



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

**INFORME N° 024 -2016-OEFA/DE-SDCA**



A : **GIULIANA BECERRA CELIS**  
Directora de Evaluación

De : **ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

**GERALDINE FARFÁN PAREDES**  
Tercero Evaluador

**BEATRIZ ESTHER CUPE FLORES**  
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento en los distritos de Pias, Pataz y Parcoy, provincia de Pataz, departamento de La Libertad, realizado del 24 al 27 de junio de 2015.

Referencia : Oficio N°1080-2013-2014-AN/CR.  
(HT N°2015-E01-027654)

Fecha : Lima, 15 FEB. 2016

1. Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en atención al asunto indicado para informarle lo siguiente:

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

a.	Zona	Distritos de Pias, Pataz y Parcoy, provincia de Pataz, departamento de La Libertad.		
b.	Ámbito de influencia	Laguna Pias, ríos Parcoy, Marañón y La Lima y la quebrada El Tingo; ubicados en la Intercuenca Alto Marañón V.		
c.	Problemática de la zona	Presunta contaminación ambiental ocasionada por las actividades mineras del Consorcio Minero Horizonte S.A., Compañía Minera La Poderosa S.A., Mineras Auríferas Retamas S.A., entre otras, en la provincia de Pataz, departamento de La Libertad.		
d.	¿A solicitud de quién o qué se realiza la actividad?	Solicitud de información realizada por el Congresista de la República, Ángel Neyra Olaychea, mediante oficio de referencia.		
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI	NO	X



**II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA**

			¿Superó los ECA u otras normas de referencia?					
a.	Monitoreo Ambiental	Agua	SI	X	NO	Aluminio, arsénico, boro, hierro, manganeso, plata, sólidos suspendidos totales, cobre, mercurio, plomo y zinc.		
		Sedimento	SI	X	NO	Arsénico, mercurio, plomo y zinc.		
b.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo						
		No Participativo		X				
c.	Tipo de actividad	Programada en el PLANEFA, POI, PEI, PESEM, entre otros planes de gestión.			SI		NO	X
d.	Fecha de realización	Del 24 al 27 de junio de 2015.						

**III. OBJETO**

- Presentar los resultados del monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento en los distritos de Pias, Pataz y Parcoy, provincia de Pataz, departamento de La Libertad, realizado del 24 al 27 de junio de 2015.

**IV. ANTECEDENTES**

- Mediante Oficio N° 1080-2013-2014-AN/CR del 18 de mayo de 2015, el Congresista de la República, Ángel Neyra Olaychea solicitó al OEFA información documentada sobre acciones en el marco de su competencia respecto de la presunta contaminación del medio ambiente a través de la gran minería en la jurisdicción de la provincia de Pataz, departamento de La Libertad. Dicha solicitud se realizó sobre la base de la audiencia pública descentralizada realizada el 7 de mayo de 2015 en Tayabamba, capital de la provincia de Pataz en La Libertad.
- Por lo antes mencionado, la Dirección de Evaluación del OEFA, programó un monitoreo de calidad de agua y sedimento en zonas aledañas a las UM La Poderosa, Retamas, Acumulación Parcoy N° 1 y Culebrillas, en la provincia de Pataz, cuyos resultados serán materia de análisis en el presente informe.

**V. CONTEXTO**
**V.1. Ámbito de monitoreo**

- El monitoreo de calidad de agua y sedimento se realizó en zonas cercanas a las UM Retamas de Minera Aurífera Retamas S.A.; Acumulación Parcoy N°1 y Culebrillas del Consorcio Minero Horizonte S.A. y La Poderosa de la Compañía Minera Poderosa S.A.
- Los cuerpos de agua evaluados forman parte de la Intercuenca Alto Marañón V e incluyen al río Parcoy, laguna Pias y río Marañón y los aportantes de este último (río La Lima y la quebrada El Tingo), todos ubicados en los distritos de Pataz, Parcoy y Pias, provincia de Pataz, departamento de La Libertad.
- En la cuenca alta y media del río Parcoy existen yacimientos de oro, desmontes de minas y canchas de relave antiguos. Las empresas formales que se localizan en esta zona son:

Minera Aurífera Retamas S. A., Compañía Minera Horizonte S. A., y Compañía Minera La Poderosa S.A. (esta última se encuentra al borde del río Marañón).

8. Los procesos utilizados para el beneficio del oro consisten en chancado, molienda, flotación, cianuración o lixiviación (disolución del oro), recuperación del metal precioso mediante precipitación con polvo de zinc (Merrill - Crowe) o carbón activado o por celdas electroquímicas; y alternativamente en esta misma zona el precipitado de oro y plata ("cosecha") se fusiona en barras de metal doré<sup>1</sup>.

**V.2. Puntos de monitoreo**

**V.2.1. Calidad de agua**

9. En la Tabla N° 1 se indica la ubicación de los diez (10) puntos de monitoreo de calidad de agua, así como su descripción.

**Tabla N° 1: Puntos de monitoreo para calidad de agua**

CUERPO DE AGUA	CÓDIGO DEL PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84		ALTITUD (msnm)	ZONA	DESCRIPCIÓN
		NORTE (m)	ESTE (m)			
Río Parcoy	D-2	9111437	0227018	3086	18 L	Ubicado en el río Parcoy, aproximadamente a 1 km antes de la confluencia con el río Llacuabamba.
	C-3	9116567	0225269	2458	18 M	Ubicado en el río Parcoy, aproximadamente a 600 m aguas arriba de las operaciones de la UM Culebrillas.
	C-1	9117595	0224877	2366	18 M	Ubicado en el río Parcoy, aproximadamente a 50 m después de la confluencia con la quebrada Culebrillas.
	INGRESO LAGUNA PIAS	9124467	0220017	1854	18 M	Ubicado en la desembocadura del río Parcoy en la laguna Pías.
Laguna Pías	LAG-PIAS-01	9124512	0219962	1853	18 M	Ubicado en la orilla sureste de la laguna Pías.
Río Marañón	RM-01	9138449	0207055	1223	18 M	Ubicado en el río Marañón, aproximadamente a 2,5 Km aguas arriba de la confluencia con la quebrada Hualanga.
	A-5	9145063	0205986	1198	18 M	Ubicado en el río Marañón, aproximadamente a 350 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada El Tingo.
	A-6	9150580	0204619	1184	18 M	Ubicado en el río Marañón, aproximadamente a 300 m del centro poblado Shicún.
Quebrada El Tingo	QUEBRADA EL TINGO	9145493	0206275	1225	18 M	Ubicado en la quebrada El Tingo, aproximadamente a 500 m antes de la confluencia con el río Marañón.
Río La Lima	RIO LA LIMA	9150328	0205209	1302	18 M	Ubicado en el río La Lima, aproximadamente a 300 m antes de la confluencia con el río Marañón.

Fuente: Elaboración propia.

**V.2.1. Calidad de sedimento**

10. En la Tabla N° 2 se indica la ubicación de los diez (10) puntos de monitoreo de calidad de sedimento, así como su descripción.

<sup>1</sup> Estudio realizado por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, a los ríos Parcoy y Marañón y laguna Pías – 2007. Revisado el 14 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio\\_parcoy\\_2007.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio_parcoy_2007.pdf).



**Tabla N° 2: Puntos de monitoreo para calidad de sedimento**

CUERPO DE AGUA	CÓDIGO DEL PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84		ALTITUD (msnm)	ZONA	DESCRIPCIÓN
		NORTE (m)	ESTE (m)			
Río Parcoy	SED-D-2	9111437	0227018	3086	18 L	Ubicado en el río Parcoy, aproximadamente a 1 km antes de la confluencia con el río Llacubamba.
	SED-C-3	9116567	0225269	2458	18 M	Ubicado en el río Parcoy, aproximadamente a 600 m aguas arriba de las operaciones de la UM Culebrillas.
	SED-C-1	9117595	0224877	2366	18 M	Ubicado en el río Parcoy, aproximadamente a 50 m después de la confluencia con la quebrada Culebrillas.
	SED-INGRESO LAGUNA PIAS	9124467	0220017	1854	18 M	Ubicado en la desembocadura del río Parcoy en la laguna Pías.
Laguna Pías	SED-LAG-PIAS-01	9124512	0219962	1853	18 M	Ubicado en la orilla sureste de la laguna Pías.
Río Marañón	SED-RM-01	9138449	0207055	1223	18 M	Ubicado en el río Marañón, aproximadamente a 2,5 Km aguas arriba de la confluencia con la quebrada Hualanga.
	SED-A-5	9145063	0205986	1198	18 M	Ubicado en el río Marañón, aproximadamente a 350 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada El Tingo.
	SED-A-6	9150580	0204619	1184	18 M	Ubicado en el río Marañón, aproximadamente a 300 m del centro poblado Shicún.
Quebrada El Tingo	SED-QUEBRADA EL TINGO	9145493	0206275	1225	18 M	Ubicado en la quebrada El Tingo, aproximadamente a 500 m antes de la confluencia con el río Marañón.
Río La Lima	SED-RIO LA LIMA	9150328	0205209	1302	18 M	Ubicado en el río La Lima, aproximadamente a 300 m antes de la confluencia con el río Marañón.

Fuente: Elaboración propia.

## VI. METODOLOGÍA

### VI.1. Calidad de agua

#### VI.1.1. Equipos utilizados

11. En la Tabla N° 3 se detallan las características de los equipos utilizados para el monitoreo de calidad de agua.

**Tabla N° 3: Equipos utilizados para el monitoreo de agua**

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UTILIDAD
Multiparámetro	HACH	HQ40D	121200082643	Medición de parámetros
Electrodo para pH	HACH	PHC10101	131552564003	Medición del pH
Conductividad	HACH	CDC40101	131552584016	Medición de la conductividad
Oxígeno disuelto	HACH	LDO10101	131992593006	Medición del oxígeno disuelto

Fuente: Elaboración propia.

#### VI.1.2. Métodos

12. La metodología aplicada para el monitoreo de agua superficial se enmarca en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua



Superficial", aprobado con Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA. Este protocolo determina los procedimientos y criterios técnicos para el monitoreo, elección de puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación y transporte de muestras.

### VI.1.3. Estándares de comparación

13. De conformidad con la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA "Clasificación de los cuerpos de agua superficiales y marino - costeros" aprobada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), los resultados del registro de parámetros de campo y análisis de laboratorio fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM) de acuerdo con las siguientes categorías:
- ✓ Categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebidas de Animales" para el río Marañón (aguas abajo del ámbito de la Administración Local del Agua (ALA) Alto Marañón<sup>2</sup> - zona del monitoreo).
  - ✓ Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático" - Ríos Costa y Sierra correspondiente al río Parcoy.
  - ✓ Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático" - Lagunas y lagos para la laguna Pias.
14. Asimismo, el río La Lima y la quebrada El Tingo, no cuentan con una clasificación de los cuerpos de agua establecida por la ANA, por lo que a fin de evaluarlos, se les ha otorgado la misma categoría del río al cual tributan, en este caso el río Marañón (Categoría 3: "Riego de vegetales y Bebida de animales"). Comparación realizada de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM<sup>3</sup>, que dispone que para aquellos cuerpos de agua a los que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se designa transitoriamente la categoría del río al cual tributan.

### VI.2. Calidad de sedimento

#### VI.2.1 Métodos

15. Debido a que no se cuenta con un protocolo nacional aprobado para la toma de muestras de sedimento, el OEFA utilizó de modo referencial el "Procedimiento para muestreo de aguas y sedimentos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia".

#### VI.2.2 Estándares de comparación

16. Los resultados de los análisis de sedimentos fueron comparados con los estándares recomendados por las Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQGS), las cuales, establecen dos tipos de estándares: Interim Sediment Quality Guidelines (ISQG; por debajo de los cuales no se esperan efectos biológicos adversos) y los Probable Effect Level (PEL; sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia); esta comparación se realiza debido a que en el Perú no existe aún una legislación que establezca los parámetros para la calidad de sedimentos.

<sup>2</sup> "Recursos Hídricos en el Perú por la Autoridad Nacional del Agua". Revisado el 11 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://es.calameo.com/read/00127194537fc4174682f>.

<sup>3</sup> Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM Aprueban disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobada el 18 de diciembre de 2009.





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"**VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS****VII.1. Calidad de agua**

17. Los resultados del registro de parámetros *in situ* y del análisis de laboratorio en los puntos de monitoreo de agua superficial se presentan a continuación en las siguientes tablas.

**Tabla N° 4: Resultados de los parámetros monitoreados de calidad de agua – Categoría 3**

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO					ECA CATEGORÍA 3 <sup>(a)</sup>	
		RM-01	A-5	A-6	QUEBRADA EL TINGO	RIO LA LIMA	RIEGO DE VEGETALES	BEBIDA DE ANIMALES
<b>IN SITU</b>								
pH	Unidad de pH	8,02	7,97	7,95	7,95	8,04	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Temperatura	°C	18,90	19,30	22,40	21,00	22,00	--	--
Conductividad Eléctrica	µS/cm	282,0	286,0	274,0	289,0	242,0	< 2000	< =5000
Oxígeno Disuelto	mg/L	6,06	6,00	6,50	5,82	5,85	>= 4	>5
<b>FISICOQUÍMICOS</b>								
DQO	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	6,3	<5,0	40	40
Aceites y grasas	mg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1	1
Sólidos suspendidos totales	mg/L	75	100,0	90	121,0	11	--	--
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,1	1
Cianuro WAD	mg/L	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	0,1	0,1
Sulfatos	mg/L	45	46,2	41,6	37,5	17,4	300	500
Sulfuros	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	0,05
<b>INORGÁNICOS</b>								
Aluminio Total	mg/L	2,071	4,753	4,095	6,26	0,167	5	5
Antimonio Total	mg/L	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	--	--
Arsénico Total	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,276	< 0,0006	0,05	0,1





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO					ECA CATEGORÍA 3 <sup>(a)</sup>	
		RM-01	A-5	A-6	QUEBRADA EL TINGO	RIO LA LIMA	RIEGO DE VEGETALES	BEBIDA DE ANIMALES
Bario Total	mg/L	0,1267	0,1095	0,1011	0,0838	0,0315	0,7	0,7
Berilio Total	mg/L	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	--	0,1
Bismuto Total	mg/L	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	--	--
Boro Total	mg/L	0,2	0,3	0,12	0,33	< 0,05	0,5-6	5
Cadmio Total	mg/L	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	0,005	0,01
Calcio Total	mg/L	86,8	80,5	79,3	68,7	39,4	200	--
Cobalto Total	mg/L	0,0354	0,0347	0,0185	0,035	< 0,0066	0,05	1
Cobre Total	mg/L	0,0219	0,014	0,0091	0,0094	< 0,0036	0,2	0,5
Cromo Total	mg/L	0,0098	0,0138	0,0089	0,0163	< 0,0028	--	--
Estaño Total	mg/L	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	--	--
Estroncio Total	mg/L	0,516	0,4788	0,4399	0,1524	0,0572	--	--
Fósforo Total	mg/L	< 1,60	< 1,60	< 1,60	< 1,60	< 1,60	--	--
Hierro Total	mg/L	9,36	8,99	4,9	8,94	0,28	1	1
Litio Total	mg/L	0,036	0,035	0,034	< 0,014	< 0,014	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	22,2	21,1	21,2	14,4	4,76	150	150
Manganeso Total	mg/L	0,13	0,164	0,17	0,365	0,061	0,2	0,2
Mercurio Total	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	0,001	0,001
Molibdeno Total	mg/L	0,017	0,039	0,016	0,031	< 0,012	--	--
Níquel Total	mg/L	< 0,0063	0,0086	< 0,0063	0,0205	< 0,0063	0,2	0,2
Plata Total	mg/L	0,0081	0,093	0,0031	0,1239	< 0,0019	0,05	0,05
Plomo Total	mg/L	0,014	0,008	0,004	0,04	< 0,004	0,05	0,05
Potasio Total	mg/L	3,24	3,69	3,54	4	1,49	--	--
Selenio Total	mg/L	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	0,05	0,05
Silice Total	mg/L	52,5**	71,2**	68,8**	109**	37,7	--	--





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

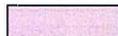
Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO					ECA CATEGORÍA 3 <sup>(a)</sup>	
		RM-01	A-5	A-6	QUEBRADA EL TINGO	RIO LA LIMA	RIEGO DE VEGETALES	BEBIDA DE ANIMALES
Sodio Total	mg/L	10,2	9,006	12,8	15,7	9,005	--	--
Talio Total	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	--	--
Titanio Total	mg/L	0,0759	0,2452	0,2521	0,303	< 0,0042	--	--
Uranio Total	mg/L	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	--	--
Vanadio Total	mg/L	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	--	--
Zinc Total	mg/L	0,202	0,14	0,126	0,177	0,039	2	24

<sup>(a)</sup>Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Categoría 3: "Riego de vegetales y Bebida de Animales".

\*\* Valor referencial según el informe de ensayo del laboratorio.

