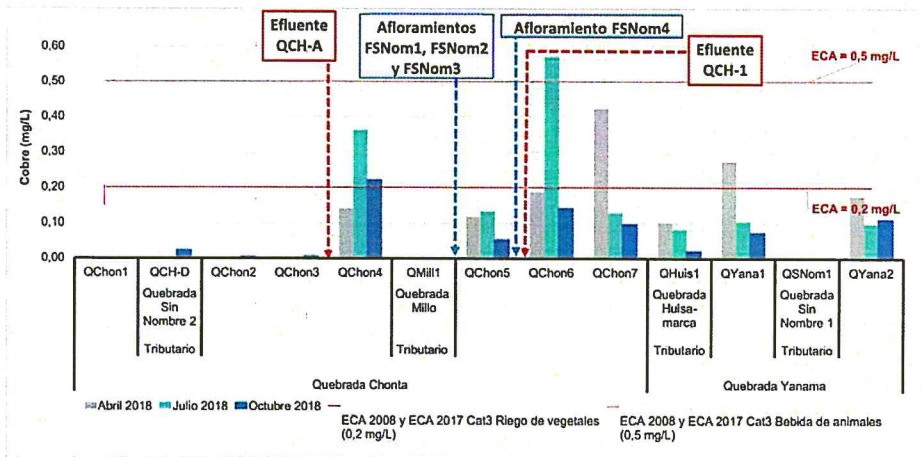


Figura 7-9. Valores de cobre en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Hierro

La figura 7-10, se observa, que, en la quebrada Chonta, en los puntos QChon1, QChon2 y QChon3 hay presencia de hierro, en concentraciones que no superaron los ECA para agua, sin embargo, después de la descarga del efluente QCH-A, en los puntos QChon4 y QChon5, presentaron incremento de las concentraciones de hierro y de manera significativa en el mes de octubre en el punto QChon4 y descenso significativo en el punto QChon5, en el mismo mes, superando los ECA para agua 2008, en la categoría 3 Riego de vegetales y bebida de animales, en los meses de abril y julio, y en octubre además los ECA para agua del 2017.

El punto QMill1 de la quebrada Millo, que tributa a la quebrada Chonta, la concentración de hierro, superó los ECA para agua 2008, en la categoría 3 Riego de vegetales y bebida de animales solo en el mes de octubre.

En los puntos QChon6 y QChon7, también se presentan el incremento de las concentraciones de hierro después de la confluencia con la quebrada Millo y la descarga del efluente QCH-1, superando los ECA para agua, en el punto QChon6 en los meses de abril, julio y octubre, y el punto QChon7 en los meses de abril y





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

julio, en la categoría 3 riego de vegetales y bebida de animales de 2008. Cabe señalar, que en el mes de octubre se presentó un incremento significativo de la concentración de hierro del punto QChon4 en relación a los puntos QChon6 y QChon7. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 7,036 mg/L de Fe con un caudal de 1,71 L/s; y el efluente QCH-1 registró 27,06 mg/L de Fe con un caudal de 1,17 L/s.

Respecto a la quebrada Yanama, se observa, presencia de hierro en los puntos QYana1 y QYana2, de los cuales, superó los ECA para agua, solo en el mes de abril en el punto QYana1 y QYana2, incumpliendo para la categoría 3 riego de vegetales y bebida de animales de 2008. La presencia de hierro en dicha quebrada, se debería a los aportes de la quebrada Chonta y la quebrada Huisamarca (ubicado en la parte baja del PAD de lixiviación). La quebrada Sin Nombre 1 (QSNom1), tributa en la quebrada Yanama aguas arriba del punto QYana2, en el cual se evidenció hierro en menores concentraciones en los meses monitoreados.

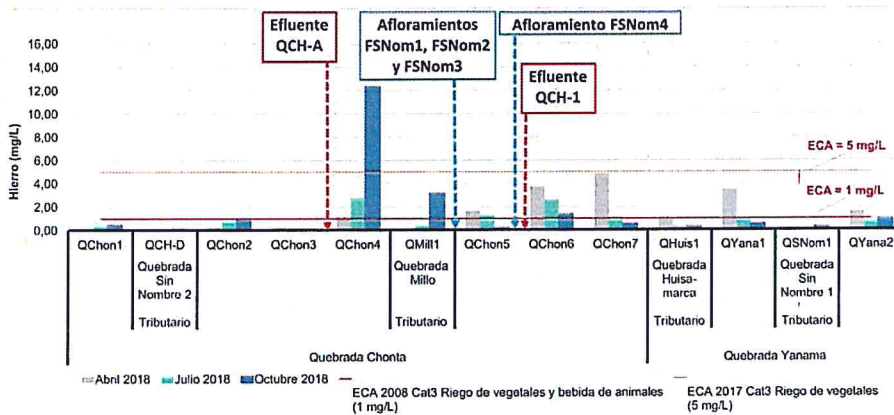


Figura 7-10. Valores de hierro en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

**Mercurio**

La figura 7-11, se observa, que, en la quebrada Chonta, en los puntos QChon1, QChon2 y QChon6, no hubo presencia de mercurio en ninguno de los meses monitoreados, sin embargo, en el punto QChon3, QChon4 y QChon5, se registró presencia de mercurio, en los meses de julio y octubre y en QChon7 solo en el mes de julio; superando los ECA para agua, en los meses de julio y octubre en los puntos QChon3, QChon4 y los puntos QChon5 y QChon7, superaron solo en el mes de julio, éstos puntos mencionados, incumplieron los ECA para agua ECA para agua 2008, en la categoría 3 D1 Riego de vegetales y D2 bebida de animales, y D1 riego de vegetales de los ECA 2017. Cabe precisar que, los efluentes QCH-A y QCH-1, no registraron presencia de mercurio, Por lo que la presencia de mercurio, en los puntos monitoreados se deberían a presuntos afloramientos provenientes de la unidad fiscalizable no identificados, por lo que se requiere mayor estudio.

Respecto a la quebrada Yanama, se observa, presencia de mercurio en los puntos QYana1 y QYana2, de los cuales, superaron los ECA para agua, solo en el mes de julio, incumpliendo para la categoría 3 D1 riego de vegetales y D2 bebida de animales de 2008 y D1 riego de vegetales de los ECA 2017.



Handwritten signature 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»

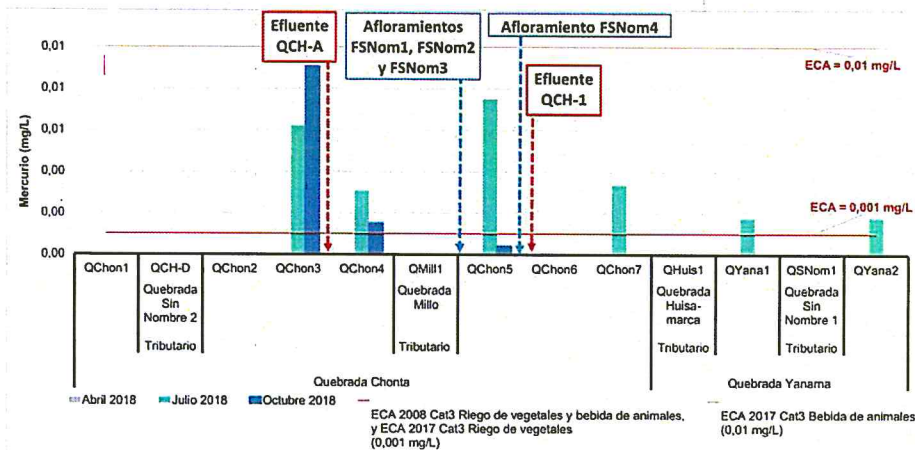


Figura 7-11. Valores de mercurio en los puntos de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Manganeso

La figura 7-12, se observa, que, en la quebrada Chonta, en los puntos QChon1, QChon2 y QChon3 hay presencia de manganeso, y en el punto QChon2, se superó los ECA para agua en los meses de abril y octubre, incumpliendo en la categoría 3 D1 Riego de vegetales y D2 bebida de animales de los ECA 2008 y 2017, el cual podría deberse al aporte del tributario quebrada Sin Nombre 2 (QCH-D) monitoreado solo en el mes de octubre, en el cual presentó altas concentraciones de manganeso, superando los ECA referidos.