 No cumple con el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3 - "Riego de vegetales"

 No cumple con los valores establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de vegetales" y "Bebida de animales"

-- Valor no establecido en los ECA para Agua, Categoría 3.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 5: Resultados de los parámetros monitoreados de calidad de agua – Categoría 4

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO				ECA <sup>(b)</sup> CATEGORÍA 4	PUNTO DE MONITOREO LAG-PIAS-01	ECA <sup>(c)</sup> CATEGORÍA 4
		D-2	C-3	C-1	INGRESO LAGUNA PIAS			
<b>IN SITU</b>								
pH	Unidad de pH	8,10	8,02	8,03	8,04	6,5 - 8,5	8,25	6,5 - 8,5
Temperatura	°C	12,50	16,1	17,80	18,50	--	20,00	--
Conductividad Eléctrica	µS/cm	330,0	385	404,0	263,0	--	180,3	--
Oxígeno Disuelto	mg/L	5,60	5,6	5,46	5,89	>= 5	5,82	>= 5



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO				ECA <sup>(b)</sup> CATEGORÍA 4	PUNTO DE MONITOREO LAG-PIAS-01	ECA <sup>(c)</sup> CATEGORÍA 4
		D-2	C-3	C-1	INGRESO LAGUNA PIAS			
<b>FISICOQUÍMICOS</b>								
DQO	mg/L	5,2	7,5	8,0	<5,0	--	<5,0	--
Aceites y grasas	mg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	Ausencia de Película visible	< 1,00	Ausencia de Película visible
Sólidos suspendidos totales	mg/L	174	81	115	70	≤25-100	< 2,00	≤25
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,05	< 0,008	0,05
Cianuro WAD	mg/L	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	--	< 0,016	--
Sulfatos	mg/L	17,5	70,8	85,4	42,3	--	24	--
Sulfuros	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	--	< 0,03	--
<b>INORGÁNICOS</b>								
Aluminio Total	mg/L	6,618	3,039	6,315	2,457	--	< 0,032	--
Antimonio Total	mg/L	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	--	< 0,0007	--
Arsénico Total	mg/L	0,1473	0,3963	0,5545	0,2724	0,05	< 0,0006	0,01
Bario Total	mg/L	0,1953	0,1312	0,1535	0,0736	0,7	0,0191	0,7
Berilio Total	mg/L	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	--	< 0,0005	--
Bismuto Total	mg/L	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	--	< 0,025	--
Boro Total	mg/L	< 0,05	0,1	0,17	0,08	--	<0,05	--
Cadmio Total	mg/L	< 0,0024	< 0,0024	0,0032	< 0,0024	0,004	< 0,0024	0,004
Calcio Total	mg/L	73	84,8	98,4	58,7	--	28,6	--
Cobalto Total	mg/L	0,0517	0,0217	0,0402	0,0357	--	< 0,0066	--
Cobre Total	mg/L	0,0296	0,0171	0,0211	0,0094	0,02	< 0,0036	0,02
Cromo Total	mg/L	0,0124	0,0064	0,0111	0,0062	--	< 0,0028	--
Estaño Total	mg/L	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	--	< 0,035	--
Estroncio Total	mg/L	0,2293	0,3522	0,4502	0,2589	--	0,1148	--



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO				ECA <sup>(b)</sup> CATEGORÍA 4	PUNTO DE MONITOREO LAG-PIAS-01	ECA <sup>(c)</sup> CATEGORÍA 4
		D-2	C-3	C-1	INGRESO LAGUNA PIAS			
Fósforo Total	mg/L	< 1,60	< 1,60	< 1,60	< 1,60	--	< 1,60	--
Hierro Total	mg/L	14,2	5,57	10,2	9,24	--	0,07	--
Litio Total	mg/L	< 0,014	0,025	0,027	< 0,014	--	< 0,014	--
Magnesio Total	mg/L	12,2	13,6	16	10	--	3,99	--
Manganeso Total	mg/L	0,534	0,32	0,421	0,206	--	0,02	--
Mercurio Total	mg/L	0,00014	0,00029	< 0,00008	< 0,00008	0,0001	< 0,00008	0,0001
Molibdeno Total	mg/L	0,053	0,025	0,03	0,023	--	< 0,012	--
Níquel Total	mg/L	< 0,0063	< 0,0063	< 0,0063	< 0,0063	0,025	< 0,0063	0,025
Plata Total	mg/L	0,0081	0,0051	0,013	0,0031	--	< 0,0019	--
Plomo Total	mg/L	0,031	0,022	0,037	0,02	0,001	< 0,004	0,001
Potasio Total	mg/L	3,45	5,13	5,78	3,24	--	< 0,85	--
Selenio Total	mg/L	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	--	< 0,0014	--
Sílice Total	mg/L	69,3*	66,9*	98*	63,1*	--	25,6	--
Sodio Total	mg/L	4,111	32,9	34,3	17,8	--	3,397	--
Talio Total	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	--	< 0,15	--
Titanio Total	mg/L	0,116	0,0443	0,1793	0,0431	--	< 0,0042	--
Uranio Total	mg/L	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	--	< 0,07	--
Vanadio Total	mg/L	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	--	< 0,0032	--
Zinc Total	mg/L	0,198	0,147	0,24	0,151	0,03	< 0,003	0,03

<sup>(b)</sup> Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra".<sup>(c)</sup> Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Categoría 4: "Lagunas y Lagos".

\* Valor referencial

	No cumple con el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 4.
--	---

-- Valor no establecido en los ECA para Agua, Categoría 4.

Fuente: Elaboración propia.

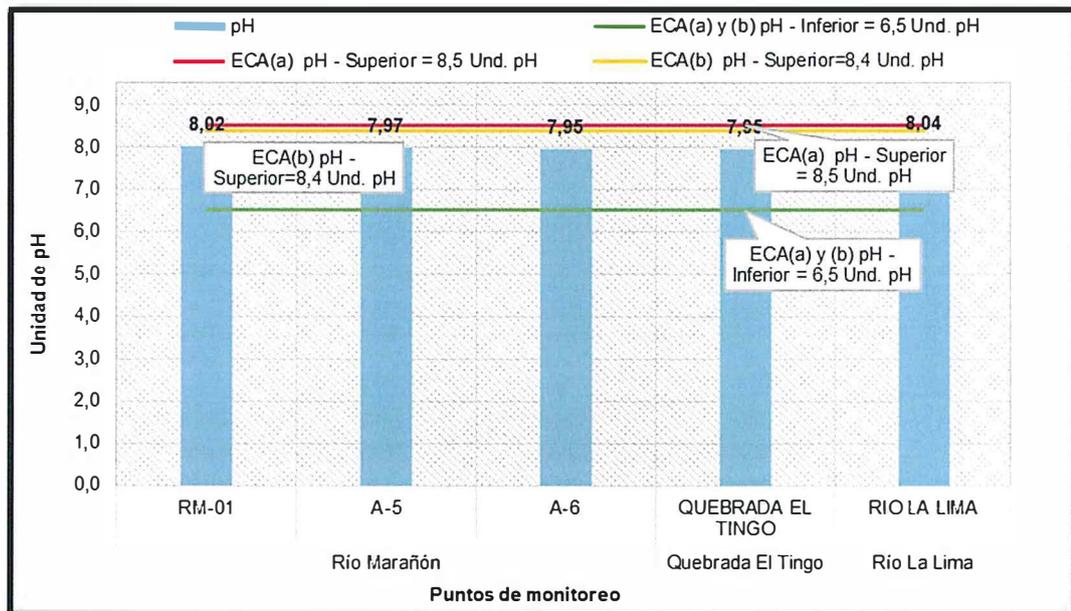


"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

➤ pH

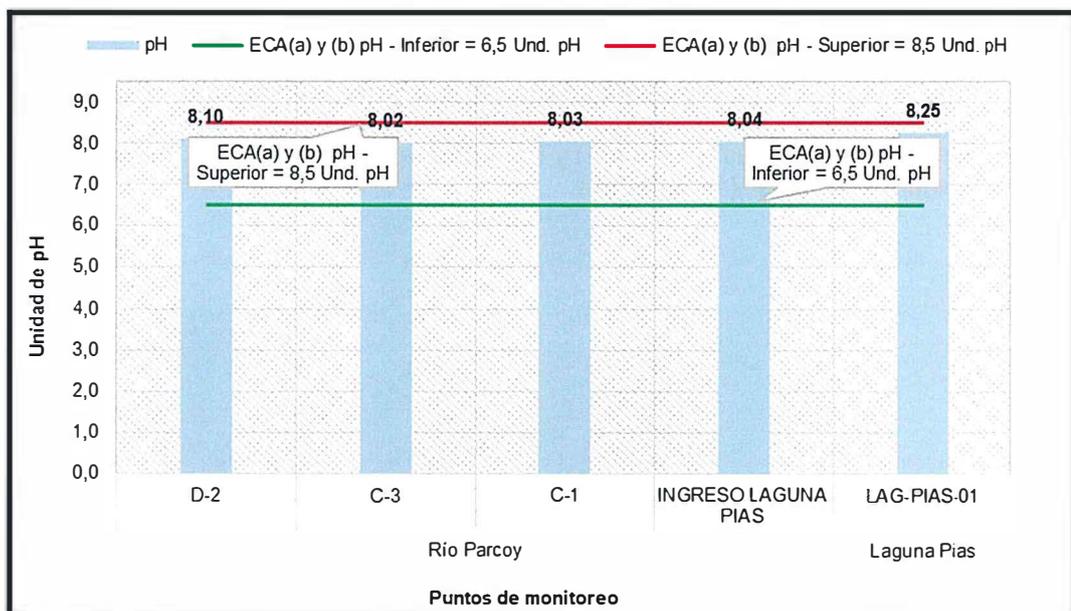
18. En los Gráficos N° 1 y N° 2, se observan los niveles de pH registrados en los puntos de monitoreo, en los que se muestra que todos los valores se encontraron dentro de los rangos establecidos en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales" (pH 6,5 - 8,5) y "Bebida de animales" (pH 6,5 - 8,4), y Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos" (pH 6,5 - 8,5). Los valores de pH registrados variaron entre 7,95 (puntos A-6 y QUEBRADA EL TINGO) y 8,25 (punto LAG-PIAS-01).

**Gráfico N° 1: Niveles de pH – Categoría 3**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de Vegetales" y (b) "Bebida de animales"  
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico N° 2: Niveles de pH – Categoría 4**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 4: (a) "Ríos - Costa y Sierra" y (b) "Lagunas y Lagos".  
Fuente: Elaboración propia.

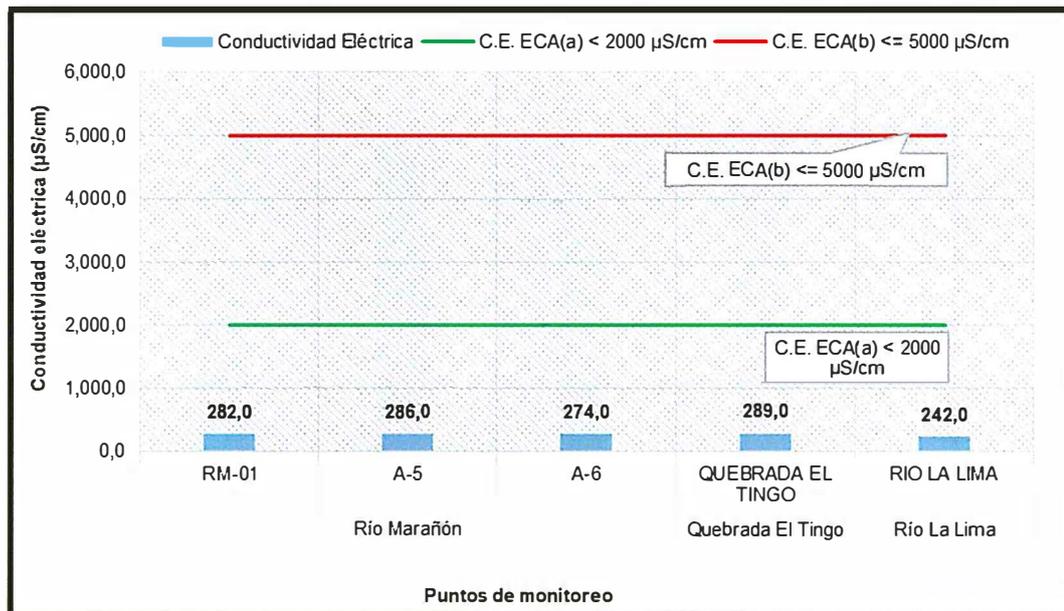


"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

➤ **Conductividad eléctrica**

19. En el Gráfico N° 3 se muestra que las concentraciones de conductividad eléctrica registradas en el río Marañón y sus aportantes (río La Lima y quebrada El Tingo), no excedieron los estándares establecidos en los ECA para agua categoría 3: "Riego de vegetales" ( $<2000 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) y "Bebida de animales" ( $\leq 5000 \mu\text{S}/\text{cm}$ ). Cabe resaltar que el mayor valor se registró en el punto QUEBRADA EL TINGO ( $289,0 \mu\text{S}/\text{cm}$ ).
20. Asimismo, los ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos", no contemplan valor para la conductividad eléctrica.

**Gráfico N° 3: Concentraciones de conductividad eléctrica – Categoría 3**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de Vegetales" y (b) "Bebida de animales"  
Fuente: Elaboración propia.

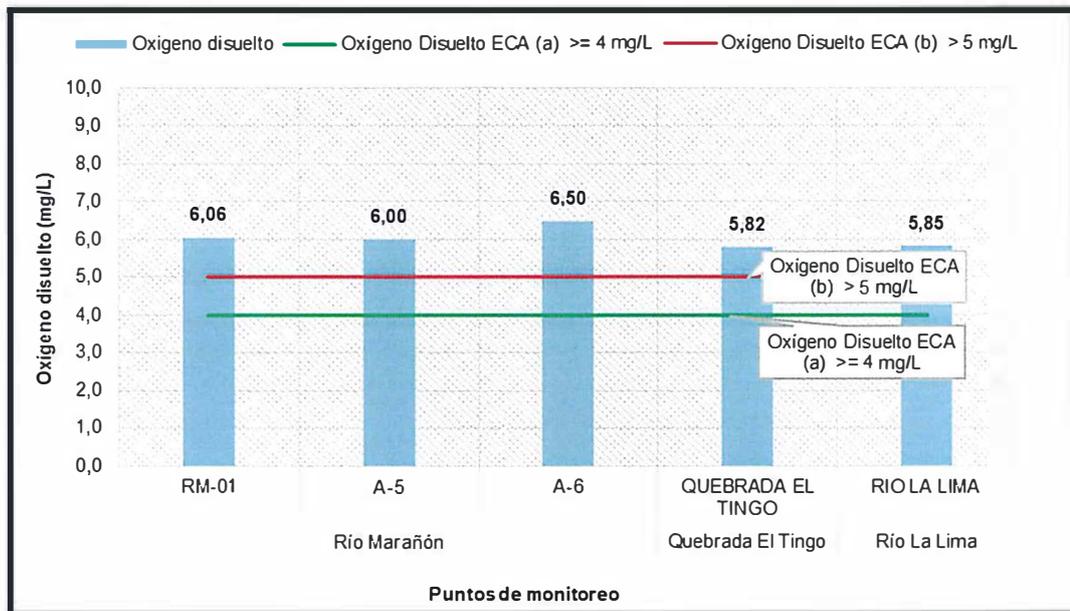
➤ **Oxígeno disuelto**

21. Como se muestra en los Gráficos N° 4 y N° 5, las concentraciones de oxígeno disuelto registrados en todos los puntos de monitoreo no excedieron sus respectivos estándares establecidos en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de Vegetales" ( $\geq 4 \text{ mg}/\text{L}$ ) y "Bebida de animales" ( $\geq 5 \text{ mg}/\text{L}$ ) y ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos" ( $\geq 5 \text{ mg}/\text{L}$ ).



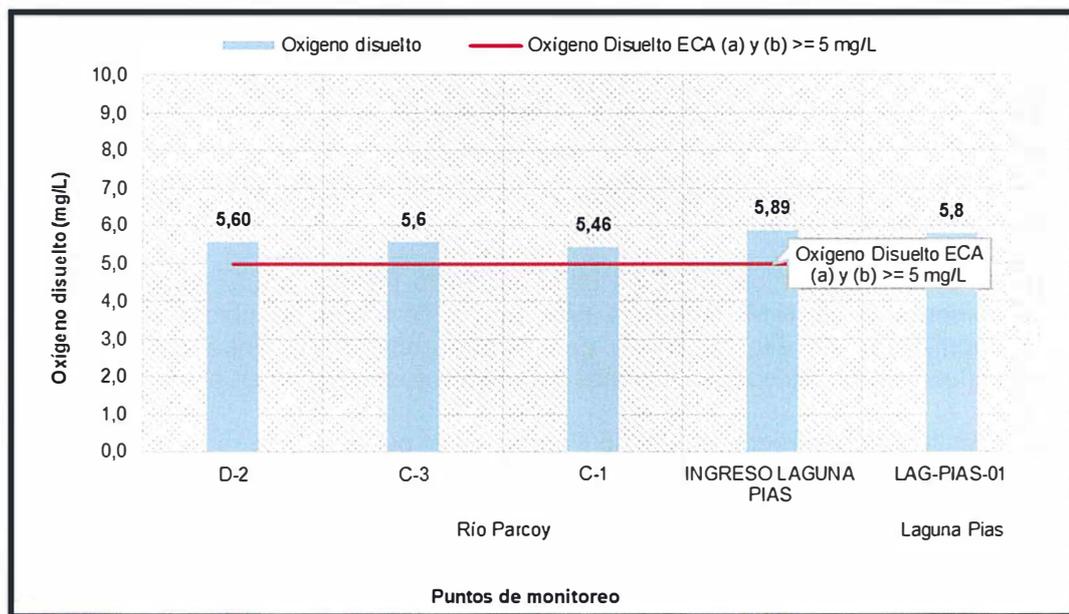
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

**Gráfico N° 4: Concentraciones de oxígeno disuelto – Categoría 3**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de Vegetales" y (b) "Bebida de animales"  
Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico N° 5: Concentraciones de oxígeno disuelto – Categoría 4**



Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 4: (a) "Ríos - Costa y Sierra" y (b) "Lagunas y Lagos".  
Fuente: Elaboración propia.

22. Los valores de oxígeno disuelto registrados en todos los puntos de monitoreo, variaron entre 5,46 mg/L, (punto C-1), en el río Parcoy, y 6,50 mg/L (punto A-6) en el río Marañón. Es importante mencionar que un adecuado nivel de oxígeno es un indicador fundamental de la calidad de agua debido a que es un parámetro que garantiza la vida acuática<sup>4</sup>.

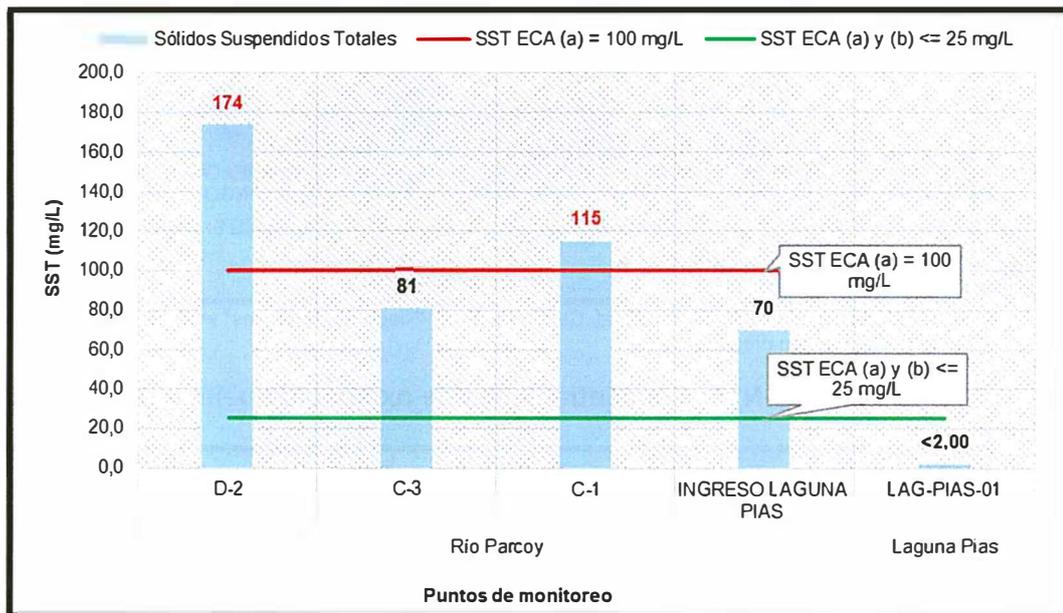
<sup>4</sup> GESTA AGUA, Grupo de Estudio Técnico Ambiental. Revisado el 07 de Noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf)

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

➤ **Sólidos Suspendidos Totales (SST)**

23. En el Gráfico N° 6 se muestran las concentraciones de sólidos suspendidos totales, en el que se observa que los puntos de monitoreo D-2 y C-1, ubicados en el río Parcoy, presentaron valores que se encontraron fuera del rango establecido en los ECA para agua Categoría 4 "Ríos - Costa y Sierra" de  $\leq 25-100$  mg/L. Asimismo, se observa que el valor registrado en el punto LAG-PIAS-01 ( $< 2$  mg/L), se encontró por debajo del valor máximo aceptable establecido en los ECA para agua, Categoría 4: "Lagunas y Lagos" ( $\leq 25$  mg/L).

**Gráfico N° 6: Concentraciones de SST – Categoría 4**



Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 4: (a) "Ríos - Costa y Sierra" y (b) "Lagunas y Lagos".  
Fuente: Elaboración propia.