El punto QMill1 de la quebrada Millo, que tributa a la quebrada Chonta, la concentración de manganeso, en ninguno de los meses monitoreados, no superaron los ECA para agua 2008 y 2017, en la categoría 3 D1 Riego de vegetales y D2 bebida de animales.

En los puntos QChon6 y QChon7, también se presentan el incremento de las concentraciones de manganeso, después de la confluencia con la quebrada Millo y la descarga del efluente QCH-1, superando los ECA para agua, en los puntos QChon6 y QChon7 en los meses de abril, julio y octubre, incumpliendo en la categoría 3 D1 riego de vegetales y D2 bebida de animales de 2008 y 2017. Cabe señalar, que en el mes de octubre se presentó un incremento significativo de la concentración de hierro del punto QChon4 en relación a los puntos QChon6 y QChon7. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 10,1 mg/L de Mn con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 5,137 mg/L de Mn con un caudal de 1,17 L/s; y la quebrada Sin Nombre 2 en el punto QCH-D presentó 2,141 mg/L de Mn con un caudal de 0,30 L/s.

Respecto a la quebrada Yanama, se observa, presencia de manganeso en los puntos QYana1 y QYana2, de los cuales, en ambos puntos superaron los ECA para agua, en los meses de mes de abril, julio y octubre, incumpliendo para la categoría 3 D1 riego de vegetales y D2 bebida de animales de 2008 y 2017. La presencia de manganeso en dicha quebrada, se debería a los aportes de la quebrada Chonta y la quebrada Huisamarca en el punto QHuis1 (ubicado en la parte baja del PAD de lixiviación), en el que también superó los ECA referidos en los meses monitoreados. La quebrada Sin Nombre 1 (QSNom1), tributa en la quebrada Yanama aguas arriba del punto QYana2, en el cual no se evidenció concentraciones de manganeso en los meses monitoreados.



Handwritten signatures in blue ink.





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

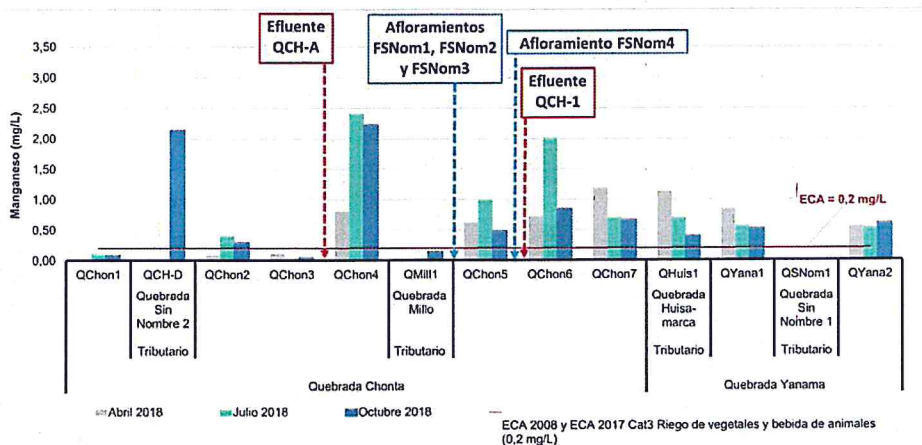


Figura 7-12. Valores de manganeso en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Sodio

La figura 7-13, se observa, que, en la quebrada Chonta, en los puntos QChon1, QChon2 y QChon3 hay presencia de sodio, el cual es de tendencia ascendente, después del aporte de la quebrada Sin Nombre 2 (QCH-D), ubicado en la parte baja de la planta de destrucción de cianuro, superando los ECA para agua solo en el mes de octubre en el punto QChon3, incumpliendo en la categoría 3 D1 Riego de vegetales de los ECA 2008, en el punto QChon4, se observa una disminución significativa respecto al punto anterior en el mes de octubre.

El punto QMill1 de la quebrada Millo, que tributa a la quebrada Chonta, la concentración de sodio, en ninguno de los meses monitoreados, no superaron los ECA para agua 2008 y 2017, en la categoría 3 D1 Riego de vegetales y D2 bebida de animales, presentando concentraciones significativamente menores en comparación con el resto de los puntos monitoreados.

En los puntos QChon5, QChon6 y QChon7, además, se presentaron concentraciones de sodio, después de aportes de los afloramientos y el efluente QCH-1, superando los ECA para agua, en los puntos QChon5 y QChon6 en el mes de octubre, y en el punto QChon7 en los meses de julio y octubre, incumpliendo en todos los casos en la categoría 3 riego de vegetales de 2008. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 7,87 mg/L de Na con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 2,18 mg/L de Na con un caudal de 1,17 L/s; y la quebrada Sin Nombre 2 en el punto QCH-D presentó 118,9 mg/L de Na con un caudal de 0,30 L/s.

Respecto a la quebrada Yanama, se observa, presencia de sodio en los puntos QYana1 y QYana2, el cual se debería principalmente al aporte de la quebrada Chonta, en ninguno de los puntos superaron los ECA para agua. En las quebradas Huisamarca y quebrada Sin Nombre 1, las concentraciones de sodio, fueron significativamente menores respecto a los puntos monitoreados durante la vigilancia ambiental.



Handwritten signature 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»

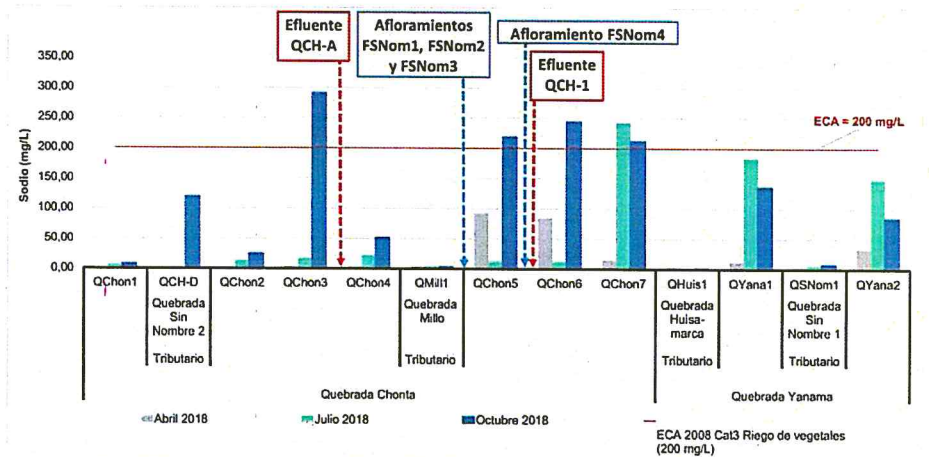


Figura 7-13. Valores de sodio en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Selenio

La figura 7-14, se observa, que, en la quebrada Chonta, en el punto QChon1, no se evidenció presencia de selenio, sin embargo, en el punto QChon2 y QChon3, se registraron concentraciones de selenio, el cual se debería al aporte de la quebrada Sin Nombre 2(QCH-D), ubicado en la parte baja de la planta de destrucción de cianuro, superando los ECA para agua solo en el mes de octubre solo en el punto QChon3, incumpliendo en la categoría 3 D1 Riego de vegetales de los ECA 2017, en el punto QChon4, se observa una disminución significativa respecto al punto anterior en el mes de octubre. El punto QMill1 de la quebrada Millo, que tributa a la quebrada Chonta, en ninguno de los meses monitoreados, se registró concentración de selenio.

Los puntos QChon5, QChon6 y QChon7 de la quebrada Chonta, presentaron selenio, en concentraciones mayores en el mes de octubre respecto a los otros puntos, el cual se debería a los de aportes de los afloramientos y el efluente QCH-1, en ninguno de los puntos superaron los ECA 2008 y 2017. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,0131 mg/L de Se con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 0,0117 mg/L de Se con un caudal de 1,17 L/s; y la quebrada Sin Nombre 2 en el punto QCH-D presentó 0,0067 mg/L de Se con un caudal de 0,30 L/s.

Respecto a la quebrada Yanama, se observa, presencia de selenio en los puntos QYana1 y QYana2, en mayor concentración en el mes de julio con respecto a los otros meses, en ninguno de los meses superaron los ECA para agua de 2008 y 2017. La presencia de selenio, principalmente se debe a aporte de la quebrada Chonta que confluye en la quebrada Yanama. En las quebradas Huisamarca y quebrada Sin Nombre 1, no se registraron concentraciones de selenio.



Handwritten signature and date in blue ink





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

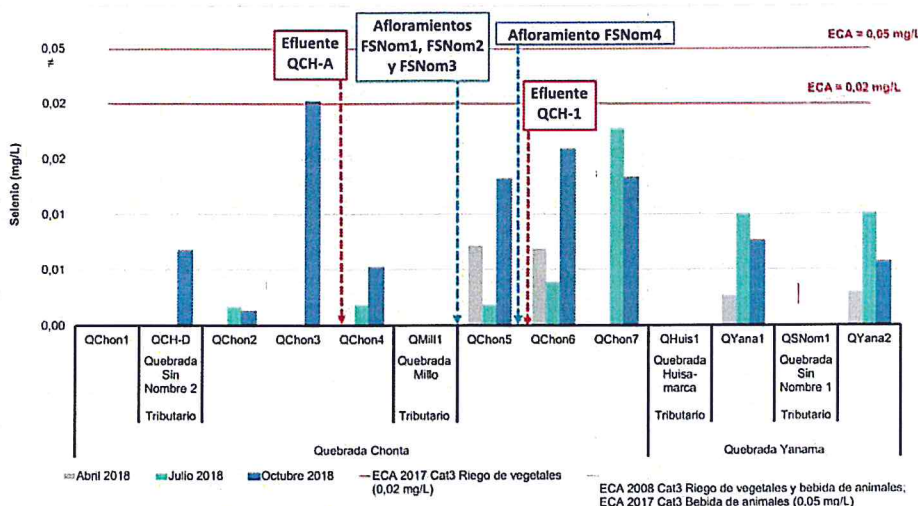


Figura 7-14. Valores de selenio en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

Los metales que no superaron los ECA para agua y que presentaron comportamiento anómalo respecto a los monitoreos realizados durante la vigilancia ambiental en el 2018 fueron: Cianuro Wad, Arsénico, Calcio, Cadmio, Cromo, Níquel, Plomo, Zinc.

### Cianuro Wad

La figura 7-15, se observa, que en la quebrada Chonta, en todos los puntos monitoreados solo en el mes de octubre se registró concentraciones de cianuro Wad, así como, en el punto de la quebrada Sin Nombre 2 y la quebrada Millo; sin embargo, en el punto QChon7, además, presentó en el mes de julio, en ninguno de los puntos superaron los ECA para agua de 2008 y 2017. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,005 mg/L de Cianuro Wad con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 0,008 mg/L de Cianuro Wad con un caudal de 1,17 L/s. ambos efluentes son tributarios a la quebrada Chonta.

Respecto a la quebrada Yanama, se registró concentraciones de cianuro Wad en los meses de julio y octubre, en los puntos QYana1 y QYana2, y en el tributario quebrada Huisamarca. En la quebrada Sin Nombre 1 solo se registró en el mes de octubre. En ninguno de los puntos superaron los ECA para agua de 2008 y 2017.

En todos los puntos monitoreados, la presencia de cianuro wad, tiene un comportamiento anómalo, requiriendo realizar más estudios, que puedan determinar su presencia.



Handwritten signature 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»

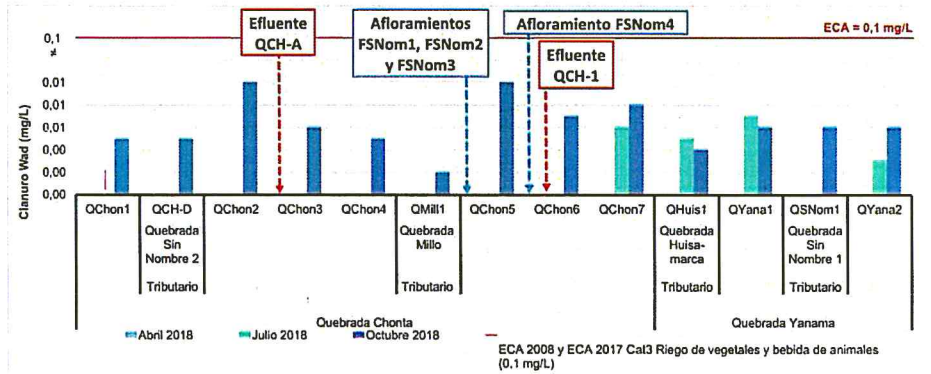


Figura 7-15. Valores de cianuro Wad en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Arsénico

La figura 7-16, se observa, la presencia de Arsénico desde el punto QChon3 hasta el punto QChon7 de la quebrada Chonta, en concentraciones por debajo de 0,005 mg/L, sin embargo, solo en el punto QChon4 en el mes de octubre, se evidencia un incremento considerable, el cual no es registrado en los puntos aguas abajo, siendo éste un comportamiento anómalo, el cual requiere continuar con la vigilancia ambiental. En ninguno de los puntos superaron los ECA para agua 2008 y 2017. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,00404 mg/L de As con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 0,01313 mg/L de As con un caudal de 1,17 L/s.

Respecto a la quebrada Yanama, en todos los puntos monitoreados, así como, en sus tributarios, las concentraciones de Arsénico fueron bajas en ninguno de ellos se superaron los ECA para agua de 2008 y 2017.

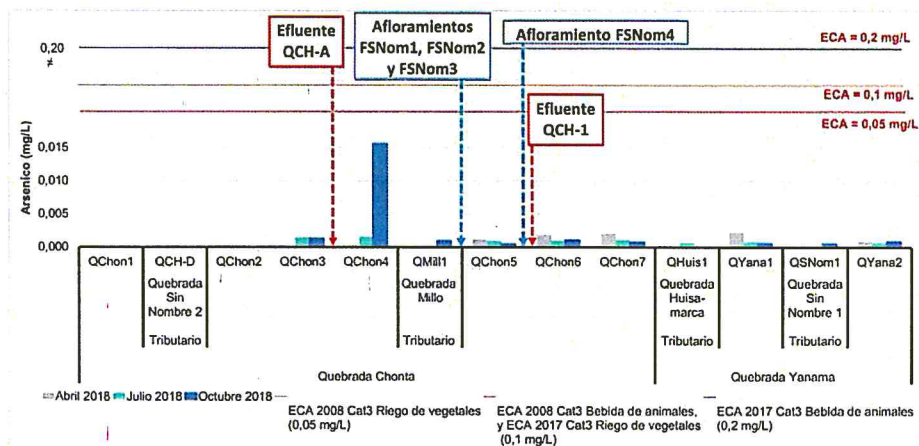


Figura 7-16. Valores de arsénico en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018



*[Handwritten signature and notes in blue ink]*





### Calcio

La figura 7-17, se observa, que en el punto QChon1 de la quebrada Chonta y el punto QMill1 de la quebrada Millo, presentaron concentraciones de calcio en menores concentraciones, respecto de los puntos monitoreados en la quebrada Chonta, cabe precisar, que a partir del punto QChon2 hasta el punto QChon7, el registro de concentraciones tuvo una tendencia ascendente, en la mayoría de los puntos en el mes de octubre se registraron las mayores concentraciones. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 250,8 mg/L de Ca con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 70,72 mg/L de Ca con un caudal de 1,17 L/s; y la quebrada Sin Nombre 2 en el punto QCH-D presentó 87,35 mg/L de Ca con un caudal de 0,30 L/s.