24. El punto de monitoreo D-2 se ubicó en el río Parcoy, aguas abajo de las actividades mineras de la U.M. Retamas (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo), de ello se infiere que dichas actividades, entre otros factores, podrían influenciar en las concentraciones de sólidos suspendidos en el mencionado punto.
25. Continuando el recorrido del río Parcoy, en el punto C-3 se registró una disminución en la concentración de SST, sin embargo, en el punto C-1, ubicado aguas abajo del punto C-3, se observó un incremento en dicho parámetro. Considerando que los vertimientos de la U.M. Culebrillas son descargados hacia la quebrada Culebrillas<sup>5</sup>, la cual confluye con el río Parcoy en un punto que se encuentra entre los puntos de monitoreo C-3 y C-1 (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo), se puede inferir que el mencionado incremento en las concentraciones de SST podría estar influenciado, entre otros factores, por las actividades de la U.M. Culebrillas.
26. Por otra parte, los sólidos en suspensión comprenden a todas aquellas partículas que están suspendidas en el agua y no decantan de forma natural; además, dichas partículas

<sup>5</sup> Según la Resolución Directoral N° 219-2013-ANADGCRH de fecha 9 de agosto de 2013 y Resolución Directoral N° 313-2013-ANADGCRH de fecha 11 de diciembre de 2013, aprobaron los vertimientos de las aguas residuales industriales tratadas de la U.M. Culebrillas del Consorcio Minero Horizonte S.A. hacia la quebrada Culebrillas.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

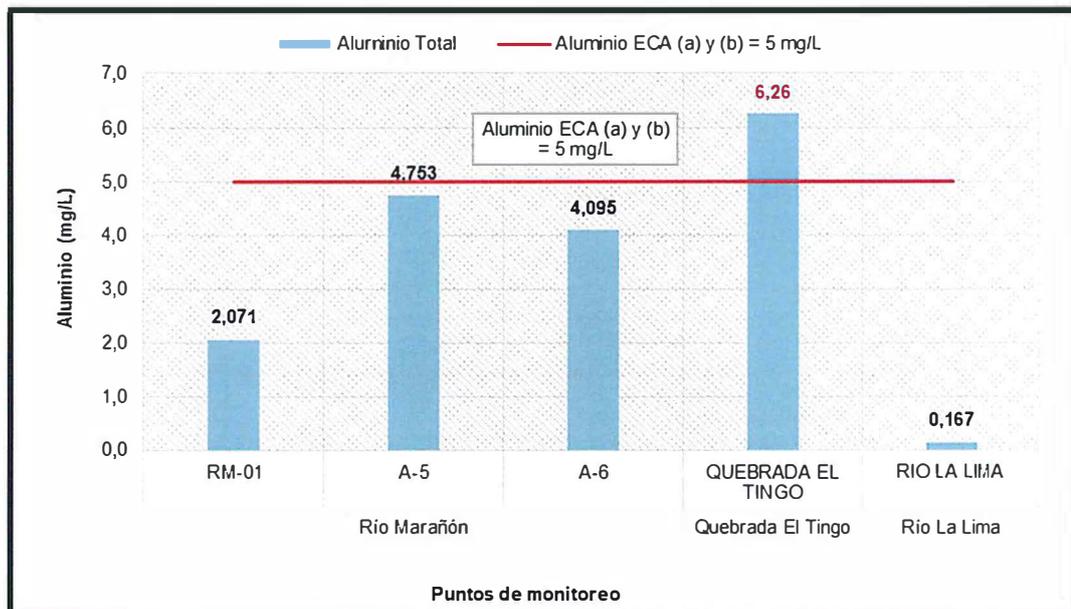
pueden ser incorporadas al agua por procesos naturales de arrastre<sup>6</sup>. Esto último, podría verse incrementado debido a que las zonas cercanas a los puntos mencionados poseen pendientes pronunciadas y suelos bastante inestables que podrían originar frecuentes deslizamientos ocasionando un importante arrastre de materiales sólidos en los cauces superficiales existentes debido a las lluvias y al humedecimiento de los taludes por la escorrentía superficial, especialmente en época de crecientes<sup>7</sup>.

27. Cabe resaltar que los ECA para agua Categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebida de Animales", no contemplan valor para los SST.

➤ **Aluminio (Al)**

28. En el Gráfico N° 7 se observa que solo la concentración obtenida en el punto QUEBRADA EL TINGO (6,26 mg/L), aportante del río Marañón, excedió el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de vegetales" y "Bebida de animales" de 5 mg/L.

**Gráfico N° 7: Concentraciones de aluminio – Categoría 3**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de Vegetales" y (b) "Bebida de animales"  
Fuente: Elaboración propia.

29. La quebrada El Tingo recibe aportes de las quebradas Chorro Blanco y El Oso que se encuentran aguas abajo de las actividades mineras de la U.M. La Poderosa (Ver Anexo N° 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo), debido a estos aportes, las actividades mineras en mención, entre otros factores, podrían estar influenciando en las concentraciones de aluminio que se registraron en el punto QUEBRADA EL TINGO.

30. Por otro lado, el aluminio es un elemento muy abundante en la naturaleza y ocupa el tercer lugar en orden de abundancia entre los elementos de la corteza terrestre formando parte del 8% de esta corteza, siendo un constituyente natural de suelos, plantas y tejidos

<sup>6</sup> Análisis de las Aguas – Universidad Politécnica de Cartagena. Revisado el 11 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.upct.es/~minaees/analisis\\_aguas.pdf](http://www.upct.es/~minaees/analisis_aguas.pdf).

<sup>7</sup> Susceptibilidad a los movimientos en masa en la cuenca de la quebrada Hualanga. Patate, La Libertad. Revisado el 14 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.ingemmet.gob.pe:84/xmlui/handle/123456789/85>.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

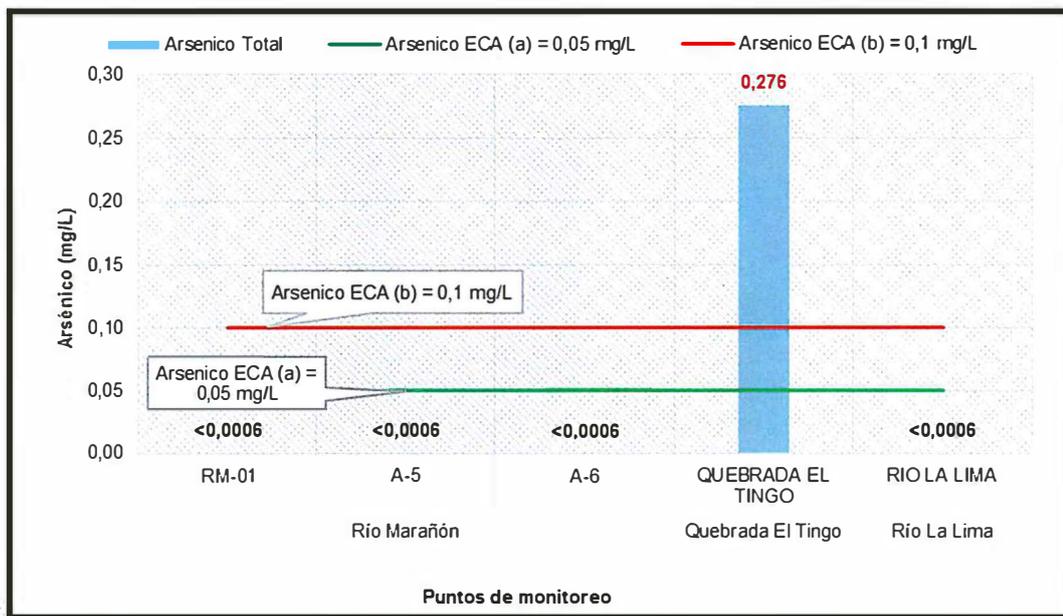
animales. Esta amplia distribución es la causa de la presencia de aluminio en casi todas las aguas naturales como sal soluble, coloide o compuesto insoluble<sup>8</sup>, por lo que esta podría ser otra razón probable de la presencia de este elemento en las aguas de la zona en estudio.

- 31. Los ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos", no contemplan valor para el aluminio.

➤ **Arsénico (As)**

- 32. En el Gráfico N° 8 se aprecia que solo la concentración registrada en el punto QUEBRADA EL TINGO, excedió el valor de arsénico establecido en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales" (0,05 mg/L) y "Bebida de animales" (0,1 mg/L). Por otro lado, el Gráfico N° 9 muestra que los puntos de monitoreo D-2, C-3, C-1 e INGRESO LAGUNA PIAS, ubicados en el río Parcoy, presentaron concentraciones que excedieron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" (0,05 mg/L), mientras que el valor registrado en el punto LAG-PIAS-01 no excedió el ECA para agua Categoría 4: "Lagunas y Lagos" (0,01 mg/L).

**Gráfico N° 8: Concentraciones de arsénico – Categoría 3**



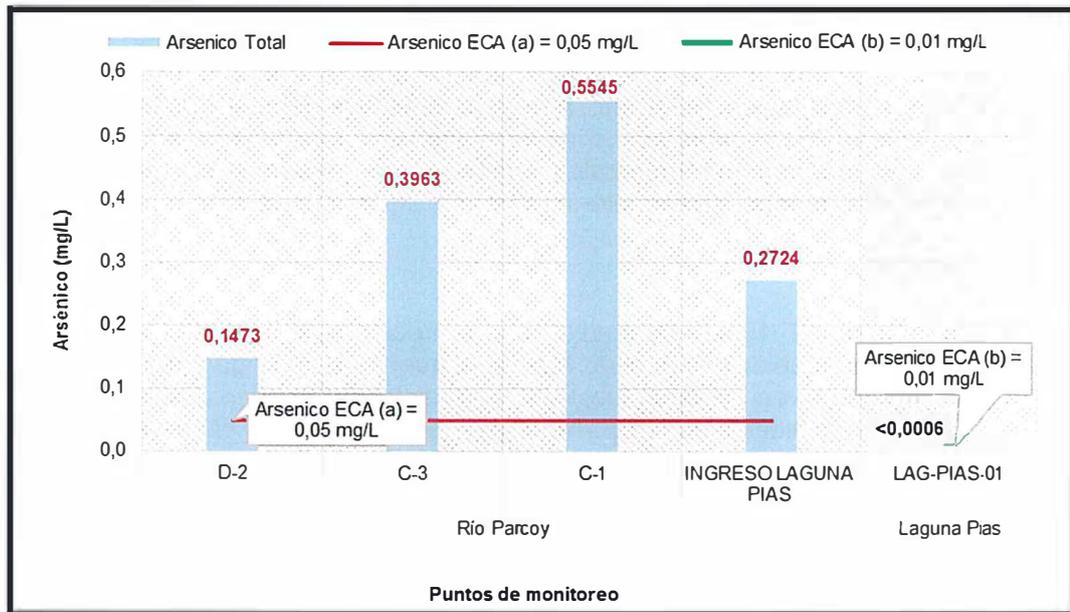
ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de Vegetales" y (b) "Bebida de animales"  
Fuente: Elaboración propia.

- 33. La concentración de arsénico en el punto QUEBRADA EL TINGO, excedió en aproximadamente 452% y 176% los valores establecidos en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de Vegetales" y "Bebida de Animales" respectivamente. Este comportamiento podría deberse, entre otros factores, a que dicha quebrada recibe aportes de las quebradas Chorro Blanco y El Oso que se encuentran aguas abajo de las actividades mineras de la U.M. La Poderosa.

<sup>8</sup> GESTA AGUA, Grupo de Estudio Técnico Ambiental. Revisado el 30 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf)

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

**Gráfico N° 9: Concentraciones de arsénico – Categoría 4**



Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 4: (a) "Ríos - Costa y Sierra" y (b) "Lagunas y Lagos".  
Fuente: Elaboración propia.

34. El punto D-2 (ubicado en el río Parcoy), se encuentra aguas abajo de la U.M. Retamas, por lo cual, dichas actividades mineras, entre otros factores, podrían influenciar en el nivel de arsénico registrado en este punto. Continuando el recorrido del río Parcoy se puede observar un incremento en la concentración de arsénico registrado en el punto C-3, dicho incremento podría deberse a la influencia de las actividades mineras de la U.M. Acumulación Parcoy N°1, debido a que el punto C-3, se ubicó cercano a las actividades mineras en mención (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo).
35. Por otro lado, el incremento en los niveles de arsénico registrado en el punto C-1, ubicado en el río Parcoy, aguas abajo del punto C-3, estaría relacionado, entre otros factores, al posible aporte de la U.M. Culebrillas, debido a que los vertimientos de dicha unidad minera descargan en la quebrada Culebrillas<sup>9</sup>, la cual confluye con el río Parcoy en una zona que se ubica entre los dos puntos en mención (C-3 y C-1) (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo). Por el contrario, aguas abajo del punto C-1, en el punto INGRESO LAGUNA PIAS, los niveles de arsénico fueron disminuyendo, posiblemente por procesos de depuración y/o dilución propios del río.
36. Estos posibles aportes de las unidades mineras podrían darse debido a que existe la posibilidad de generación de drenaje ácido, puesto que, según el plan de cierre de minas desarrollado por el Consorcio Minero Horizontes S.A. (U.M. Acumulación Parcoy N°1 y Culebrillas), en la zona hay presencia de arsenopirita la cual es considerada como ganga<sup>10</sup> en la explotación de los yacimientos auríferos<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Según la Resolución Directoral N° 219-2013-ANADGCRH de fecha 9 de agosto de 2013 y Resolución Directoral N° 313-2013-ANADGCRH de fecha 11 de diciembre de 2013, aprobaron los vertimientos de las aguas residuales industriales tratadas de la U.M. Culebrillas del Consorcio Minero Horizonte S.A. hacia la quebrada Culebrillas.

<sup>10</sup> Definición – Ganga: mineral secundario que acompaña al metal que se desea explotar preferentemente y que para diferenciarlo de aquél recibe el nombre de mena. Las gangas metálicas más comunes son las piritas de hierro, cobre, etc., y entre las llamadas gangas lapideas, el cuarzo, feldespato, espatofluor, etc.  
Disponible en: <http://www.eumed.net/coursecon/dic/dent/g/gac.htm>

<sup>11</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.

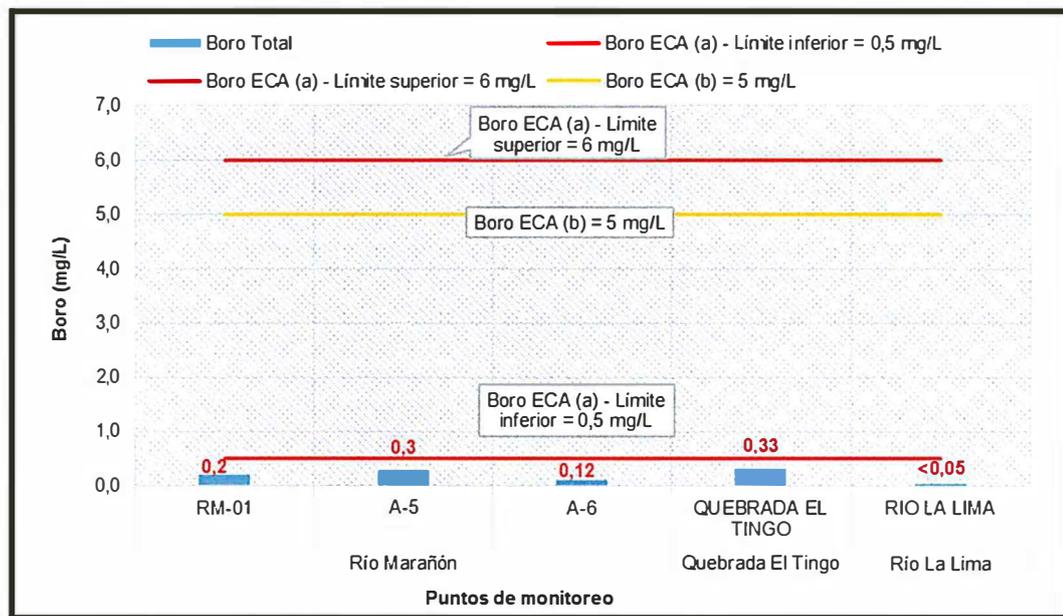
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Consolidación del Mar de Grau"

37. Finalmente, en un estudio realizado por la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa) se menciona que en la cuenca alta y media del río Parcoy existirían yacimientos de oro en los que podrían liberarse metales pesados como el arsénico a través de las descargas de aguas residuales. Asimismo, a lo largo del cauce del mencionado río, se encontraron depósitos de desmontes y canchas de relaves antiguos (pasivos ambientales), los cuales, en caso de contener minerales piritosos con presencia de arsénico, podrían ser potenciales fuentes de este elemento en las aguas superficiales<sup>12</sup>.

➤ **Boro (B)**

38. En el Gráfico N° 10 se muestran las concentraciones de boro, de tal modo que los puntos de monitoreo ubicados en el río Marañón, quebrada El Tingo y río La Lima, presentaron valores que se encontraron fuera del rango establecido en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales" (0,5 – 6 mg/L); sin embargo, dichos valores no excedieron estándar establecido para la Categoría 3: "Bebida de animales" (5 mg/L).

**Gráfico N° 10: Concentraciones de boro – Categoría 3**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de Vegetales" y (b) "Bebida de animales"  
 Fuente: Elaboración propia.

39. La presencia de boro es necesaria en casi todas las plantas, sin embargo, en grandes concentraciones el boro es tóxico para la vegetación<sup>13</sup>. Debido a la similitud que se aprecia en los valores de todos los puntos de monitoreo, y teniendo en cuenta que el boro se introduce de forma natural en las aguas mediante los procesos de erosión de suelos y rocas<sup>14</sup>, podría considerarse que la deficiencia de boro en la zona correspondería a las características propias del lugar.

<sup>12</sup> Estudio realizado por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, a los ríos Parcoy y Marañón y laguna Pias – 2007. Revisado el 14 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio\\_parcoy\\_2007.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio_parcoy_2007.pdf).

<sup>13</sup> GESTA AGUA, Grupo de Estudio Técnico Ambiental. Revisado el 07 de Noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf)

<sup>14</sup> ATSDR (Agency for Toxic Substances & Disease Registry). (1992). Reseña toxicológica del boro. Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Servicio de Salud Pública, 11 p.

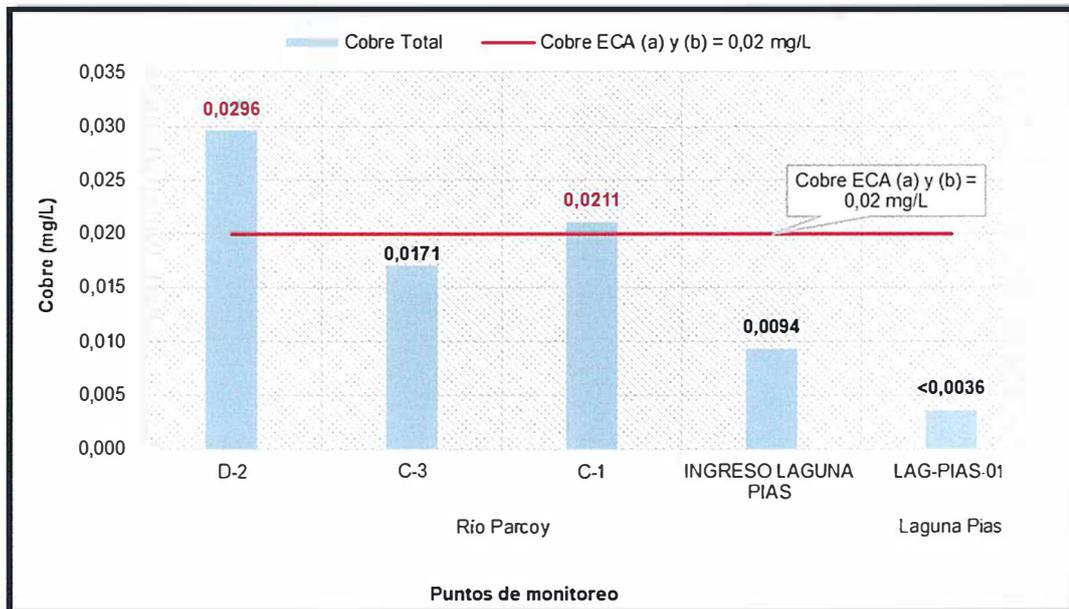
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

40. Asimismo, la Canadian Council of Resource and Environment Ministers (CCREM-1987) sugiere que la concentración de boro en aguas de riego no debería exceder 0,5 mg/L para plantas sensibles, pero podría ser tan alto como 6 mg/L para plantas tolerantes, por lo que, considerando que los valores registrados en el actual monitoreo estuvieron por debajo de 0,5 mg/L, se podría inferir que no existiría afectación del cuerpo de agua.
41. Los ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos", no contemplan valor para el boro.