En la quebrada Yanama, se registró concentraciones de calcio en los puntos QYana1 y QYana2, por los aportes provenientes de la quebrada Chonta y la quebrada Huisamarca. La quebrada Sin Nombre 1, registró concentraciones menores en los 3 meses monitoreados, respecto a los puntos correspondientes de la quebrada Yanama.

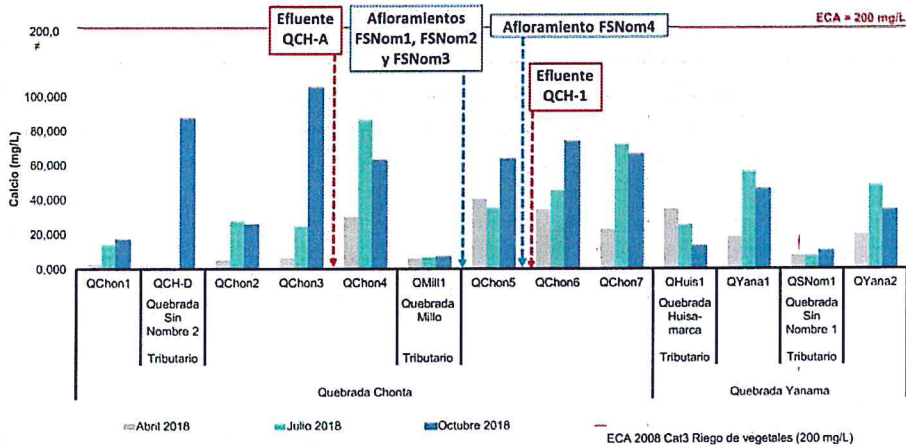


Figura 7-17. Valores de calcio en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Cadmio

La figura 7-18, se observa, que en la quebrada Chonta en los puntos QChon1, QChon2 y QChon3, no se registró cadmio en ninguno de los meses monitoreados, sin embargo, se evidencia presencia de cadmio a partir del punto QChon4, que se encuentra aguas abajo del efluente QCH-A, presentándose, además, en los puntos QChon5, QChon6 y QChon7. Cabe señalar que el efluente QCH-1, descarga aguas arriba del punto QChon6. En la quebrada Millo, no se registró cadmio en ninguno de los meses, por lo que, dicha quebrada no sería aportante de este metal en la quebrada Chonta. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,01659 mg/L de Cd con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 0,01318 mg/L de Cd con un caudal de 1,17 L/s; y la quebrada Sin Nombre 2 en el punto QCH-D presentó 0,00239 mg/L de Cd con un caudal de 0,30 L/s.

Respecto de la quebrada Yanama, se registró concentraciones de cadmio en los 3 meses monitoreados, en la quebrada Huisamarca (QHuis1), ubicado en la parte



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»

baja del PAD de Lixiviación, el cual tributa en la quebrada Yanama, siendo aportante, además, de la quebrada Chonta, concentraciones de cadmio en los puntos QYana1 y QYana2. En la quebrada Sin Nombre 1, no se registró concentraciones de cadmio, en ninguno de los meses monitoreados.

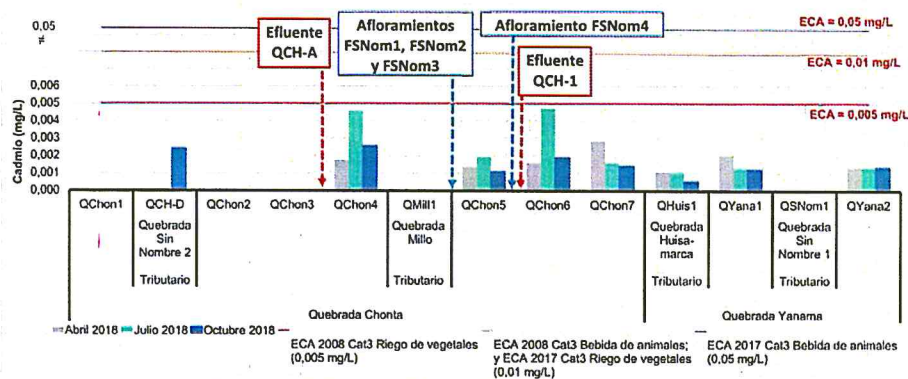


Figura 7-18. Valores de cadmio en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Cromo

La figura 7-19, se observa, que en la quebrada Chonta en los puntos QChon1, QChon2 y QChon3, no se registró cromo en ninguno de los meses monitoreados, sin embargo, se evidencia presencia de cromo a partir del punto QChon4 (julio y octubre), que se encuentra aguas abajo del efluente QCH-A, presentándose, además, en los puntos QChon5 (julio), QChon6 (abril y julio) y QChon7 (abril). Cabe señalar que el efluente QCH-1, descarga aguas arriba del punto QChon6. En la quebrada Millo, no se registró cromo en ninguno de los meses, por lo que, dicha quebrada no sería aportante de este metal en la quebrada Chonta. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,003 mg/L de Cr con un caudal de 1,71 L/s; y el efluente QCH-1 registró 0,0079 mg/L de Cr con un caudal de 1,17 L/s.

Respecto de la quebrada Yanama, solo se registró cromo en el punto QYana1, ubicado aguas debajo de la confluencia de la quebrada Chonta, registrándose solo en el mes de abril, en menores concentraciones, el cual se debería a efectos de dilución. En la quebrada Huisamarca y quebrada Sin Nombre 1, no se registraron concentraciones de cromo en ninguno de los meses monitoreados.



Handwritten signature and notes in blue ink.





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

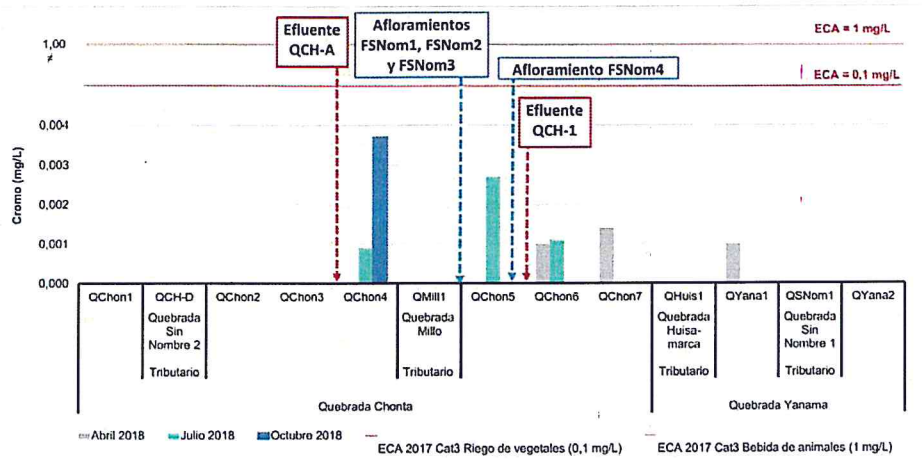


Figura 7-19. Valores de cromo en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Níquel

La figura 7-20, se observa, que en la quebrada Chonta, en el punto QChon1, no se registró Níquel, y aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sin Nombre 2, se evidencia concentraciones de Níquel en todos los meses en concentraciones menores, sin embargo a partir del punto QChon4 ubicado aguas abajo de la descarga del efluente QCH-A, presentaron incrementos significativos en los meses monitoreados, el punto QChon5, presentó un ligero descenso el cual se debería a efectos de dilución por el aporte de la quebrada Millo. En el punto QChon6 vuelve a incrementarse, ya que dicho punto se encuentra aguas abajo de la descarga del efluente QCH-1, asimismo, se presentó concentración en el punto QChon7. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,131 mg/L de Ni con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 0,1042 mg/L de Ni con un caudal de 1,17 L/s; y la quebrada Sin Nombre 2 en el punto QCH-D presentó 0,0121 mg/L de Ni con un caudal de 0,30 L/s.