➤ **Cobre (Cu)**

42. En el Gráfico N° 11 se muestra que las concentraciones de cobre en los puntos de monitoreo D-2 y C-1, ubicados en el río Parcoy, excedieron el valor establecido en los ECA para agua categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" (0,02 mg/L). En contraste, el valor registrado en el punto LAG-PIAS-01 no excedió el ECA para agua Categoría 4: "Lagunas y Lagos" (0,02 mg/L).

**Gráfico N° 11: Concentraciones de cobre – Categoría 4**



Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 4: (a) "Ríos - Costa y Sierra" y (b) "Lagunas y Lagos".  
Fuente: Elaboración propia.

43. El punto de monitoreo D-2, se ubicó en el río Parcoy, aguas abajo de las actividades mineras de la U.M. Retamas (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo), por lo que las actividades mineras, entre otros factores, podrían influenciar en las concentraciones de cobre en la zona.
44. Asimismo, el punto C-1, ubicado en el río Parcoy, aguas abajo del punto C-3 y de la U.M. Culebrillas (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo), presentó una mayor concentración de cobre a comparación del punto C-3, dicho incremento podría estar influenciado, entre otros factores, por las actividades mineras desarrolladas en la U.M. Culebrillas.



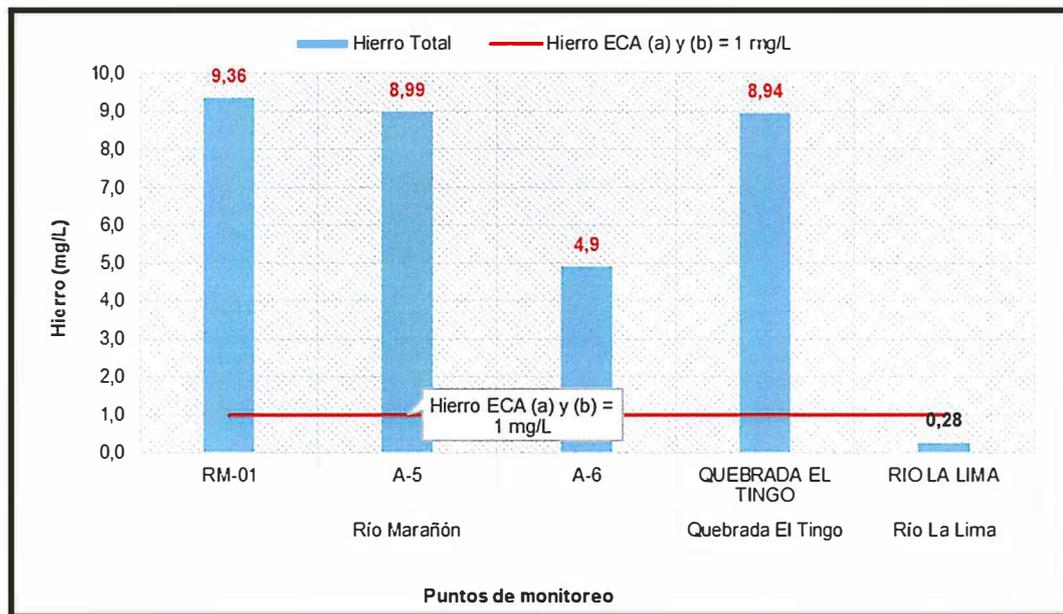
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

- 45. Por último, la llegada del cobre al medio acuático va ligada a diversos usos en la agricultura y la industria. Por tanto, su presencia en el agua superficial podría deberse también a la influencia de los centros poblados y caseríos cercanos, por posibles lixiviados provenientes de depósitos de basura cercanos a las riberas del río y/o a la quema de desechos sólidos en las cercanías<sup>15</sup>.
- 46. Por otro lado, las concentraciones en todos los puntos de monitoreo (A-6, RIO LA LIMA, A-5, QUEBRADA EL TINGO y RM-01) comparados con los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales" (0,2 mg/L) y "Bebida de animales" (0,5 mg/L) cumplieron con los estándares establecidos en el referido ECA (ver Tabla N° 4. Resultados de los parámetros monitoreados de calidad de agua – Categoría 3).

➤ **Hierro (Fe)**

- 47. En el Gráfico N° 12 se muestran las concentraciones de hierro, en el que se puede observar que los valores registrados en los puntos de monitoreo RM-01 (9,36 mg/L), A-5 (8,99 mg/L) y A-6 (4,9 mg/L), ubicados en el río Parcoy y QUEBRADA EL TINGO (8,94 mg/L) excedieron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales" y "Bebida de animales" (1 mg/L).

**Gráfico N° 12: Concentraciones de hierro – Categoría 3**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de Vegetales" y (b) "Bebida de animales"  
Fuente: Elaboración propia.

- 48. La geología de la zona se caracteriza por la presencia de pirita aurífera<sup>16</sup>, la cual es un mineral del grupo de los sulfuros con contenidos de hierro y oro, es por ello que la mineralogía podría aportar de forma natural a las concentraciones de hierro en las aguas superficiales de la zona del monitoreo. Sin perjuicio de lo anterior, no se debe descartar, entre otros factores, una posible influencia de las actividades mineras cercanas (U.M. La Poderosa) en las concentraciones de hierro de los puntos RM-01, A-5, A-6 y QUEBRADA

<sup>15</sup> ATSDR (Agency for Toxic Substances & Disease Registry). (2004). Reseña toxicológica del cobre. Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Servicio de Salud Pública, 10 p.

<sup>16</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

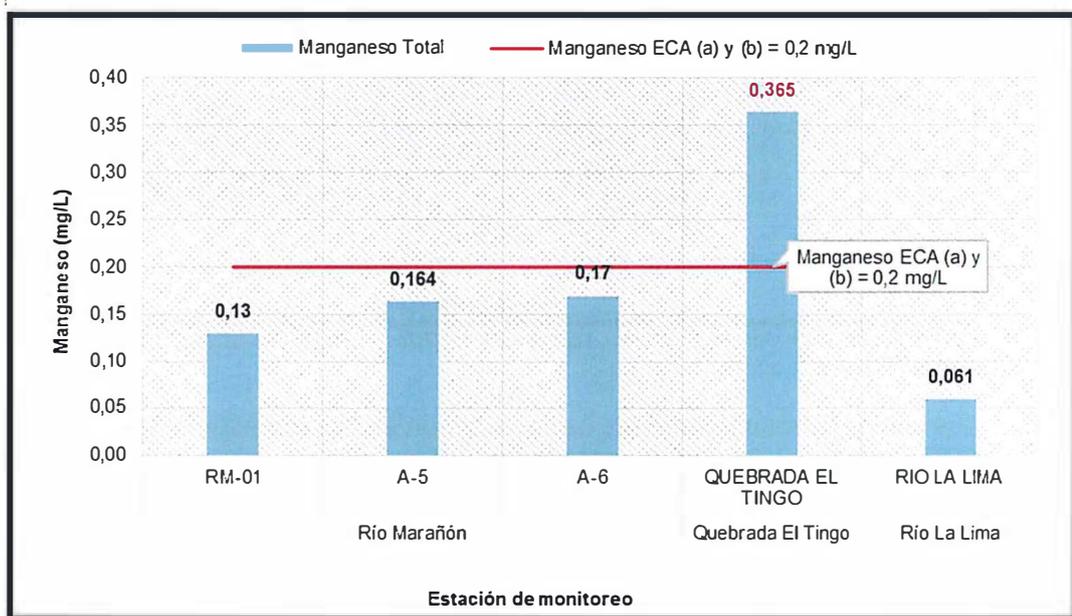
EL TINGO, debido a que dichas actividades se dedican principalmente a la explotación de los yacimientos auríferos en donde la pirita es considerada como ganga.

- 49. En los procesos de explotación la ganga puede ser extraída junto con el mineral de interés y ser posiblemente expuesta al medio ambiente, lo que podría incrementar las probabilidades de generación de drenajes ácidos con altos contenidos de hierro.
- 50. Los ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos", no contemplan valor para el hierro.

➤ **Manganeso (Mn)**

- 51. Las concentraciones de manganeso, se muestran en el Gráfico N° 13, en el que se observa que el valor registrado en el punto de monitoreo QUEBRADA EL TINGO (0,365 mg/L), aportante del río Marañón, excedió el valor establecido en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de Vegetales" (0,2 mg/L). Los demás puntos de monitoreo, presentaron concentraciones que no excedieron el ECA para agua en mención.

**Gráfico N° 13: Concentraciones de manganeso – Categoría 3**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de Vegetales" y (b) "Bebida de animales"  
Fuente: Elaboración propia.

- 52. La concentración de manganeso en el punto QUEBRADA EL TINGO, excedió en aproximadamente 83% el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de Vegetales". Este comportamiento podría deberse, entre otros factores, a que dicha quebrada recibe los aportes de las quebradas Chorro Blanco y El Oso, que se encuentran aguas abajo de las actividades mineras de la U.M. La Poderosa, lo cual, podría influenciar en los valores de manganeso en la zona.
- 53. Los ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos", no contemplan valor para el manganeso.

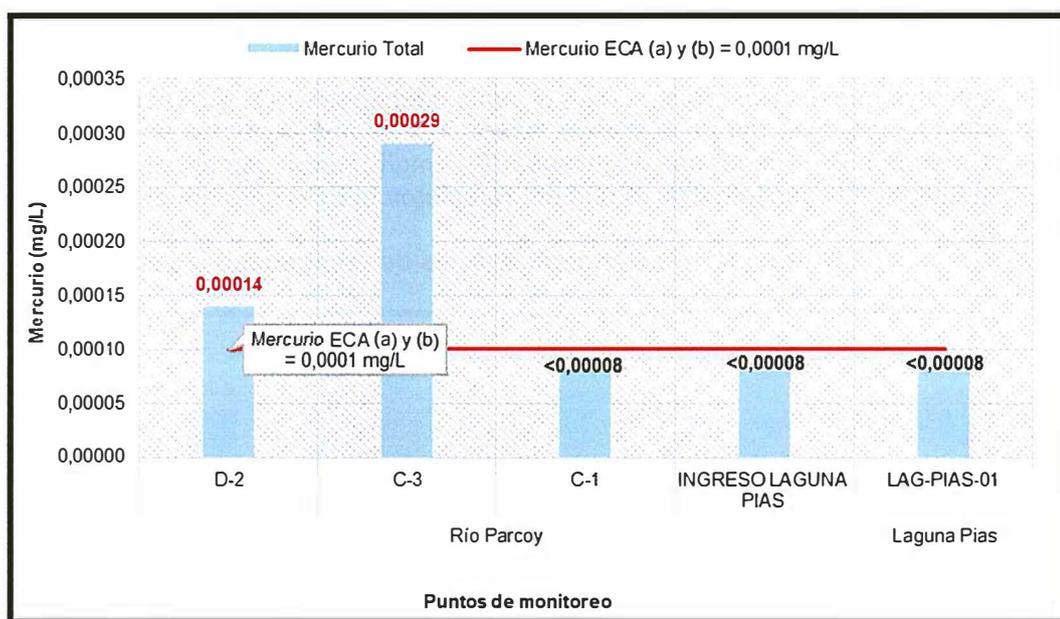


"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

➤ **Mercurio (Hg)**

54. En el Gráfico N° 14, se muestran las concentraciones de mercurio total, en el que se puede observar que los valores registrados en los puntos de monitoreo D-2 (0,00014 mg/L) y C-3 (0,00029 mg/L), ubicados en el río Parcoy, excedieron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" (0,0001 mg/L). En cambio, el valor registrado en el punto LAG-PIAS-01 no excedió el valor del ECA para agua Categoría 4: "Lagunas y Lagos" (0,0001 mg/L).

**Gráfico N° 14: Concentraciones de mercurio – Categoría 4**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 4: (a) "Ríos - Costa y Sierra" y (b) "Lagunas y Lagos".  
Fuente: Elaboración propia.

55. Los puntos de monitoreo D-2 y C-3 excedieron en aproximadamente 40% y 190% el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de Vegetales", este comportamiento podría deberse, entre otros factores, a la influencia de las actividades mineras cercanas como las U.M. Retamas (aguas arriba del punto D-2) y Acumulación Parcoy N° 1 (cercano al punto C-3) (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo). Sin embargo, el punto C-1, ubicado aguas abajo de los puntos D-2, C-3 y de la U.M. Culebrillas, presentó concentraciones de mercurio por debajo del límite de cuantificación del análisis (<0,00008 mg/L), lo cual podría explicar la acumulación de dicho metal en sedimentos (ver Tabla N° 6).
56. Por otro lado, de la lectura del estudio elaborado por la Digesa<sup>17</sup>, en la cuenca alta y media del río Parcoy se observó la existencia de pequeña minería que usaba mercurio para la separación del oro, por lo que las descargas que producirían estas actividades podrían ser una posible fuente del mercurio en las aguas del río Parcoy.
57. Las concentraciones de mercurio en todos los puntos de monitoreo (A-6, RIO LA LIMA, A-5, QUEBRADA EL TINGO y RM-01) comparados con los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales" y "Bebida de animales" cumplieron con el estándar establecido en

<sup>17</sup> Estudio realizado por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, a los ríos Parcoy y Marañón y laguna Pias – 2007. Revisado el 14 de noviembre de 2015.  
Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio\\_parcoy\\_2007.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio_parcoy_2007.pdf).

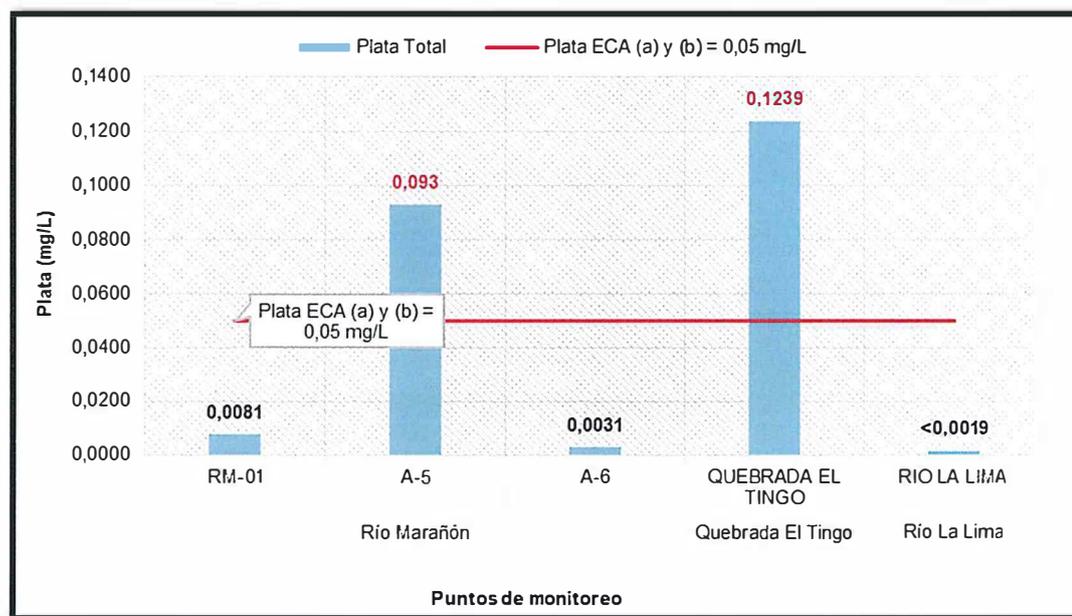
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

el referido ECA de 0,001 mg/L (ver Tabla N° 4. Resultados de los parámetros monitoreados de calidad de agua – Categoría 3).

➤ **Plata (Ag)**

58. En el Gráfico N° 15, se aprecia que las concentraciones de plata registradas en los puntos de monitoreo A-5 (0,093 mg/L) y QUEBRADA EL TINGO (0,1239 mg/L) excedieron el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de Vegetales" de 0,05 mg/L. Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que cumplieron con el mencionado ECA.

**Gráfico N° 15: Concentraciones de plata – Categoría 3**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de Vegetales" y (b) "Bebida de animales"  
Fuente: Elaboración propia.

59. En la zona del monitoreo existen minerales de interés económico como la plata<sup>18</sup>, por lo que, las concentraciones de este elemento en las aguas superficiales podrían tener un aporte natural debido a la presencia de compuestos de plata en las rocas y en el suelo.
60. No obstante, los niveles de plata en los puntos A-5 y QUEBRADA EL TINGO, ubicados en el río Marañón y quebrada El Tingo, excedieron en aproximadamente 86% y 147% el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de Vegetales" y "Bebida de Animales". Este comportamiento podría deberse, entre otros factores, a que dichos puntos se ubicaron aguas abajo de las actividades mineras de la U.M. La Poderosa, por lo cual, dichas actividades podrían estar influenciando en las concentraciones del mencionado metal en las aguas superficiales.
61. Los ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos", no contemplan valor para el metal plata.



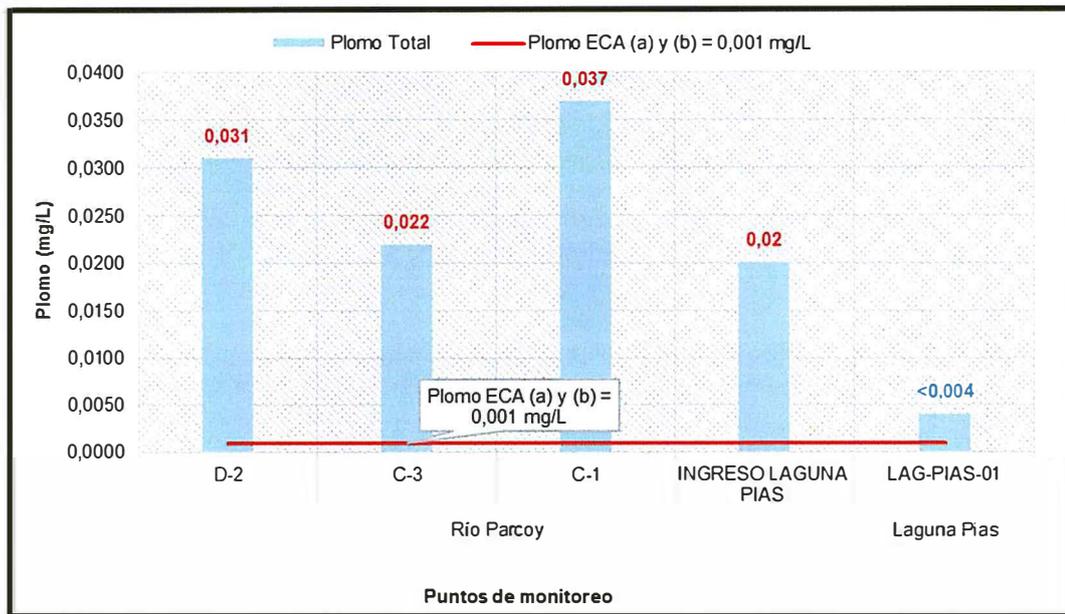
<sup>18</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

➤ **Plomo (Pb)**

62. En el Gráfico N° 16, se muestra que las concentraciones de plomo excedieron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4: "Ríos – Costa y Sierra" (0,0001 mg/L) en los puntos de monitoreo (D-2, C-3, C-1 e INGRESO LAGUNA PIAS). Por otro lado, el valor registrado en el punto LAG-PIAS-01 se encontró por debajo del límite de detección del laboratorio (<0,004 mg/L), asimismo, el valor de plomo registrado en dicho punto se debe considerar de manera referencial, debido a que el límite de cuantificación es mayor que al valor del ECA (0,001 mg/L).

**Gráfico N° 16: Concentraciones de plomo – Categoría 4**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 4: (a) "Ríos - Costa y Sierra" y (b) "Lagunas y Lagos".  
Fuente: Elaboración propia.

63. La geología característica de la zona del monitoreo tiene presencia natural de galena<sup>19</sup> (sulfuro de plomo), en este sentido, las aguas superficiales podrían tener un aporte natural proveniente de las rocas y el suelo.
64. No obstante, el punto de monitoreo D-2, ubicado en el río Parcoy, se encuentra aguas abajo de las actividades mineras de la U.M. Retamas (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo), por lo que dichas actividades, entre otros factores, podrían influir en las concentraciones de plomo en la zona.
65. De igual forma, el punto C-1, ubicado en el río Parcoy, aguas abajo del punto C-3 y de la U.M. Culebrillas (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo), presentó una mayor concentración de plomo respecto al punto C-3, por lo cual se podría inferir que las actividades mineras de la U.M. Culebrillas podrían estar influenciando en las concentraciones de plomo en la zona del punto C-1. Sin embargo, aguas abajo del punto C-1, en el punto INGRESO LAGUNA PIAS, los niveles de plomo fueron disminuyendo, posiblemente por procesos de depuración y/o dilución propios del río.

<sup>19</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.

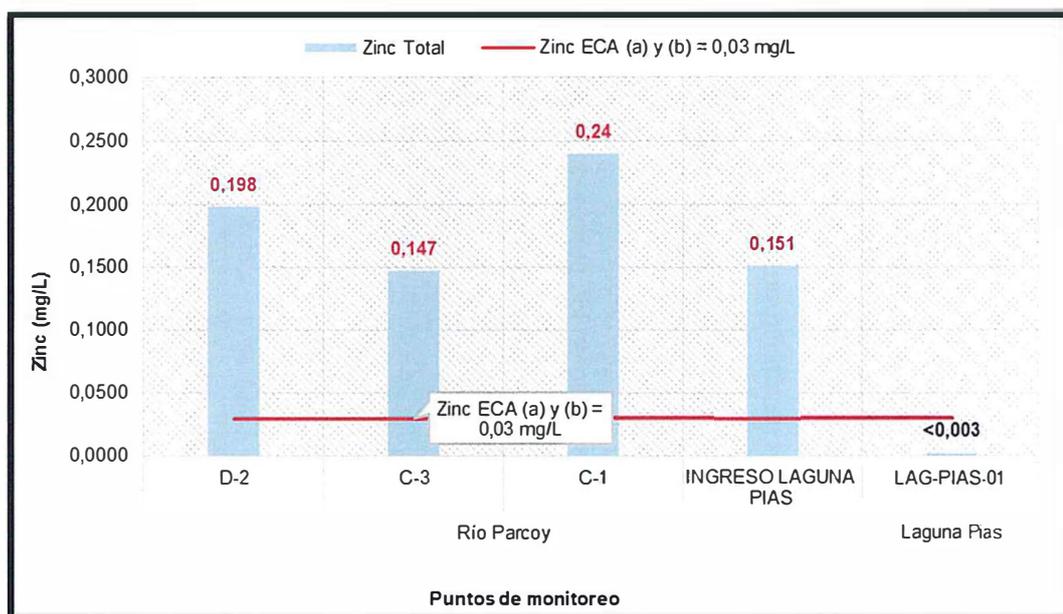
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Consolidación del Mar de Grau"

- 66. Por otro lado, del estudio realizado por Digesa en el 2007<sup>20</sup> en los ríos Parcoy, Marañón y laguna Pias, se advirtieron concentraciones elevadas de plomo en estaciones de muestreo ubicadas en el río Parcoy, cercanas a las actividades mineras de las U.M. Culebrillas y Retamas, cuyo mayor valor promedio reportado fue de hasta 0,107 mg/L Pb, concentración incluso aun mayor que las registradas en el actual monitoreo; por lo que se podría inferir que este comportamiento se ha mantenido en el tiempo.
- 67. Asimismo, todos los puntos de monitoreo (A-6, RIO LA LIMA, A-5, QUEBRADA EL TINGO y RM-01) comparados con los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales" y "Bebida de animales" cumplieron con el estándar establecido para plomo (0,05 mg/L) (ver Tabla N° 4. Resultados de los parámetros monitoreados de calidad de agua – Categoría 3).

➤ **Zinc (Zn)**

- 68. En el Gráfico N° 17, se muestran las concentraciones de zinc, observándose que los valores registrados en los puntos de monitoreo D-2, C-3, C-1 e INGRESO LAGUNA PIAS, excedieron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" (0,03 mg/L). En cambio, el valor registrado en el punto LAG-PIAS-01 (<0,003 mg/L) no excedió el ECA agua Categoría 4: "Lagunas y Lagos" (0,03 mg/L).

**Gráfico N° 17: Concentraciones de zinc – Categoría 4**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 4: (a) "Ríos - Costa y Sierra" y (b) "Lagunas y Lagos".  
 Fuente: Elaboración propia.

- 69. La geología característica de la zona tiene presencia natural de esfalerita<sup>21</sup>, la cual es un sulfuro de zinc. Dicho mineral, podría ser una fuente de las concentraciones de zinc en las aguas superficiales.

<sup>20</sup> Estudio realizado por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, a los ríos Parcoy y Marañón y laguna Pias – 2007. Revisado el 14 de noviembre de 2015.  
 Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio\\_parcoy\\_2007.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio_parcoy_2007.pdf).

<sup>21</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

70. No obstante, la concentración de zinc en el punto D-2 (ubicado aguas abajo de la U.M. Retamas) podría responder a la posible influencia de las actividades mineras de la U.M. Retamas. Del mismo modo, el punto C-1, ubicado en el río Parcoy, aguas abajo del punto C-3 y de la U.M. Culebrillas (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo), presentó un incremento en la concentración de zinc a comparación del punto C-3, por lo cual se podría inferir que las actividades mineras de la U.M. Culebrillas, entre otros factores, estarían influenciado en el incremento del mencionado metal. Por otro lado, aguas abajo del punto C-1, en el punto INGRESO LAGUNA PIAS, los niveles de zinc fueron disminuyendo, posiblemente por procesos de depuración y/o dilución propios del río.
71. Cabe resaltar que todos los puntos de monitoreo (A-6, RIO LA LIMA, A-5, QUEBRADA EL TINGO y RM-01) comparados con los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales" (2 mg/L) y "Bebida de animales" (24 mg/L) cumplieron los valores establecidos para zinc (ver Tabla N° 4. Resultados de los parámetros monitoreados de calidad de agua – Categoría 3).

## VII.2. Calidad de sedimento

72. Los resultados del análisis de laboratorio en los puntos de monitoreo de sedimento se presentan a continuación en la Tabla N° 6.

Tabla N° 6: Resultados de los parámetros monitoreados de calidad de sedimentos

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTO DE MONITOREO										CEQGS <sup>(d)</sup>	
		SED-D-2	SED-C-3	SED-C-1	SED-LAG-PIAS-01	SED-INGRESO LAGUNA PIAS	SED-A-6	SED-RIO LA LIMA	SED-A-5	SED-QUEBRADA EL TINGO	SED-RM-01	ISQG <sup>(e)</sup>	PEL <sup>(f)</sup>
<b>INORGÁNICOS</b>													
Aluminio Total	mg/Kg	15208	12159	16149	7104,000	8589	8813	5476	10065	8967	5749	--	--
Antimonio Total	mg/Kg	1,6809	0,5255	0,9722	0,2942	0,6297	0,4676	0,0369	0,5292	0,4198	0,4754	--	--
Arsénico Total	mg/Kg	94	179	372	57,7	157	29,7	47,3	32,1	89,5	9,8	5,9	17
Bario Total	mg/Kg	139	54,2	101	46,2	69	111,0	34	114,0	33	62	--	--
Berilio Total	mg/Kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	--	--
Bismuto Total	mg/Kg	1,8406	0,2573	1,3332	0,2023	0,2815	0,1363	0,0327	0,1363	0,1169	0,1236	--	--
Boro Total	mg/Kg	11,9	20,1	17,6	84,3	10,2	11,8	11,9	32	28,2	28,3	--	--
Cadmio Total	mg/Kg	0,4564	0,2195	0,4804	0,2156	0,4312	0,1655	0,0533	0,1714	0,3281	0,0912	0,6	3,5
Calcio Total	mg/Kg	13671	9623	13764	9313	11754,00	54851	2961	50824	4127	65163	--	--





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTO DE MONITOREO										CEQGS <sup>(d)</sup>	
		SED-D-2	SED-C-3	SED-C-1	SED-LAG-PIAS-01	SED-INGRESO LAGUNA PIAS	SED-A-6	SED-RIO LA LIMA	SED-A-5	SED-QUEBRADA EL TINGO	SED-RM-01	ISQG <sup>(e)</sup>	PEL <sup>(f)</sup>
Cerio Total	mg/Kg	9,7198	6,3695	8,6619	6,5741	8,5139	8,3827	16,8	9,0464	10,5	6,5908	--	--
Cobalto Total	mg/Kg	11,2	7,305	11,6	3,852	5,806	8,156	2,411	9,481	4,149	6,599	--	--
Cobre Total	mg/Kg	19,7	25,4	32	13,5	15,4	19,9	2,9	20,1	10,5	17,9	35,7	197
Cromo Total	mg/Kg	8,8	12,9	16,3	6,2	7,8	13,4	4,1	14,2	9,3	10,2	37,3	90
Estaño Total	mg/Kg	0,99	0,18	0,25	0,18	0,32	0,07	0,4	0,15	0,18	0,07	--	--
Estroncio Total	mg/Kg	20,6	13,2	20	25,6	30,2	57,8	5,488	56,2	8,112	58,8	--	--
Fósforo Total	mg/Kg	789	401	607	320	412	744	188	734	268	706	--	--
Hierro Total	mg/Kg	29382	23886	31345	13086	19473	22710	13567	24118	17767	20525	--	--
Litio Total	mg/Kg	8,19	7,5	9,95	4,02	5,1	11,1	5,48	12,6	7,43	8,65	--	--
Magnesio Total	mg/Kg	7135	7847	10554	4372	5037	9999	2787	10700	4622	8546	--	--
Manganeso Total	mg/Kg	860	493	695	264,0	338,0	428	218	470	327	361	--	--
Mercurio Total	mg/Kg	1,71	0,42	0,68	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,17	0,486
Molibdeno Total	mg/Kg	0,799	0,554	0,531	0,623	1,236	0,666	0,008	0,696	0,131	0,507	--	--
Niquel Total	mg/Kg	8,43	9,06	12,9	6,5	10,6	16,2	2,42	17,5	5,96	13,5	--	--
Plata Total	mg/Kg	0,416	0,134	0,479	0,198	0,104	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	--	--
Plomo Total	mg/Kg	36,1	18,2	50,6	52,4	15,7	16,7	7,457	14,4	23,4	8,155	35	91,3
Potasio Total	mg/Kg	941	512	772	469	599	1085	438	1270,0	700,0	690,0	--	--
Selenio Total	mg/Kg	1,141	0,384	0,506	1,156	0,247	0,938	0,109	0,553	0,444	0,083	--	--
Sodio Total	mg/Kg	50,3	30,9	146	126	31,2	101	32,5	74,1	40,2	62,9	--	--
Talio Total	mg/Kg	0,1263	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0428	0,003	< 0,0002	0,0175	< 0,0002	< 0,0002	--	--
Titanio Total	mg/Kg	83,9	325	437	207	236	202	433	212	335	120	--	--
Torio Total	mg/Kg	3,6525	3,0802	3,5524	3,2869	4,7161	3,285	5,9231	3,2529	3,0429	2,7169	--	--
Uranio Total	mg/Kg	0,7056	0,3441	0,5124	0,4317	0,6979	0,558	0,3186	0,5275	0,3136	0,4915	--	--





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTO DE MONITOREO										CEQGS <sup>(d)</sup>	
		SED-D-2	SED-C-3	SED-C-1	SED-LAG-PIAS-01	SED-INGRESO LAGUNA PIAS	SED-A-6	SED-RIO LA LIMA	SED-A-5	SED-QUEBRADA EL TINGO	SED-RM-01	ISQG <sup>(e)</sup>	PEL <sup>(f)</sup>
Vanadio Total	mg/Kg	30,7	30,2	40,1	18,1	23,3	23,6	18,3	25	19,4	16,4	--	--
Wolframio Total	mg/Kg	0,2382	0,2342	0,5193	0,0737	0,1215	0,2693	0,0803	0,0722	0,2709	0,233	--	--
Zinc Total	mg/Kg	115	71,7	128	47,4	81,4	59	29	64,9	63,1	45,1	123	315

(d) CEQGS: Canadian Environmental Quality Guidelines

(e) ISQG: Interim Sediment Quality Guidelines

(f) PEL: Probable Effect Level

No cumple con el valor establecido en la norma de referencia (Canadian Environmental Quality Guidelines).

-- No establecido en la norma de referencia (Canadian Environmental Quality Guidelines)

Fuente: Elaboración propia.

g

SA

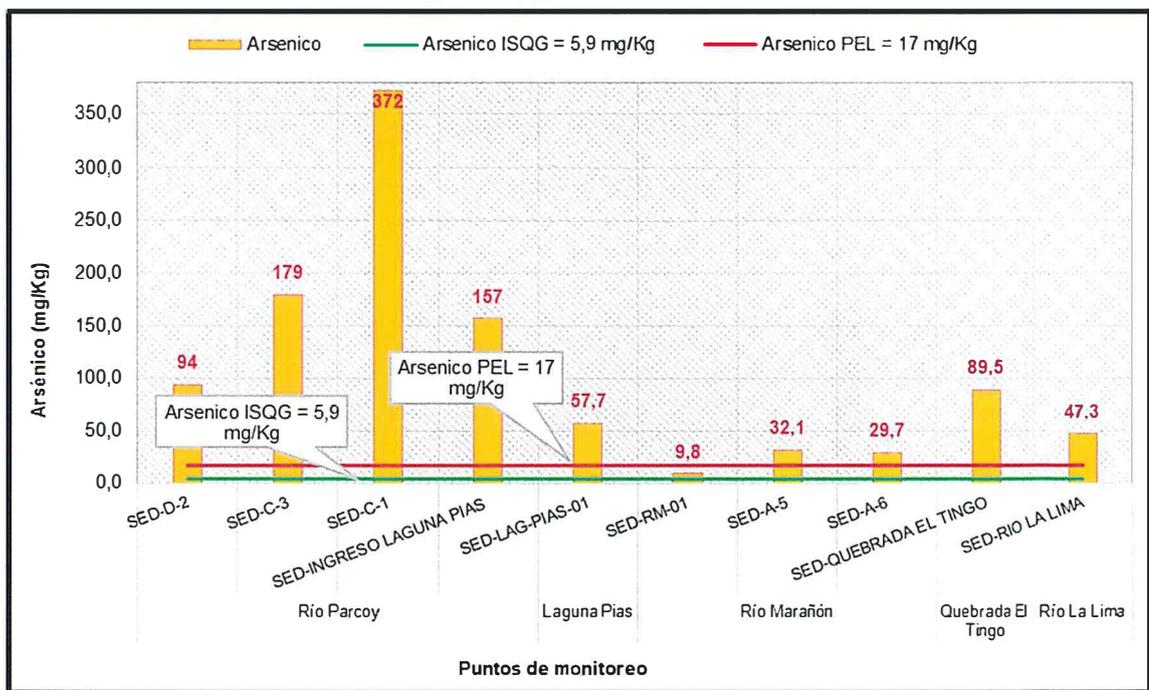


"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

➤ **Arsénico (As)**

73. En el Gráfico N° 18 se muestra que los valores de arsénico registrados en todos los puntos de monitoreo excedieron el valor establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG) – ISQG (5,9 mg/Kg); de los cuales, los valores de los puntos de monitoreo SED-D-2, SED-C-3, SED-C-1, SED-LAG-PIAS-01, SED-INGRESO LAGUNA PIAS, SED-A-6, SED-RIO LA LIMA, SED-A-5 y SED-QUEBRADA EL TINGO excedieron el valor establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá – PEL (17 mg/Kg).

**Gráfico N° 18: Concentraciones de arsénico**



Fuente: Elaboración propia.

74. Los altos contenidos de arsénico son comunes en sedimentos que poseen concentraciones importantes de otros metales como cobre y plomo<sup>22</sup>, como es el caso de los resultados obtenidos en el presente monitoreo (ver Tabla N° 6: Resultados de los parámetros monitoreados).

75. En general se observa que las concentraciones de arsénico en sedimentos del río Parcoy y quebrada el Tingo, presentaron un comportamiento similar a las concentraciones en aguas superficiales, por lo cual se puede inferir que las actividades mineras de las U.M. Retamas, Acumulación Parcoy N° 1, Culebrillas y La Poderosa, entre otros factores, podrían influenciar también en los niveles de arsénico en los sedimentos de esas zonas (puntos SED-D-2, SED-C-3, SED-C-1, SED-INGRESO LAGUNA PIAS y SED-QUEBRADA EL TINGO).