Respecto de la quebrada Yanama, se registró concentraciones de cadmio en los 3 meses monitoreados, en la quebrada Huisamarca (QHuis1), ubicado en la parte baja del PAD de Lixiviación, el cual tributa en la quebrada Yanama, siendo aportante, además, de la quebrada Chonta, concentraciones de Níquel en los puntos QYana1 y QYana2. En la quebrada Sin Nombre 1, se registró concentraciones mucho menores respecto a los puntos monitoreados.



Handwritten signature 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»

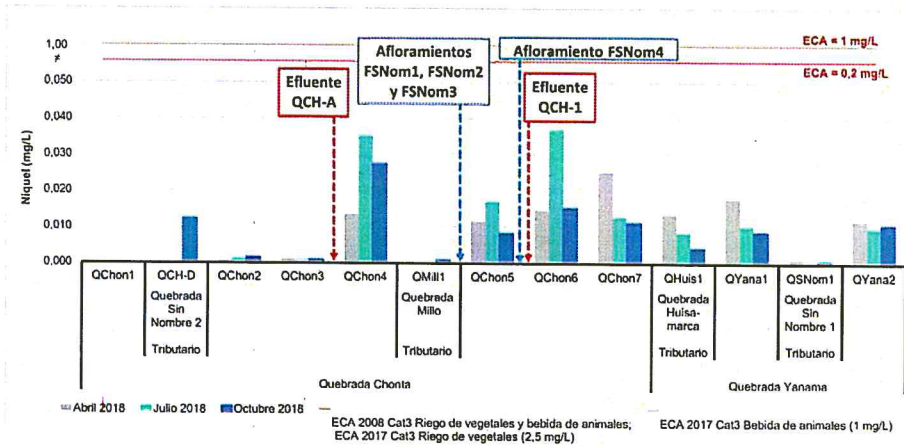


Figura 7-20. Valores de níquel en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

### Plomo

La figura 7-21, se observa, que en la quebrada Chonta, concentraciones de Plomo se registraron a partir del punto QChon3 (abril y julio), presentándose un incremento significativo solo en el mes de octubre en el punto QChon4, ubicado aguas abajo de la descarga del efluente QCH-A, en el resto de los puntos solo se registró en el mes de julio en menores concentraciones. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,002 mg/L de Pb con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 0,0005 mg/L de Pb con un caudal de 1,17 L/s; y la quebrada Sin Nombre 2 en el punto QCH-D presentó 0,0004 mg/L de Pb con un caudal de 0,30 L/s.

La quebrada Huisamarca en el punto QHuis1, ubicado en la parte baja del PAD de lixiviación, se registraron las mayores concentraciones respecto al resto de los puntos monitoreados, evidenciándose en los 3 meses; presentando en el mes de julio la mayor concentración de plomo, ésta quebrada tributa a la quebrada Yanama, registrándose en concentraciones menores en el punto QYana1 (abril) y QYana2 (julio). En la quebrada Sin Nombre 2, no se evidenció plomo en ninguno de los meses monitoreados.

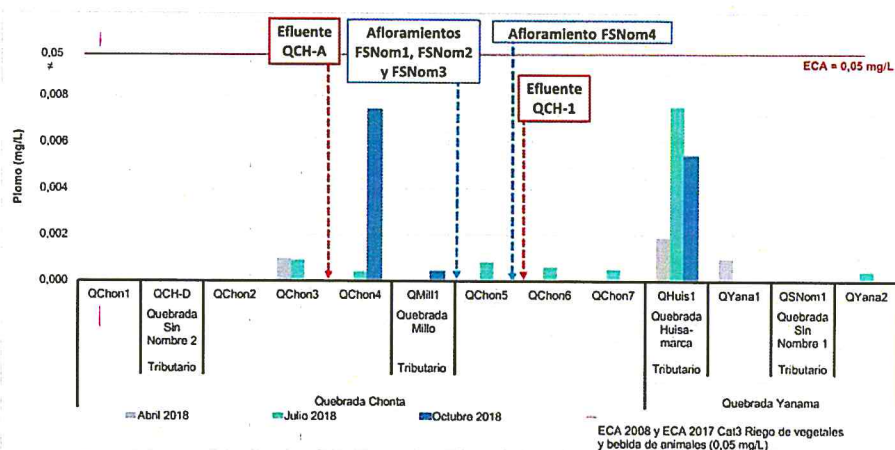


Figura 7-21. Valores de plomo en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018



Handwritten signature in blue ink





### Zinc

La figura 7-22, se observa, que en la quebrada Chonta, en el punto QChon1, solo se registró Zinc en octubre, y aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sin Nombre 2 (QCH-D), se evidenció concentraciones de Zinc en los puntos QChon2 (julio y octubre) y QChon3 (abril, julio y octubre), sin embargo, a partir del punto QChon4 ubicado aguas abajo de la descarga del efluente QCH-A, presentaron incrementos significativos en los meses monitoreados, el punto QChon5, presentó un ligero descenso el cual se debería a efectos de dilución por el aporte de la quebrada Millo. En el punto QChon6 vuelve a incrementarse, ya que dicho punto se encuentra aguas abajo de la descarga del efluente QCH-1, presentándose en menor concentración en el punto QChon7. En octubre 2018, el efluente QCH-A presentó 0,131 mg/L de Ni con un caudal de 1,71 L/s; el efluente QCH-1 registró 0,1042 mg/L de Ni con un caudal de 1,17 L/s; y la quebrada Sin Nombre 2 en el punto QCH-D presentó 0,0121 mg/L de Ni con un caudal de 0,30 L/s.

La quebrada Huisamarca en el punto QHuis1, ubicado en la parte baja del PAD de lixiviación, se registraron concentraciones de zinc en los 3 meses monitoreados, presentando en el mes de abril la mayor concentración, ésta quebrada tributa a la quebrada Yanama, registrándose concentraciones en el punto QYana1 y QYana2, que también recibe el aporte de la quebrada Chonta, en los 3 meses monitoreados. En la quebrada Sin Nombre 2, no se evidenció zinc, en ninguno de los meses monitoreados.