76. No obstante, en la zona estudiada existe presencia natural de minerales como la arsenopirita<sup>23</sup>, por lo que, las concentraciones de este metal podrían provenir también de la geología de la zona, estos minerales pueden haber pasado del suelo al agua y

<sup>22</sup> Evaluación de metales pesados en los sedimentos superficiales del río Pirro. Revisado el 5 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835669.pdf>

<sup>23</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

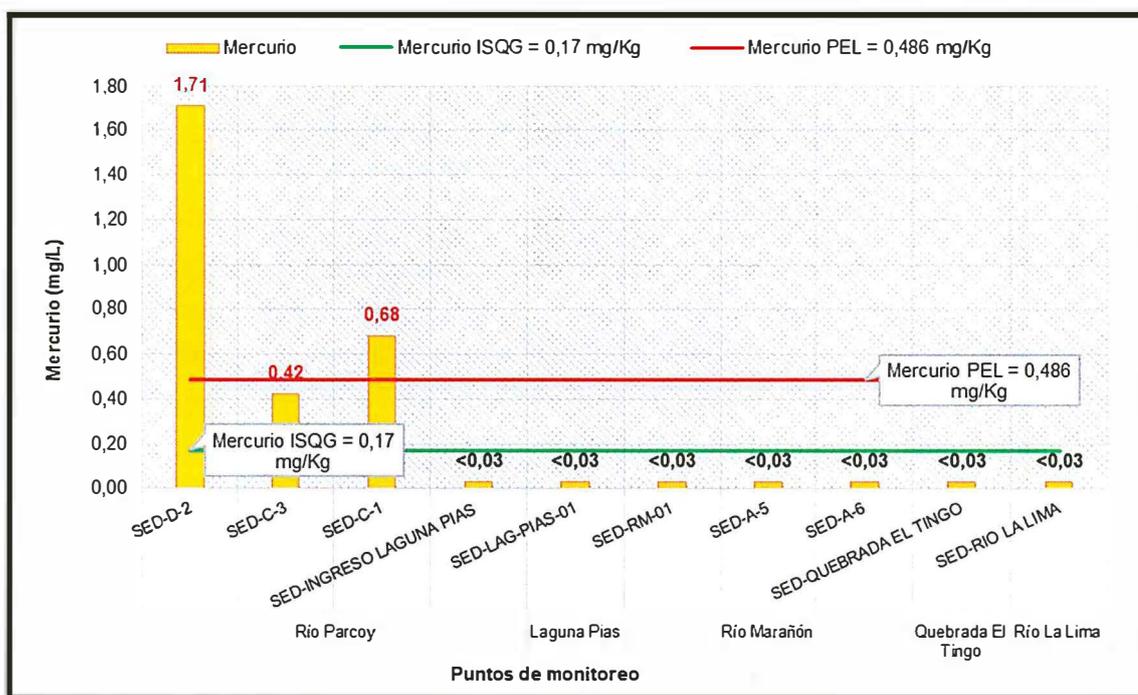
posteriormente a los depósitos sedimentarios, dependiendo de la composición química en que se encuentra el elemento y de la geomorfología del área en estudio.

- 77. Por último, otra de las posibles fuentes del arsénico en los sedimento, podría ser la presencia de pasivos ambientales, los cuales son potenciales generadores de aguas ácidas debido a la presencia de minerales piritosos con contenidos de arsénico, según un estudio realizado por Digesa (2007) en el río Parcoy<sup>24</sup>.

➤ **Mercurio (Hg)**

- 78. En el Gráfico N° 19, se presentan las concentraciones de mercurio, en donde se observa que, los valores registrados en los puntos de monitoreo SED-D-2 (1,71 mg/Kg), SED-C-3 (0,42 mg/Kg) y SED-C-1 (0,68 mg/kg), ubicados en el río Parcoy, excedieron el valor establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – ISQG (0,17 mg/kg), de los cuales, las concentraciones en los puntos SED-D-2 y SED-C-1 excedieron el valor de la CEQG - PEL de 0,486 mg/kg establecido en la referida guía.

**Gráfico N° 19: Concentraciones de mercurio**



Fuente: Elaboración propia.

- 79. Las concentraciones de mercurio reportadas en los puntos de agua superficial D-2 y C-3 (que tienen la misma ubicación que los puntos SED-D-2 y SED-C-3) en el río Parcoy, excedieron el ECA para agua, Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra", por lo cual, se observa que existiría una fuerte presencia de mercurio que podría haber llegado a los sedimentos desde las aguas superficiales. Sin embargo, la concentración de mercurio en agua superficial, en el punto C-1 (misma ubicación del punto SED-C1), se encontró por debajo del límite de cuantificación del análisis (<0,00008 mg/L), por lo que se puede inferir que en dicha zona el mercurio se encuentra en una forma altamente sedimentable.

- 80. Asimismo, el punto de monitoreo SED-D-2, se ubicó en el río Parcoy, aguas abajo de las actividades mineras de la U.M. Retamas (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos

<sup>24</sup> Estudio realizado por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, a los ríos Parcoy y Marañón y laguna Pias – 2007. Revisado el 14 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio\\_parcoy\\_2007.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio_parcoy_2007.pdf).

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

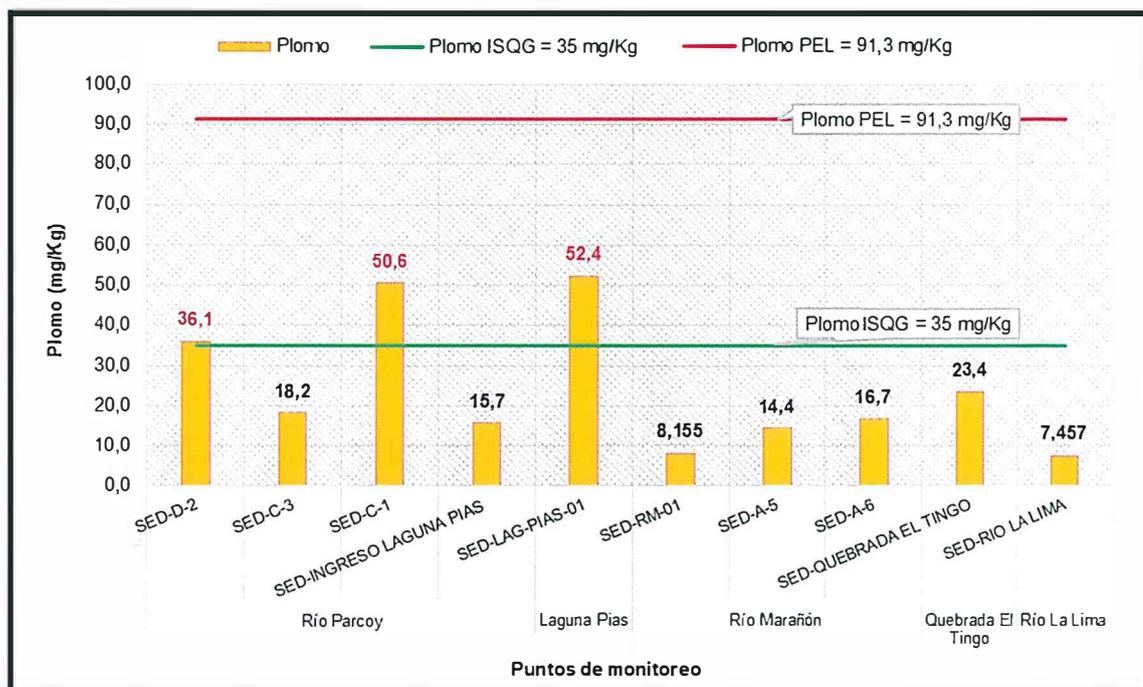
de monitoreo), por lo que dichas actividades mineras, entre otros factores, podrían influenciar en las concentraciones de mercurio en los sedimentos de esa zona.

- 81. Por otro lado, la concentración de mercurio en el punto SED-C-3, ubicado aguas abajo del punto SED-D-2, fue menor que la concentración registrada en el punto SED-D-2, esto posiblemente se haya dado porque existiría algún proceso de dilución propio del río, que consecuentemente influiría en una menor cantidad de mercurio que se deposita en los sedimentos; asimismo, estas concentraciones vuelven a incrementarse en el punto SED-C-1, el cual se encuentra ubicado en el río Parcoy, aguas abajo del punto SED-C-3 y de la U.M. Culebrillas, por lo cual, dicho incremento podría estar influenciado por las actividades mineras de la U.M. Culebrillas.
- 82. Finalmente, según el estudio elaborado por la Digesa<sup>25</sup>, en la cuenca alta y media del río Parcoy se advirtió la existencia de pequeña minería que usa mercurio para la separación del oro, por lo que las descargas que producirían estas actividades podrían ser una posible fuente del mercurio en las aguas y sedimentos del río Parcoy.

➤ **Plomo (Pb)**

- 83. Las concentraciones de plomo, se presentan en el Gráfico N° 20, en el que se observa que los valores registrados en los puntos SED-D-2, SED-C-1 y SED- LAG-PIAS-01 excedieron el valor establecido en el estándar referencial de la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) - ISQG de 35 mg/kg.; sin embargo, ninguno de los puntos excedió el valor de la CEQG – PEL de 91,3 mg/kg. Es importante mencionar que las concentraciones de plomo registradas en los puntos de monitoreo de agua superficial D-2 y C-1 excedieron el valor establecido en el ECA agua, Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" (0,001 mg/L), ello pondría en evidencia que el plomo podría haber llegado a los sedimentos desde las aguas superficiales.

**Gráfico N° 20: Concentraciones de plomo**



Fuente: Elaboración propia.

<sup>25</sup> Estudio realizado por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, a los ríos Parcoy y Marañón y laguna Pias – 2007. Revisado el 14 de noviembre de 2015. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio\\_parcoy\\_2007.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio_parcoy_2007.pdf).

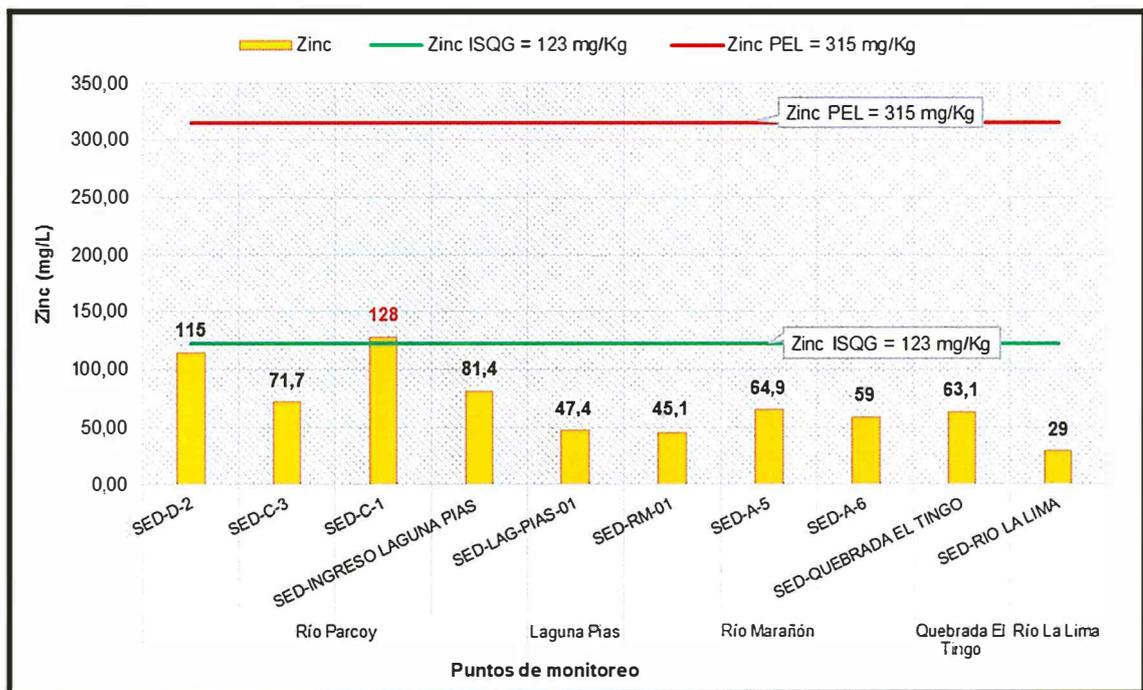
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Consolidación del Mar de Grau"

- 84. Los valores de plomo registrados en los puntos de monitoreo podrían estar relacionados con las características geoquímicas de la zona debido a que en el área existen compuestos de sulfuros, tales como la galena (sulfuro de plomo)<sup>26</sup>.
- 85. La concentración de plomo en el punto SED-C-3, ubicado aguas abajo del punto SED-D-2, fue menor que la concentración registrada en el punto SED-D-2, esto posiblemente debido a procesos de dilución propios del río. No obstante, considerando que la concentración de plomo en el punto SED-C-1, ubicado en el río Parcoy, aguas abajo del punto SED-C-3 y de la U.M. Culebrillas (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo) fue mayor que la del punto SED-C-3, se puede inferir que las actividades mineras desarrolladas por la U.M. Culebrillas, podrían influenciar en las concentraciones de plomo en sedimentos de esa zona.
- 86. Finalmente, se observó una alta concentración de plomo en sedimento en el punto SED-LAGUNA PIAS, ubicado en la orilla de la laguna Pias. Considerando que la concentración de plomo en las aguas de la laguna Pias se encontró por debajo del límite de cuantificación del análisis (<0,004 mg/L), se infiere que dicho metal se encuentra en una forma altamente sedimentable.

➤ **Zinc (Zn)**

- 87. En el Gráfico N° 21 se observa que solo la concentración obtenida en el punto SED-C-1 (128 mg/Kg) excedió el valor establecido en el estándar referencial de la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) - ISQG de 123 mg/kg, asimismo, dicho valor no excedió el valor de la CEQG – PEL de 315 mg/kg, concentración sobre la cual se encuentran con frecuencia efectos biológicos adversos.

**Gráfico N° 21: Concentraciones de zinc**



Fuente: Elaboración propia.

<sup>26</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.

88. La concentración de zinc registrada en el punto de monitoreo de agua superficial C-1 también excedió el valor establecido en el ECA agua Categoría 4 "Ríos - Costa y Sierra" (0,03 mg/L). Ello pondría en evidencia que el zinc podría haber llegado a los sedimentos desde las aguas superficiales.
89. Asimismo, el punto SED-C-1, ubicado en el río Parcoy, aguas abajo del punto SED-C-3 y de la U.M. Culebrillas (Ver Anexo 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo), presentó una mayor concentración de zinc respecto al punto SED-C-3. En este sentido, se puede inferir que las actividades mineras de la U.M Culebrillas, entre otros factores, podrían influenciar en las concentraciones de zinc en sedimentos de la zona.
90. Por otro lado, la fuente de la presencia de zinc en el medio acuático, y en los depósitos sedimentarios de los cuerpos de agua evaluados, podría estar ligada también a la geología de la zona, ya que existe presencia natural de esfalerita<sup>27</sup>, la cual, es sulfuro de zinc.

## VIII. CONCLUSIONES

91. Se realizó el monitoreo de calidad de agua y sedimento en los distritos de Pias, Pataz y Parcoy, provincia de Pataz, departamento de La Libertad, realizado del 24 al 27 de junio de 2015.
92. Se analizaron los resultados del registro de parámetros *in situ* y análisis de laboratorio en diez (10) puntos de monitoreo de calidad de agua y sedimento, de lo cual, se desprenden las siguientes conclusiones.

### VIII.1. Calidad de agua

93. Los valores de los parámetros *in situ* (pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto) en los diez (10) puntos de monitoreo, cumplieron con los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para agua, ECA para agua - Categoría 3: "Riego de vegetales y Bebidas de animales" y ECA para agua - Categoría 4: "Ríos - Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos".
94. En los diez (10) puntos de monitoreo, las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos tales como cromo hexavalente, cianuro WAD, DQO, aceites y grasas, sulfatos y sulfuros, no excedieron sus respectivos estándares de comparación establecidos en el ECA para agua - Categoría 3 y Categoría 4.
95. Los valores de los Sólidos Suspendidos Totales (SST) en los puntos D-2 y C-1, ubicados en el río Parcoy, se encontraron fuera del rango establecido en los ECA para agua, Categoría 4 "Ríos - Costa y Sierra". Esto podría responder a la posible influencia de las U.M. Retamas y Culebrillas, debido a que los puntos en mención se encuentran ubicados aguas abajo de dichas unidades mineras, asimismo, las zonas cercanas a los puntos mencionados poseen pendientes pronunciadas y suelos inestables, lo cual podría originar frecuentes deslizamientos debido a las lluvias y al humedecimiento de los taludes por la escorrentía superficial que ocasionarían importante arrastre de materiales sólidos en los cauces superficiales<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.

<sup>28</sup> Susceptibilidad a los movimientos en masa en la cuenca de la quebrada Hualanga. Pataz, La Libertad. Revisado el 14 de noviembre de 2015.  
Disponible en: <http://bibliotecavirtual.ingemmet.gob.pe:84/xmlui/handle/123456789/85>.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

96. Las concentraciones de boro en los puntos de monitoreo ubicados en el río Marañón (RM-01, A-5 y A-6), quebrada El Tingo (punto QUEBRADA EL TINGO) y río La Lima (punto RIO LA LIMA) se encontraron fuera del rango establecido en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales"; no obstante, dichos puntos cumplieron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 3: "Bebida de animales".
97. Al respecto, la Canadian Council of Resource and Environment Ministers (CCREM-1987) sugiere que la concentración de boro en aguas de riego no debería exceder 0,5 mg/L para plantas sensibles, pero podría ser tan alto como 6 mg/L para plantas tolerantes. Por ello, considerando que los valores registrados en el actual monitoreo estuvieron por debajo de 0,5 mg/L, se podría inferir que no existiría afectación al cuerpo de agua.
98. Las concentraciones de los parámetros inorgánicos aluminio, arsénico y manganeso (punto QUEBRADA EL TINGO), hierro (puntos A-6, A-5, QUEBRADA EL TINGO y RM-01) y plata (puntos A-5 y QUEBRADA EL TINGO) excedieron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales" y "Bebida de animales".
99. El punto ubicado en la quebrada El Tingo (punto QUEBRADA EL TINGO), presentó concentraciones más elevadas en aluminio, arsénico, manganeso, hierro y plata, entre otros parámetros. Estas altas concentraciones podrían deberse a que la quebrada El Tingo recibe aportes de las quebradas Chorro Blanco y El Oso, las cuales se encuentran aguas abajo de las actividades de la U.M. La Poderosa.
100. Las concentraciones de arsénico, plomo y zinc (puntos D-2, C-3, C-1 e INGRESO LAGUNA PIAS), cobre (puntos D-2 y C-1) y mercurio (puntos D-2 y C-3) excedieron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 4: "Ríos – Costa y Sierra", mientras que los valores registrados en el punto de monitoreo LAG-PIAS-01, ubicado en la orilla de la laguna Pias, cumplieron con los parámetros evaluados en los ECA para agua Categoría 4: "Lagunas y Lagos".
101. En la zona estudiada existe presencia natural de minerales como la arsenopirita, pirita aurífera, plata, galena y esfalerita<sup>29</sup>, fuentes de arsénico, hierro, plata, plomo y zinc, por lo cual, las concentraciones de estos metales podrían provenir de la geología de la zona, estos minerales pueden haber pasado del suelo al agua, dependiendo de la composición química en que se encuentra el elemento y la geomorfología del área en estudio<sup>30</sup>.
102. Sin perjuicio a lo anterior mencionado, no debe descartarse, entre otros factores, una posible influencia de las actividades mineras cercanas como las U.M. Retamas, Acumulación Parcoy N° 1 y Culebrillas, debido a que se observó que las mayores concentraciones de los metales evaluados se registraron en los puntos D-2 (ubicado aguas debajo de la U.M. Retamas), C-3 (cercano a la U.M. Acumulación Parcoy N° 1) y C-1 (ubicado aguas debajo de la U.M. Culebrillas).

<sup>29</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.

<sup>30</sup> Evaluación de metales pesados en los sedimentos superficiales del río Pirro. Revisado el 5 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835669.pdf>

103. Del mismo modo, en el estudio elaborado por la Dirección de Salud Ambiental (DIGESA)<sup>31</sup>, en la cuenca alta y media del río Parcoy, se advirtió la existencia de pequeña minería que usa mercurio para la separación del oro, por lo que las descargas que producirían estas actividades podrían ser una posible fuente del mercurio en las aguas del río Parcoy.
104. Las concentraciones de bario, berilio cadmio, calcio, litio, níquel y selenio no excedieron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales y Bebidas de animales" y Categoría 4: "Ríos – Costa y Sierra" y "Lagunas y Lagos".

## VIII.2. Calidad de sedimento

105. Las concentraciones de arsénico en los diez (10) puntos de monitoreo de sedimentos, excedieron los valores establecidos en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG) – ISQG, de ellos, los puntos SED-D-2, SED-C-3, SED-C-1, SED-LAG-PIAS-01, SED-INGRESO LAGUNA PIAS, SED-A-6, SED-RIO LA LIMA, SED-A-5 y SED-QUEBRADA EL TINGO excedieron el valor de la CEQG – PEL.
106. Los valores registrados de mercurio (punto SED-D-2, SED-C-3 y SED-C-1), plomo (puntos SED-D-2, SED-C-1 y SED-LAG-PIAS-01) y Zinc (punto SED-C-1) excedieron los valores establecidos en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG) – ISQG; en cambio solo los valores registrados en los puntos SED-D-2 y SED-C-1, excedieron el estándar referencial PEL, de acuerdo a lo establecido en la norma referencial de la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá.
107. Las concentraciones de arsénico, plomo y zinc en los sedimentos podría deberse a que en la zona existe presencia natural de minerales, como la arsenopirita, la galena y la esfalerita<sup>32</sup>, por lo que las concentraciones de estos metales podrían provenir de la geología de la zona, estos minerales pueden haber pasado del suelo al agua, y, posteriormente a los fondos sedimentarios. A esto se le sumaría, entre otros factores, una posible influencia de las actividades mineras cercanas como las U.M. Retamas, Acumulación Parcoy N° 1, Culebrillas y La Poderosa.
108. Del mismo modo en el estudio elaborado por la Dirección de Salud Ambiental (Digesa)<sup>33</sup>, en la cuenca alta y media del río Parcoy se advirtió la existencia de pequeña minería que usa mercurio para la separación del oro, por lo que las descargas que producirían estas actividades podrían ser una posible fuente del mercurio en las aguas del río Parcoy y posteriormente a los depósitos sedimentarios.



<sup>31</sup> Estudio realizado por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, a los ríos Parcoy y Marañón y laguna Pias – 2007. Revisado el 14 de noviembre de 2015.  
Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio\\_parcoy\\_2007.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio_parcoy_2007.pdf).

<sup>32</sup> Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Culebrillas" aprobado mediante R.D. N° 435-2010-MEM/AAM el 30 de diciembre de 2010.

<sup>33</sup> Estudio realizado por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, a los ríos Parcoy y Marañón y laguna Pias – 2007. Revisado el 14 de noviembre de 2015.  
Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio\\_parcoy\\_2007.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/rios/2007/rio_parcoy_2007.pdf).

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

## IX. RECOMENDACIONES

109. Remitir una copia del presente informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.
110. Remitir una copia del presente informe al Congresista de la República, Sr. Ángel Neyra Olaychea, con dirección Plaza Bolívar, Av. Abancay s/n – Lima, Perú; para los fines correspondientes.
111. Remitir una copia del presente informe a la Oficina Desconcentrada de La Libertad, con dirección en Jr. San Martín N° 477, Cercado Trujillo – La Libertad; para los fines correspondientes.

Atentamente,



**GERALDINE FARFÁN PAREDES**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación



**BEATRIZ ESTHER CUPE FLORES**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

Lima, 15 FEB. 2016

Visto el Informe N° 24 -2016-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,

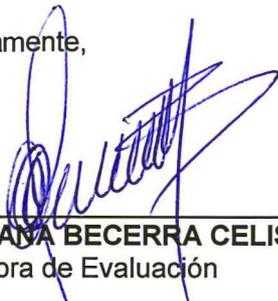


**ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

Lima, 15 FEB. 2016

Visto el Informe N° 24 -2016-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,



**GIULIANA BECERRA CELIS**  
Directora de Evaluación



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 1  
REGISTRO DOCUMENTARIO**





**OFICIO N° 1080 - 2013- 2014 - AN/CR.**

Lima, 18 de mayo de 2015.

Señor Doctor:

**HUGO RAMIRO GOMEZ APAC**

Presidente del Directorio del organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)

Av. República de Panamá N° 3542 San Isidro

Telf. Central: (01) 713-1553.

Presente.-

**Asunto:** Solicito informe a mi Despacho en forma documentada de acuerdo a sus competencias respecto de la contaminación del medio ambiente a través de la gran minería en la jurisdicción de la Provincia de Pataz, Región La Libertad.

**Ref.** Audiencia pública descentralizada realizada en Tayabamba capital de la Provincia de Pataz el día 07 de mayo de 2015.

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi saludo, y a la vez manifestarle que en uso de las atribuciones conferidas en el **artículo 96° de la Constitución Política del Estado y del artículo 87° del Reglamento del Congreso de la República** y en atención a las diferentes pedidos por parte de las Autoridades Locales, Gremios y población en general; durante el desarrollo de la audiencia pública descentralizada celebrada el día 07 de mayo de 2015, llevada a cabo en el auditorio de la Municipalidad Provincial de Pataz, solicito se informe a mi Despacho lo siguiente:

- 1.- Informe documentado en el marco de su competencia, sobre qué acciones habría realizado e implementado a la fecha, en temas de prevención, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones de la actividad de la gran minera en la jurisdicción de la región la Libertad, y este caso específico de la provincia de Pataz, en absoluto resguardo de la salud pública de la población de dicha provincia. Todo ello obedece a los diferentes pedidos en la audiencia pública descentralizada realizada el 07.05.2015 y a lo manifestado por los representantes de las rondas campesinas y la población en general, quienes manifiestan que las compañías mineras Consorcio nuevo Horizonte, La Poderosa, Caravelly, Retama, Virginia, entre otras, al parecer estarían contaminando el medio ambiente afectando gravemente la salud pública de la población en diversos distritos de la provincia de Pataz.
2. Informe documentado indicando cuantas veces vuestra Administración habría realizado inspecciones y acciones de fiscalización en forma conjunta con el Ministerio Público, Ministerio de Energía y Minas, PNP, DIGESA, Autoridad Nacional del Agua (ANA) y el Gobierno Regional de la Libertad, respecto de verificar in situ los impactos de contaminación de las aguas de los ríos Retama, Parcoy, el Tingo, Marañon, Laguna de Piaz, quebrada costado del distrito de Pataz, rio Francés (sector pueblo nuevo) y el relave en el sector Yurayaco sin contar con las condiciones mínimas.
3. Informe documentado sobre el número de acciones de fiscalización en aspectos de contaminación del medio ambiente, que habría realizado su

**ANGEL NEYRA OLAYCHEA**

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento Institucional

**RECIBIDO**

**25 MAYO 2015**

Reg. N°: 27654 Hora: 11:15

Firma: \_\_\_\_\_

La recepción no implica conformidad.

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

PRESIDENCIA

**RECIBIDO**

**25 MAYO 2015**

V°B° \_\_\_\_\_ Hora: 12:00

Firma: [Firma]

Despacho a la gran minería en toda la jurisdicción de la Provincia de Pataz, la Libertad.

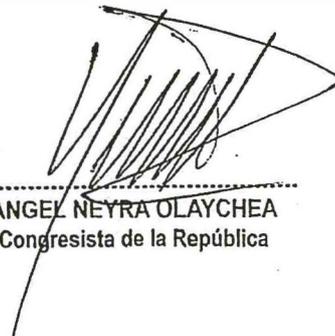
3. Informe documentado sobre la lista de infracciones impuestas por su Despacho a las empresas de la gran minería sobre la presunción del delito ambiental y salud pública y cual estado su estado situacional de dichas infracciones administrativas impuestas, en toda la jurisdicción de la Provincia de Pataz, la Libertad.
4. Copia certificada de cada uno de los Estudios de Impacto ambiental y Socioeconómico aprobados para el funcionamiento de las grandes mineras en la jurisdicción de la Provincia de Pataz.

Por lo expuesto, sírvase informar a mis Despacho de todas las diligencias que se realicen de conformidad a lo dispuesto por el artículo 87º del Reglamento del Congreso de la República.

Es propicia la ocasión para expresar a Ud. los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente.



  
ANGEL NEYRA OLAYCHEA  
Congresista de la República



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 2**  
**REGISTRO FOTOGRÁFICO**

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

### REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: RÍO PARCOY

Provincia: PATAZ

Departamento: LA LIBERTAD

Foto No. 001



Descripción: Calidad de Agua y Sedimento

Código del punto: D-2

Foto No. 002



Descripción: Calidad de Agua y Sedimento

Código del punto: C-1

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

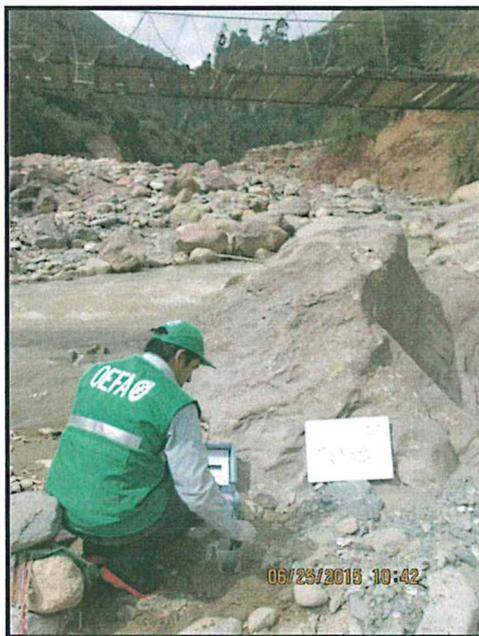
## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** RÍO PARCOY

**Provincia:** PATAZ

**Departamento:** LA LIBERTAD

**Foto No. 003**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** C-3

**Foto No. 004**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** INGRESO-LAG-PIAS

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

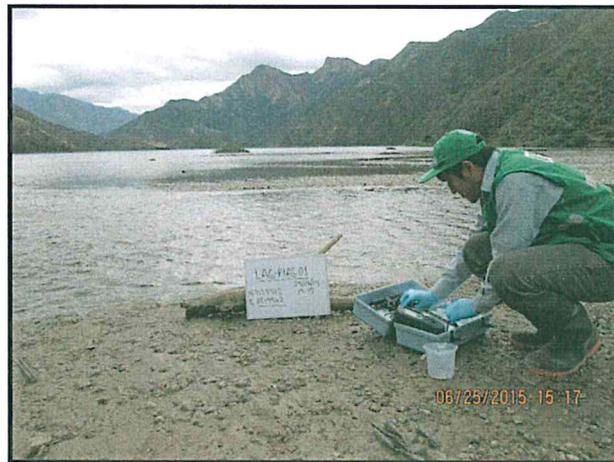
### REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: LAGUNA PIAS

Provincia: PATAZ

Departamento: LA LIBERTAD

Foto No. 005

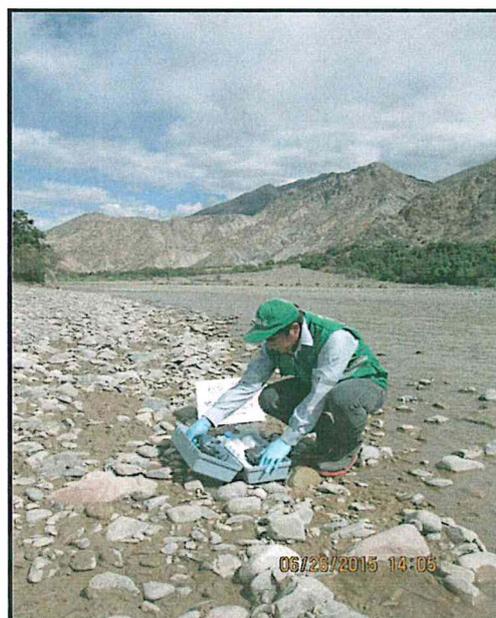


Descripción: Calidad de Agua y Sedimento

Código del punto: LAG-PIAS-01

Ubicación: RÍO MARAÑÓN

Foto No. 006



Descripción: Calidad de Agua y Sedimento

Código del punto: A-6

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

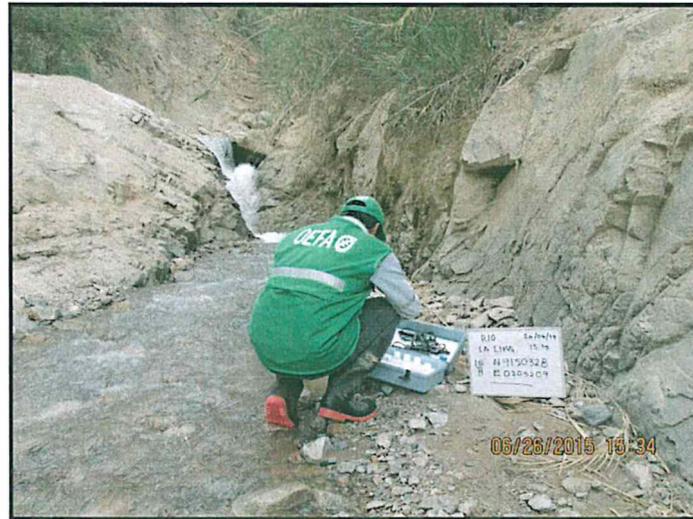
## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: RÍO LA LIMA

Provincia: PATAZ

Departamento: LA LIBERTAD

Foto No. 007



Descripción: Calidad de Agua y Sedimento

Código del punto: RÍO LA LIMA

Ubicación: RÍO MARAÑÓN

Foto No. 008



Descripción: Calidad de Agua y Sedimento

Código del punto: A-5

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: QUEBRADA EL TINGO

Provincia: PATAZ

Departamento: LA LIBERTAD

Foto No. 009

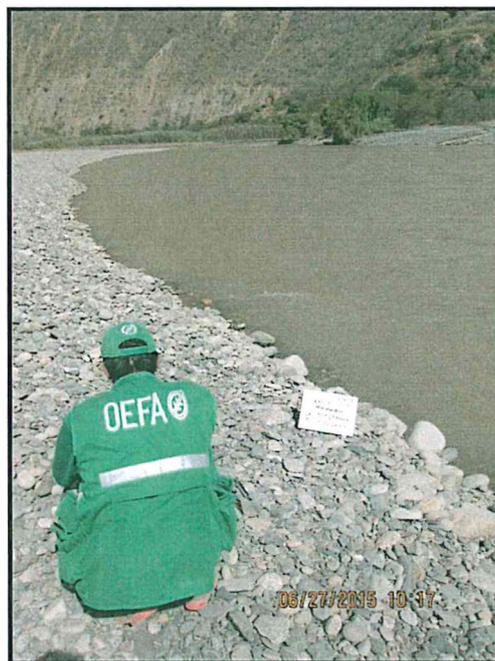


Descripción: Calidad de Agua y Sedimento

Código del punto: QUEBRADA EL TINGO

Ubicación: RÍO MARAÑÓN

Foto No. 010



Descripción: Calidad de Agua y Sedimento

Código del punto: RM-01



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 3**  
**CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MONITOREO**



ISO 9001 Certified

TEST CERTIFICATE  
for the  
MODEL NUMBER

HQ40d

SERIAL NUMBER 121200082643	DATE TESTED 7/10/2014
-------------------------------	--------------------------

	Minimum Limit	Maximum Limit	Actual
KEYPAD TEST			PASS
DISPLAY TEST			PASS
PROBE RECOGNITION			PASS
BATTERY ON CURRENT	0.001 A	0.12 A	0.032 A
BATTERY OFF CURRENT	0.000 A	.0002 A	2.71E-5 A

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

TEST CERTIFICATE, part of document 11226-20-HQ0001

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING: In the U.S.A. - Call toll-free 800-227-4224 Outside the U.S.A. - Contact the HACH office or distributor serving you. On the Worldwide Web - <a href="http://www.hach.com">www.hach.com</a> ; E-mail <a href="mailto:techhelp@hach.com">techhelp@hach.com</a>	HACH COMPANY WORLD HEADQUARTERS Telephone: (970) 669-3050 FAX: (970) 669-2932
---	---



ISO 9001 Certified  
**TEST CERTIFICATE**  
For the LDO and LBOD Probe

<b>Serial Number</b> 131992593006	<b>Model Number</b> LDO10101	<b>Sensor Cap Lot</b> 3176	<b>Date</b> 7/18/2014
--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------

<b>CHARACTERISTIC</b>	<b>STANDARD</b>	<b>RESULT</b>
<b>Physical Inspection</b>	Pass/Fail	<b>PASS</b>
<b>Probe Recognition</b> Verification of probe's communication function	Pass/Fail	<b>PASS</b>
<b>% Saturation Reading</b> At 100% air saturated water after calibration	99% - 101%	100.00
<b>Slope</b> Multiplier used for calibrating the probe	.75 - 1.25	1.02
<b>Reference Temperature Reading</b> Temperature measured by reference instrument	-	24.69
<b>Probe Temperature Reading</b> Must be within +/- 0.3C of reference reading.	-	24.52
<b>Reference Pressure in mbar</b> Pressure measured by reference instrument	-	847.90
<b>Probe Pressure in mbar</b> Must be within +/- 4 mbar of reference reading	-	849.06

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

**FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:**  
In the U.S.A. - Call toll-free 800-227-4224  
Outside the U.S.A. - Contact the HACH office or distributor serving you.  
On the Worldwide Web - [www.hach.com](http://www.hach.com); E-mail [techhelp@hach.com](mailto:techhelp@hach.com)

**HACH COMPANY**  
**WORLD HEADQUARTERS**  
Telephone: (970) 669-3050  
FAX: (970) 669-2932



ISO 9001 Certified  
**TEST CERTIFICATE**  
For the Conductivity Probe

Model	Serial Number	Date	Quality Check
CDC40101	131552584016	12/4/2014	PASS

Tested Characteristic	Min	Max	Value	
Probe Recognition				PASS
Physical Inspection				PASS
Reference Temperature (°C)	15	30	20.43	PASS
Diff. Temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	0.3	0.10	PASS
Calibration Temperature (°C)	15	35	20.54	PASS
Cell Constant (cm-1)	0.38	0.44	0.39	PASS

	Nominal	Type
Standard 1	1 000 $\mu$ S @25°C	NaCl

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:  
In the U.S.A. - Call toll-free 800-227-4274  
Outside the U.S.A. - Contact the HACH office or distributor serving you.  
On the Worldwide Web - [www.hach.com](http://www.hach.com); E-mail [techhelp@hach.com](mailto:techhelp@hach.com)

HACH COMPANY  
WORLD HEADQUARTERS  
Telephone: (970) 647-3000  
FAX: (970) 649-2932

CALIBRATION TEST CERTIFICATE – Page 1 of 1 – pH Probe

Model	Serial Number	Date-time	Result
PHC10101	131552564003	12/4/2014	PASS

Tested characteristic	Min	Max	Value	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	19.69	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.19	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	19.88	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	0.77	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	170.1	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	0.92	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-171.97	PASS
Slope (mV) at ambient temp.	-61.02	-55.41	-56.46	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-57.37	PASS
Slope (%)	95	102.5	96.97%	PASS
Response time (pH 7-4 T <sub>95%</sub> sec)	0	20	0.87	PASS
Response time (pH 7-10 T <sub>95%</sub> sec)	0	20	0.86	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	5.17	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	6.00	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	12.02	PASS

	Nominal	Type	Batch number
Buffer 1	4.005 ±0.010 at 25°C	pH4	See note
Buffer 2	7.000 ±0.010 at 25°C	pH7	See note
Buffer 3	10.000 ±0.010 at 25°C	PH10	See note

The quality control test criteria listed above ensures superior electrode performance over the warranted life of the probe when proper storage, calibration, and usage instructions published in the product manual are followed.