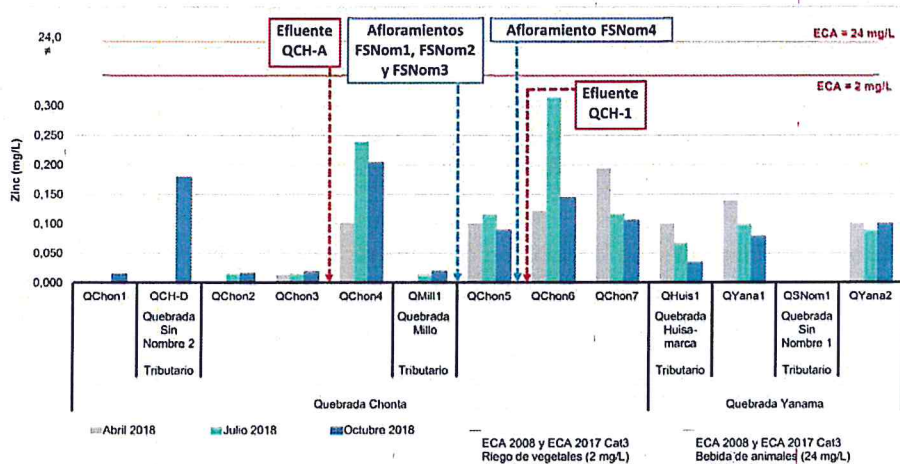


Figura 7-22. Valores de zinc en los puntos de monitoreo de las quebradas Chonta y Huisamarca y sus tributarios en el área de influencia de la UM Anabi, en el 2018

## 7.2. Resultados y Análisis de Efluentes

### 7.2.1. Caudales

La figura 7-23, presenta el registro de caudales en efluentes que descargan en la quebrada Chonta, observándose valores de (QCH-A = 1,71 L/s) y (QCH-1 = 1,17 L/s), dichos valores solo fueron medidos en octubre 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»

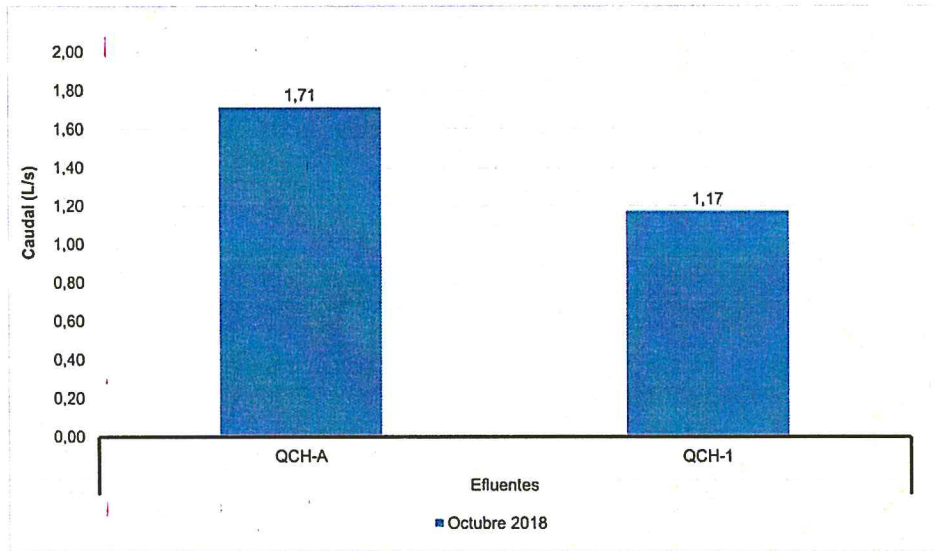


Figura 7-23. Registros de caudales de los efluentes QCH-A y QCH-1 que tributan a la quebrada Chonta, en octubre 2018



### 7.2.2. Parámetros de campo

La Tabla 7-1, presenta los resultados de calidad de los efluentes monitoreados en la vigilancia ambiental durante octubre de 2018 para las mediciones *in situ* (parámetros de campo).

Tabla 7-1. Resultados de la medición de los parámetros de campo para la calidad de efluentes correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Anabi, en octubre 2018

N.º	Código	Parámetros de campo			
		Potencial de hidrógeno	Oxígeno disuelto (mg/L)	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Temperatura (°C)
1	QCH-A	4,12	7,52	1591,00	6,57
2	QCH-1	3,05	6,89	1322,33	10,80
LMP*		6 - 9	---	---	---

\*Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N° 010-2010-MINAM.

---: No establecido en los LMP.

: Incumple los valores de los LMP

Los valores de pH de los efluentes QCH-A (pH 4,12) y QCH-1 (pH 3,05) presentaron características ácidas, incumpliendo con el rango de valores establecidos en los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N° 010-2010-MINAM (Figura 7-24).





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

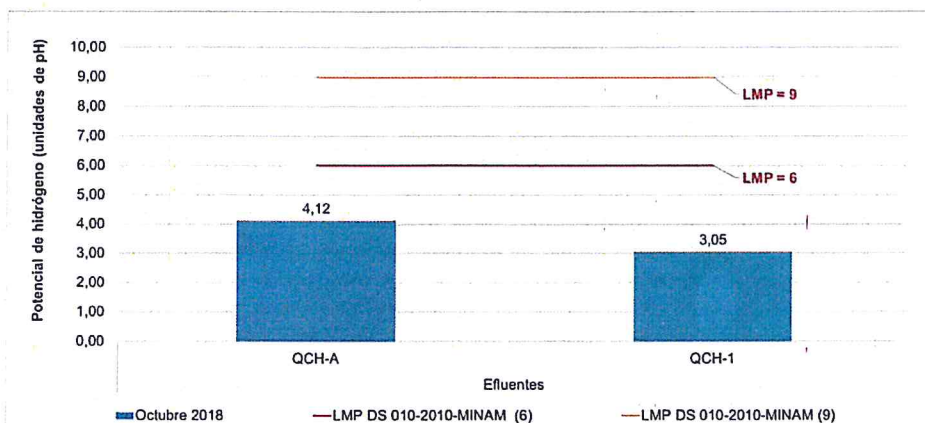


Figura 7-24. Potencial de hidrógeno (pH) de los efluentes QCH-A y QCH-1 en el área de influencia de la UM Anabi, en octubre 2018

### 7.2.3. Parámetros de laboratorio

La Tabla 7-2, presenta los resultados analíticos de los efluentes QCH-A y QCH-1, muestreados en la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Anabi realizado en octubre de 2018

Tabla 7-2. Resultados de los parámetros de laboratorio de los efluentes QCH-A y QCH-1 correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Anabi, en octubre 2018

N.º	Parámetro	Unidad	Efluentes		LMP*
			QCH-A	QCH-1	
1	Cianuro Libre	mg/L	< 0,001	< 0,001	---
2	Cianuro Wad	mg/L	0,005	0,008	---
3	Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---
4	Aluminio (Al)	mg/L	36,59	53,69	---
5	Arsénico (As)	mg/L	0,00404	0,01313	0,1
6	Boro (B)	mg/L	0,003	0,009	---
7	Bario (Ba)	mg/L	0,0245	0,0168	---
8	Berilio (Be)	mg/L	0,00188	0,00290	---
9	Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---
10	Calcio (Ca)	mg/L	250,8	70,72	---
11	Cadmio (Cd)	mg/L	0,01659	0,01318	0,05
12	Cobalto (Co)	mg/L	0,20532	0,15531	---
13	Cromo (Cr)	mg/L	0,0030	0,0079	---
14	Cobre (Cu)	mg/L	0,9989	1,354	0,5
15	Hierro (Fe)	mg/L	7,036	27,06	---
16	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,002
17	Potasio (K)	mg/L	3,28	2,90	---
18	Litio (Li)	mg/L	0,0088	0,0078	---
19	Magnesio (Mg)	mg/L	29,83	17,60	---
20	Manganeso (Mn)	mg/L	10,10	5,137	---
21	Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---
22	Sodio (Na)	mg/L	7,870	2,180	---
23	Níquel (Ni)	mg/L	0,1310	0,1042	---
24	Fósforo (P)	mg/L	0,101	0,101	---
25	Plomo (Pb)	mg/L	0,0020	0,0005	0,2
26	Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	---
27	Selenio (Se)	mg/L	0,0131	0,0117	---
28	Silicio (Si)	mg/L	13,8	12,2	---
29	Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---
30	Estroncio (Sr)	mg/L	1,216	0,1830	---



Handwritten signature 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»

N.º	Parámetro	Unidad	Efuentes		LMP*
			QCH-A	QCH-1	
31	Titanio (Ti)	mg/L	0,0317	0,0018	---
32	Talio (Tl)	mg/L	0,00121	0,00185	---
33	Uranio (U)	mg/L	0,004807	0,005831	---
34	Vanadio (V)	mg/L	0,0026	0,0005	---
35	Zinc (Zn)	mg/L	0,7792	1,008	1,5

\*Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N° 010-2010-MINAM.

—: No establecido en los LMP.

 : Incumple los valores de los LMP

Las concentraciones de cobre en los efluentes QCH-A (0,9989 mg/L) y QCH-1 (1,354 mg/L), superaron los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N° 010-2010-MINAM. Cabe precisar que los referidos efluentes cuentan con la autorización del ANA para su descarga en la quebrada Chonta (Tabla 7-2 y Figura 7-25).

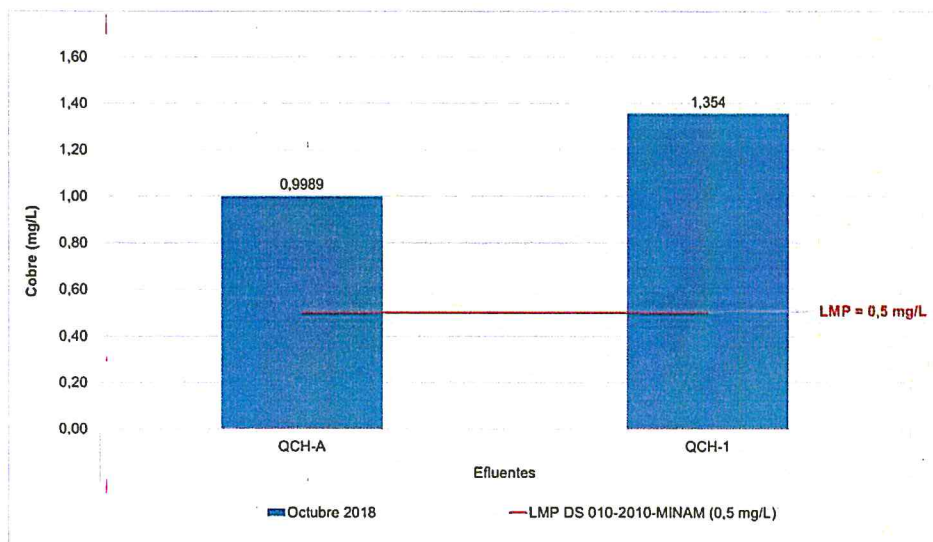


Figura 7-25. Valores de cobre en los efluentes QCH-A y QCH-1 vigilados en el área de influencia de la UM Anabi, en octubre 2018

### 7.3. Resultados y Análisis de Afloramientos

#### 7.3.1. Caudales

La figura 7-26, presenta el registro de caudales en 4 afloramientos FSNom1, FSNom2, FSNom3 y FSNom4, que descargan en la quebrada Chonta, observándose que, en abril 2018, los 4 afloramientos aportaron caudales desde 0,02 L/s hasta 0,03; cabe señalar, que el afloramiento FSNom1, presentó flujo de agua en todos los meses monitoreados (0,12 L/s en julio 2018) y (0,02 L/s en octubre 2018), el resto de los afloramientos solo presentó flujo de agua en el mes de abril, el resto de los meses estuvieron secos. El caudal del afloramiento FSNom3 en julio presentó un valor de 0,00003 L/s por lo que no se logra visualizar en la Figura 7-26.





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

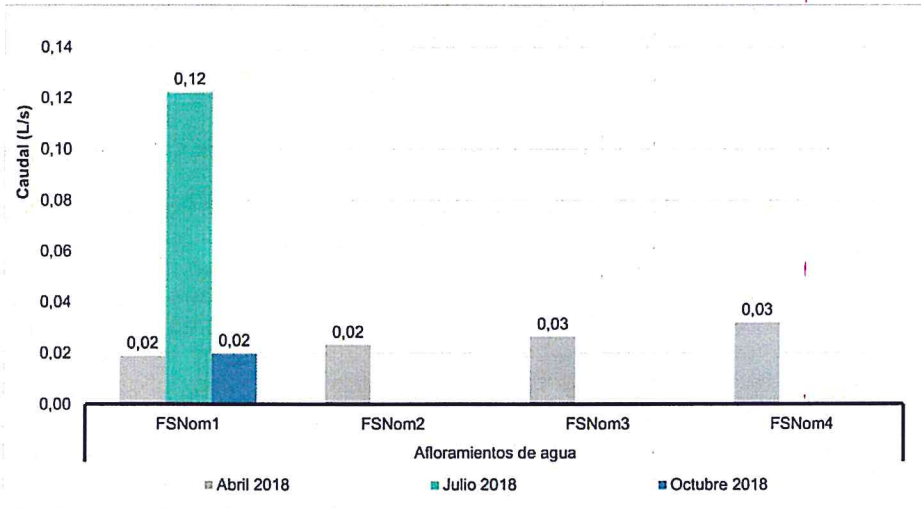


Figura 7-26. Registros de caudales de afloramientos que tributan a la quebrada Chonta.

### 7.3.2. Parámetros de campo

El origen de los 4 afloramientos que descargan en la quebrada Chonta, no fue determinado, por lo que los valores registrados, no fueron comparados con los valores establecidos en la normatividad vigente.

En los monitoreos de abril, julio y octubre 2018, los 4 afloramientos mantuvieron características ácidas entre un rango de pH 3,40 y pH 4,89; para el parámetro oxígeno disuelto presentaron valores mayores a 5,25 mg/L y evidenciaron conductividades eléctricas entre 289,00  $\mu$ S/cm y 2310  $\mu$ S/cm.

### 7.3.3. Parámetros de laboratorio

Se precisa que los afloramientos FSNom1, FSNom2, FSNom3 y FSNom4 por su origen aún no determinado y cuyas 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 (quebrada Chonta).

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

- En el afloramiento FSNom1, se registró, concentración de 24,24 mg/L de aluminio; 0,00661 mg/L de cadmio; 0,06288 mg/L de cobalto; 0,5256 mg/L de cobre y 1,201 mg/L de manganeso.
- En el afloramiento FSNom2, se registró, concentración de 198,2 mg/L de aluminio; 0,02641 mg/L de cadmio; 0,38715 mg/L de cobalto; 4,130 mg/L de cobre; 5,065 mg/L para hierro; 5,799 mg/L de manganeso; 0,2920 mg/L de níquel y 0,0229 mg/L de selenio.
- En el afloramiento FSNom3, se registró, concentración de 23,96 mg/L de aluminio; 0,07024 mg/L de cobalto y 2,969 mg/L de manganeso.



Handwritten signatures 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»

- En el punto FSNom4, manganeso registró una concentración de 1,248 mg/L.

La vigilancia ambiental de julio 2018, solo en los afloramientos FSNom1 y FSNom3 se evidenció flujo de agua, el resto de los afloramientos se encontraron secos; es así, que en el punto FSNom1, se registró altas concentraciones de aluminio (18,64 mg/L); cobalto (0,05292 mg/L); cobre (0,8824 mg/L); hierro (1,266 mg/L) y manganeso (1,183 mg/L) y en el afloramiento FSNom3, se registraron concentraciones de 9,385 mg/L de aluminio y 2,573 mg/L de manganeso. Cabe destacar además la presencia de arsénico y cadmio en ambos afloramientos con valores máximos de 0,00154 mg/L y 0,01129 mg/L respectivamente.

En la vigilancia ambiental de octubre 2018, se resalta que el afloramiento FSNom1, registró altas concentraciones de aluminio (17,59 mg/L), cadmio (0,01027 mg/L), cobalto (0,05052 mg/L), cobre (0,8648 mg/L), hierro (2,121 mg/L) y manganeso (1,120 mg/L).

#### 7.4. Análisis de la información para la determinación de alertas

Para la estimación de un estado de alerta, se presentan la evidencia del incumplimiento de los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N° 010-2010-MINAM en los efluentes QCH-A y QCH-1, detallado en la Tabla 7-3.

Tabla 7-3. Evidencia para la estimación de un estado de alerta

Evidencia:	Fuente de la obligación fiscalizable (base legal):
Durante el desarrollo de la vigilancia ambiental en el área de influencia de la UM Anabi, en octubre de 2018, se evidenció que el vertimiento de aguas residuales industriales tratadas provenientes del botadero (QCH-A) y tajo (QCH-1) de la UM Anabi, presentaron el incumplimiento de los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N° 010-2010-MINAM en los efluentes QCH-A y QCH-1 para los parámetros potencial de hidrogeno y el metal cobre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artículos 16° y 73° del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las actividades de explotación, beneficio, labor general, transporte y almacenamiento minero, aprobado mediante Decreto Supremo N° 040-2014-EM<sup>2</sup>.</li> <li>- Modificación del Plan de Cierre de Minas de la UM Anabi, aprobado con Resolución Directoral N.° 505-2015-MEM-DGAAM en la que se establece la categoría 3 del D.S. N° 002-2008-MINAM, como referente de comparación de los cuerpos de agua superficial ubicados en su área de influencia.</li> </ul>



Handwritten signature and date '2018' in blue ink.

2

**Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aprobado mediante Decreto Supremo N° 040-2014-EM, publicado el 12 de noviembre de 2014**

**"Artículo 16°.- De la responsabilidad ambiental**

El titular de la actividad minera es responsable por las emisiones, efluentes, vertimientos, residuos sólidos, ruido, vibración y cualquier otro aspecto de sus operaciones, así como los impactos ambientales que pudieran generarse durante todas las etapas de desarrollo del proyecto, en particular de aquellos impactos y riesgos que excedan los Límites Máximo Permisibles y afecten los Estándares de Calidad Ambiental, que les sean aplicables o afecten al ambiente y la salud de las personas."





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

Evidencia:	Fuente de la obligación fiscalizable (base legal):
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución Directoral N° 004-2017-ANA-DGCRH de autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas, otorgada por la Autoridad Nacional del Agua, menciona que los puntos</li> <li>- QCH-A y QCH-1, los cuales son equivalentes a las coordenadas referidas, presentan las siguientes descripciones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- QCH-A: Agua industrial tratada proveniente del botadero.</li> <li>- QCH-1: Agua industrial tratada proveniente del tajo.</li> </ul> </li> <li>- Dichos vertimientos deben cumplir los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N° 010-2010-MINAM.</li> </ul>
<b>Sustento técnico</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los valores de pH en los efluentes QCH-A (pH 4,12) y QCH-1 (pH 3,05) y el metal cobre en los efluentes QCH-A (0,9989 mg/L) y QCH-1 (1,354 mg/L), incumplieron los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante D.S. N° 010-2010-MINAM.</li> <li>• A la vez que alteran la calidad del agua de la quebrada Chonta respecto al pH generando una evidente afectación toda vez, que el valor del pH aguas arriba del punto de vertimiento QCH-A en la quebrada Chonta (QChon3) fue de 7,68 y aguas abajo, en la misma quebrada (QChon4) fue de 4,91. Igual efecto se observa del vertimiento QCH-1, donde aguas arriba de este (QChon5) se registró un pH de 5,21 y aguas abajo (QChon6) un pH de 4,36. Los valores de pH en los puntos QChon4 y QChon6 de la quebrada Chonta aguas abajo de los efluentes, incumplieron los ECA para agua Categoría 3 del D.S. N.° 002-2008-MINAM y D.S. N.° 004-2017-MINAM.</li> <li>• Asimismo, se alteró la calidad del agua de la quebrada Chonta respecto al parámetro cobre generando una afectación toda vez, que el valor de cobre aguas arriba del punto de vertimiento QCH-A en la quebrada Chonta (QChon3) fue de 0,00461 mg/L y aguas abajo, en la misma quebrada (QChon4) fue de 0,22003 mg/L. Igual efecto se observa del vertimiento QCH-1 donde aguas arriba de este (QChon5) se registró 0,05174 mg/L de cobre y aguas abajo (QChon6) se registró 0,1396 mg/L. La concentración de cobre en el punto QChon4 de la quebrada Chonta aguas abajo del efluente QCH-A, incumplió los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales del D.S. N.° 002-2008-MINAM y D.S. N.° 004-2017-MINAM.</li> </ul>	



*[Handwritten signature]*



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»

## 8. CONCLUSIONES

De la vigilancia ambiental de 2018, la Quebrada Chonta:

- Los puntos QChon4, QChon5, QChon6 y QChon7, presentaron valores de pH ácidos, los cuales estarían asociados con los aportes de flujos ácidos provenientes de los efluentes QCH-A y QCH-1 y los afloramientos FSNom1, FSNom2, FSNom3, FSNom4, ubicados en la parte baja del tajo Huisamarca, que descargan a la quebrada Chonta, incumpliendo los Estándares de Calidad de Agua (ECA), para la categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, establecidos en el D.S. N° 002-2008-MINAM y D.S. N° 004-2017-MINAM.
- El agua superficial presentó alteración de su calidad, por la presencia en concentraciones elevadas de los siguientes metales: aluminio, cobalto, cobre, hierro, mercurio, manganeso, sodio y selenio, los cuales estarían asociados con los aportes de flujos provenientes de los efluentes QCH-A y QCH-1 y, los afloramientos FSNom1, FSNom2, FSNom3, FSNom4 (ubicados en la parte baja del tajo Huisamarca), que descargan a la quebrada Chonta, incumpliendo en al menos uno de los Estándares de Calidad de Agua (ECA), para la categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, establecidos en el D.S. N° 002-2008-MINAM y D.S. N° 004-2017-MINAM.

De la vigilancia ambiental de 2018, la Quebrada Yanama:

- En los puntos Qyana1 y Qyana2, presentaron valores de pH ácidos, los cuales estarían asociados al aporte de la quebrada Chonta y la quebrada Huisamarca (ubicado en la parte baja del PAD de lixiviación), cuyos valores de pH también fueron ácidos, incumpliendo los Estándares de Calidad de Agua (ECA), para la categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, establecidos en el D.S. N° 002-2008-MINAM y D.S. N° 004-2017-MINAM.
- La calidad del agua, fueron alteradas por los aportes de la quebrada chonta y la quebrada Huisamarca, registrando concentraciones elevadas de los metales aluminio, cobre, hierro, mercurio, manganeso en la quebrada Yanama y hierro y manganeso en la quebrada Huisamarca, en ambos casos, incumplieron en al menos uno de los Estándares de Calidad de Agua (ECA), para la categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, establecidos en el D.S. N° 002-2008-MINAM y D.S. N° 004-2017-MINAM.

De la vigilancia ambiental de 2018, los efluentes de la UM Anabi monitoreados en el mes de octubre 2018:

- Los valores de pH y las concentraciones de cobre, en los efluentes QCH-A (proveniente del botadero de desmonte) y QCH-1 (proveniente del tajo Huisamarca), incumplieron los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobado mediante el D.S. N° 010-2010-MINAM.



Handwritten signature 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»

## 9. RECOMENDACIONES

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

## 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

**VÍCTOR MANUEL OLIVARES ALCÁNTARA**  
Especialista en Monitoreo y Vigilancia Ambiental  
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»

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

**CRISTHIAN CHAVARRY CASTRO**  
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 352 -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