The pH standard buffers used during probe testing and initial factory calibration are certified by an accredited independent organization as to their pH value, their uncertainty (k = 2), and are completely traceable to primary standards. IntelliCAL™ probe temperature accuracy is a comparative measurement versus a temperature measurement device that has been calibrated and certified by an accredited external agency.

For Technical Service, Price Information and Ordering in the U.S.A. call toll-free 800-227-4224. Outside the U.S.A. contact the Hach Office or Distributor serving you. On the Worldwide Web visit [www.hach.com](http://www.hach.com); E-mail: [techhelp@hach.com](mailto:techhelp@hach.com).



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 4  
INFORMES DE ENSAYO**

**INFORME DE ENSAYO**

Tipo Muestra:	Rio	Cliente:	<b>OEFA</b>	
Registrada en:	AGQ Perú	Centro Análisis:	<b>AGQ Perú</b>	
Estudio:	SAA-15/00522	PNT Muestreo	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Lugar de Muestreo:	PATAZ - LA LIBERTAD	Cod Cliente:	106327	
Descripción:	TDR N° 2754	Contrato:	PE15-0028-AMB	
		Cliente tercero:		

**Legislación**
**EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL**

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Fecha Emisión

6/8/15



 Yoel Iñigo CQP 826  
 Resp. Lab. Inorgánico

*Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.*

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00522

**MUESTRAS**

N° de Referencia: Descripción:	Rev. Análisis:	Lugar de Muestreo: Punto de Muestreo:	Fecha Recepción: Fecha Toma Muestra:	Fecha Inicio: Fecha Fin:
A-15/26403 TDR N° 2754 / D-2 Hora de Muestreo: 15:30 H.	A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD D-2	30/6/15 24/6/15	30/6/15 6/8/15
A-15/26405 TDR N° 2754 / C-3 Hora de Muestreo: 10:45 H.	A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD C-3	30/6/15 25/6/15	30/6/15 6/8/15
A-15/26406 TDR N° 2754 / C-1 Hora de Muestreo: 12:45 H.	A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD C-1	30/6/15 25/6/15	30/6/15 6/8/15
A-15/26409 TDR N° 2754 / LAG-PIAS-01 Hora de Muestreo: 15:15 H.	A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD LAG-PIAS-01	30/6/15 25/6/15	30/6/15 6/8/15
A-15/26410 TDR N° 2754 / INGRESO LAGUNA PIAS Hora de Muestreo: 16:15 H.	A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD INGRESO LAGUNA PIAS	30/6/15 25/6/15	30/6/15 6/8/15
A-15/26413 TDR N° 2754 / A-6 Hora de Muestreo: 14:15 H.	A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD A-6	30/6/15 26/6/15	30/6/15 6/8/15

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00522

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	A-15/26403	A-15/26405	Unidades	CMA
	D-2	C-3		

**Aniones -**

Sulfatos	17,5	70,8	mg/L
----------	------	------	------

**Metales Totales**

Aluminio Total	6,618	3,039	mg/L
Antimonio Total	< 0,0007	< 0,0007	mg/L
Arsénico Total	0,1473	0,3963	mg/L
Bario Total	0,1953	0,1312	mg/L
Berilio Total	< 0,0005	< 0,0005	mg/L
* Bismuto Total	< 0,025	< 0,025	mg/L
Boro Total	< 0,05	0,10	mg/L
Cadmio Total	< 0,0024	< 0,0024	mg/L
Calcio Total	73,0	84,8	mg/L
Cobalto Total	0,0517	0,0217	mg/L
Cobre Total	0,0296	0,0171	mg/L
Cromo Total	0,0124	0,0064	mg/L
Estaño Total	< 0,035	< 0,035	mg/L
Estroncio Total	0,2293	0,3522	mg/L
Fósforo Total	< 1,60	< 1,60	mg/L
Hierro Total	14,2	5,57	mg/L
Litio Total	< 0,014	0,025	mg/L
Magnesio Total	12,2	13,6	mg/L
Manganeso Total	0,534	0,320	mg/L
Molibdeno Total	0,053	0,025	mg/L
Niquel Total	< 0,0063	< 0,0063	mg/L
Plata Total	0,0081	0,0051	mg/L
Plomo Total	0,031	0,022	mg/L
Potasio Total	3,45	5,13	mg/L
Selenio Total	< 0,0014	< 0,0014	mg/L
Silice Total	(69,3)	(66,9)	mg/L
Sodio Total	4,111	32,9	mg/L
Talio Total	< 0,15	< 0,15	mg/L
Titanio Total	0,1160	0,0443	mg/L
* Uranio Total	< 0,07	< 0,07	mg/L
Vanadio Total	< 0,0032	< 0,0032	mg/L
Zinc Total	0,198	0,147	mg/L

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Aceites y Grasas	< 1,00	< 1,00	mg/L
Cianuros (WAD)	< 0,016	< 0,016	mg/L
Cromo Hexavalente	< 0,008	< 0,008	mg/L
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	174	81,0	mg/L

() Los resultados que sobrepasan el rango máximo, representan valores referenciales.

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00522

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	A-15/26403 D-2	A-15/26405 C-3	Unidades	CMA
-----------	-------------------	-------------------	----------	-----

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Sulfuros	< 0,03	< 0,03	mg/L	
----------	--------	--------	------	--

Parámetro	A-15/26406 C-1	A-15/26409 LAG-PIAS-01	A-15/26410 INGRESO LAGUNA PIAS	A-15/26413 A-6	Unidades	CMA
-----------	-------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------------------	----------	-----

**Aniones -**

Sulfatos	85,4	24,0	42,3	41,6	mg/L
----------	------	------	------	------	------

**Metales Totales**

Aluminio Total	6,315	< 0,032	2,457	4,095	mg/L
Antimonio Total	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	mg/L
Arsénico Total	0,5545	< 0,0006	0,2724	< 0,0006	mg/L
Bario Total	0,1535	0,0191	0,0736	0,1011	mg/L
Berilio Total	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	mg/L
* Bismuto Total	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	mg/L
Boro Total	0,17	< 0,05	0,08	0,12	mg/L
Cadmio Total	0,0032	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	mg/L
Calcio Total	98,4	28,6	58,7	79,3	mg/L
Cobalto Total	0,0402	< 0,0066	0,0357	0,0185	mg/L
Cobre Total	0,0211	< 0,0036	0,0094	0,0091	mg/L
Cromo Total	0,0111	< 0,0028	0,0062	0,0089	mg/L
Estaño Total	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	mg/L
Estroncio Total	0,4502	0,1148	0,2589	0,4399	mg/L
Fósforo Total	< 1,60	< 1,60	< 1,60	< 1,60	mg/L
Hierro Total	10,2	0,07	9,24	4,90	mg/L
Litio Total	0,027	< 0,014	< 0,014	0,034	mg/L
Magnesio Total	16,0	3,99	10,00	21,2	mg/L
Manganeso Total	0,421	0,020	0,206	0,170	mg/L
Molibdeno Total	0,030	< 0,012	0,023	0,016	mg/L
Níquel Total	< 0,0063	< 0,0063	< 0,0063	< 0,0063	mg/L
Plata Total	0,0130	< 0,0019	0,0031	0,0031	mg/L
Plomo Total	0,037	< 0,004	0,020	0,004	mg/L
Potasio Total	5,78	< 0,85	3,24	3,54	mg/L
Selenio Total	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	mg/L
Silice Total	(98,0)	25,6	(63,1)	(68,8)	mg/L
Sodio Total	34,3	3,397	17,8	12,8	mg/L
Talio Total	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	mg/L
Titanio Total	0,1793	< 0,0042	0,0431	0,2521	mg/L
* Uranio Total	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	mg/L
Vanadio Total	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	mg/L
Zinc Total	0,240	< 0,003	0,151	0,126	mg/L

() Los resultados que sobrepasan el rango máximo, representan valores referenciales.

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00522

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	A-15/26406	A-15/26409	A-15/26410	A-15/26413	Unidades	CMA
	C-1	LAG-PIAS-01	INGRESO LAGUNA PIAS	A-6		

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Aceites y Grasas	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	mg/L	
Cianuros (WAD)	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	mg/L	
Cromo Hexavalente	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	mg/L	
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	115	< 2,00	70,0	90,0	mg/L	
Sulfuros	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	mg/L	

## INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/00522

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
<b>Aniones -</b>					
Sulfatos	SM 4500 SO4-2 E Ed 22	Espect UV-VIS	±24%	5 - 20000 mg/L	
<b>Metales Totales</b>					
Aluminio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±10%	0,032 - 20 mg/L	
Antimonio Total	EPA 200.5 Rev. 4.2	Espect ICP-OES	±22%	0,0007 - 20 mg/L	
Arsénico Total	EPA 200.5 Rev. 4.2	Espect ICP-OES	±10%	0,0006 - 20 mg/L	
Bario Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±10%	0,0012 - 20 mg/L	
Berilio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±10%	0,0005 - 20 mg/L	
* Bismuto Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±12%	0,025 - 20 mg/L	
Boro Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±14%	0,05 - 20 mg/L	
Cadmio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,0024 - 20 mg/L	
Calcio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±11%	0,325 - 1000 mg/L	
Cobalto Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±16%	0,0066 - 20 mg/L	
Cobre Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,0036 - 20 mg/L	
Cromo Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±21%	0,0028 - 20 mg/L	
Estaño Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±11%	0,035 - 20 mg/L	
Estroncio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±12%	0,0037 - 20 mg/L	
Fósforo Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±13%	1,6 - 1000 mg/L	
Hierro Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±17%	0,04 - 20 mg/L	
Litio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,014 - 20 mg/L	
Magnesio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±27%	0,31 - 1000 mg/L	
Manganeso Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,002 - 20 mg/L	
Molibdeno Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,012 - 20 mg/L	
Níquel Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±11%	0,0063 - 20 mg/L	
Plata Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±10%	0,0019 - 20 mg/L	
Plomo Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±14%	0,004 - 20 mg/L	
Potasio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±16%	0,85 - 1000 mg/L	
Selenio Total	EPA 200.5 Rev. 4.2	Espect ICP-OES	±7%	0,0014 - 20 mg/L	
Silice Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±13%	2,67 - 42,78 mg/L	
Sodio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±12%	0,265 - 1000 mg/L	
Talio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±13%	0,15 - 20 mg/L	
Titanio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,0042 - 20 mg/L	
* Uranio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±15%	0,07 - 20 mg/L	
Vanadio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,0032 - 20 mg/L	
Zinc Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,003 - 20 mg/L	
<b>Otros Parámetros Físico-Químicos</b>					
Aceites y Grasas	SM 5520B Ed 22	Gravimetría	±22%	1 - 1000 mg/L	
Cianuros (WAD)	SM 4500-CN-F, I Ed 22	Electrometría	±12%	0,016 - 10 mg/L	
Cromo Hexavalente	SM 3500-Cr B Ed 22	Espect UV-VIS	±21%	0,008 - 2 mg/L	
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SM 2540D Ed 22 SM	Gravimetría	±13%	2 - 10000 mg/L	
Sulfuros	4500-S-2 G Ed 22	Electrometría	±15%	0,03 - 100 mg/L	

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

**INFORME DE ENSAYO**

Tipo Muestra:	Rio	Cliente:	OEFA	
Registrada en:	AGQ Perú	Centro Análisis:	AGQ Perú	
Estudio:	SAA-15/01345	PNT Muestreo	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Lugar de Muestreo:	PATAZ-LA LIBERTAD	Cod Cliente:	106327	
Descripción:	TDR N° 2754	Contrato:	PE15-0028-AMB	
		Cliente tercero:		

**Legislación**

EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Fecha Emisión

6/8/15

*Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.*



Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/01345

**MUESTRAS**

N° de Referencia:	Rev.	Análisis:	Lugar de Muestreo:	Fecha Recepción:	Fecha Inicio:
Descripción:			Punto de Muestreo:	Fecha Toma Muestra:	Fecha Fin:
A-15/26433		A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD	30/6/15	30/6/15
TDR N° 2754 / RIO LA LIMA			RIO LA LIMA	26/6/15	6/8/15
Hora de Muestreo: 15:15 H.					
A-15/26434		A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD	30/6/15	30/6/15
TDR N° 2754 / A-5			A-5	26/6/15	6/8/15
Hora de Muestreo: 16:45 H.					
A-15/26435		A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD	30/6/15	30/6/15
TDR N° 2754 / QUEBRADA EL TINGO			QUEBRADA EL TINGO	26/6/15	6/8/15
Hora de Muestreo: 17:45 H.					
A-15/26437		A-1087-PE	PATAZ-LA LIBERTAD	30/6/15	30/6/15
TDR N° 2754 / RM-01			RM-01	27/6/15	6/8/15
Hora de Muestreo: 10:20 H.					

Nota: L.D.T.: Limite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.



**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/01345

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	A-15/26433 RIO LA LIMA	A-15/26434 A-5	A-15/26435 QUEBRADA EL TINGO	A-15/26437 RM-01	Unidades	CMA
-----------	---------------------------	-------------------	------------------------------------	---------------------	----------	-----

**Aniones -**

Sulfatos	17,4	46,2	37,5	45,0	mg/L	
----------	------	------	------	------	------	--

**Metales Totales**

Aluminio Total	0,167	4,753	6,260	2,071	mg/L	
Antimonio Total	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	mg/L	
Arsénico Total	< 0,0006	< 0,0006	0,2760	< 0,0006	mg/L	
Bario Total	0,0315	0,1095	0,0838	0,1267	mg/L	
Berilio Total	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	mg/L	
* Bismuto Total	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	mg/L	
Boro Total	< 0,05	0,30	0,33	0,20	mg/L	
Cadmio Total	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	mg/L	
Calcio Total	39,4	80,5	68,7	86,8	mg/L	
Cobalto Total	< 0,0066	0,0347	0,0350	0,0354	mg/L	
Cobre Total	< 0,0036	0,0140	0,0094	0,0219	mg/L	
Cromo Total	< 0,0028	0,0138	0,0163	0,0098	mg/L	
Estaño Total	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	mg/L	
Estroncio Total	0,0572	0,4788	0,1524	0,5160	mg/L	
Fósforo Total	< 1,60	< 1,60	< 1,60	< 1,60	mg/L	
Hierro Total	0,28	8,99	8,94	9,36	mg/L	
Litio Total	< 0,014	0,035	< 0,014	0,036	mg/L	
Magnesio Total	4,76	21,1	14,4	22,2	mg/L	
Manganeso Total	0,061	0,164	0,365	0,130	mg/L	
Molibdeno Total	< 0,012	0,039	0,031	0,017	mg/L	
Níquel Total	< 0,0063	0,0086	0,0205	< 0,0063	mg/L	
Plata Total	< 0,0019	0,0930	0,1239	0,0081	mg/L	
Plomo Total	< 0,004	0,008	0,040	0,014	mg/L	
Potasio Total	1,49	3,69	4,00	3,24	mg/L	
Selenio Total	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	mg/L	
Silice Total	37,7	(71,2)	(109)	(52,5)	mg/L	
Sodio Total	9,005	9,006	15,7	10,2	mg/L	
Talio Total	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	mg/L	
Titanio Total	< 0,0042	0,2452	0,3030	0,0759	mg/L	
* Uranio Total	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	mg/L	
Vanadio Total	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	mg/L	
Zinc Total	0,039	0,140	0,177	0,202	mg/L	

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Aceites y Grasas	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	mg/L	
Cianuros (WAD)	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	mg/L	
Cromo Hexavalente	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	mg/L	
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	11,0	100	121	75,0	mg/L	

( ) Los resultados que superan el rango máximo, representan valores referenciales.

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/01345

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	A-15/26433	A-15/26434	A-15/26435	A-15/26437	Unidades	CMA
	RIO LA LIMA	A-5	QUEBRADA EL TINGO	RM-01		

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Sulfuros	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	mg/L
----------	--------	--------	--------	--------	------



**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/01345

**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
<b>Aniones -</b>					
Sulfatos	SM 4500 SO4-2 E Ed 22	Espect UV-VIS	±24%	5 - 20000 mg/L	
<b>Metales Totales</b>					
Aluminio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±10%	0,032 - 20 mg/L	
Antimonio Total	EPA 200.5 Rev. 4.2	Espect ICP-OES	±22%	0,0007 - 20 mg/L	
Arsénico Total	EPA 200.5 Rev. 4.2	Espect ICP-OES	±10%	0,0006 - 20 mg/L	
Bario Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±10%	0,0012 - 20 mg/L	
Berilio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±10%	0,0005 - 20 mg/L	
* Bismuto Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±12%	0,025 - 20 mg/L	
Boro Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±14%	0,05 - 20 mg/L	
Cadmio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,0024 - 20 mg/L	
Calcio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±11%	0,325 - 1000 mg/L	
Cobalto Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±16%	0,0066 - 20 mg/L	
Cobre Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,0036 - 20 mg/L	
Cromo Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±21%	0,0028 - 20 mg/L	
Estaño Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±11%	0,035 - 20 mg/L	
Estroncio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±12%	0,0037 - 20 mg/L	
Fósforo Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±13%	1,6 - 1000 mg/L	
Hierro Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±17%	0,04 - 20 mg/L	
Litio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,014 - 20 mg/L	
Magnesio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±27%	0,31 - 1000 mg/L	
Manganeso Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,002 - 20 mg/L	
Molibdeno Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,012 - 20 mg/L	
Niquel Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±11%	0,0063 - 20 mg/L	
Plata Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±10%	0,0019 - 20 mg/L	
Plomo Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±14%	0,004 - 20 mg/L	
Potasio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±16%	0,85 - 1000 mg/L	
Selenio Total	EPA 200.5 Rev. 4.2	Espect ICP-OES	±7%	0,0014 - 20 mg/L	
Sílice Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±13%	2,67 - 42,78 mg/L	
Sodio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±12%	0,265 - 1000 mg/L	
Talio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±13%	0,15 - 20 mg/L	
Titanio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,0042 - 20 mg/L	
* Uranio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±15%	0,07 - 20 mg/L	
Vanadio Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,0032 - 20 mg/L	
Zinc Total	EPA 200.7 Rev. 4.4	Espect ICP-OES	±8%	0,003 - 20 mg/L	
<b>Otros Parámetros Físico-Químicos</b>					
Aceites y Grasas	SM 5520B Ed 22	Gravimetría	±22%	1 - 1000 mg/L	
Cianuros (WAD)	SM 4500-CN- F, I Ed 22	Electrometría	±12%	0,016 - 10 mg/L	
Cromo Hexavalente	SM 3500-Cr B Ed 22	Espect UV-VIS	±21%	0,008 - 2 mg/L	
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SM 2540D Ed 22 SM	Gravimetría	±13%	2 - 10000 mg/L	
Sulfuros	4500-S-2 G Ed 22	Electrometría	±15%	0,03 - 100 mg/L	

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

**INFORME DE ENSAYO N° 151707-A  
CON VALOR OFICIAL**

**Nombre del Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA  
**Dirección** : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima  
**Solicitado Por** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA  
**Referencia** : TDR N° 2754-2015  
**Proyecto** : Reservado por el Cliente.  
**Procedencia** : Pataz, La Libertad  
**Muestreo Realizado Por** : OEFA  
**Cantidad de Muestra** : 10  
**Producto** : Agua Superficial  
**Fecha de Recepción** : 2015/06/30  
**Fecha de Ensayo** : 2015/06/30 al 2015/07/13  
**Fecha de Emisión** : 2015/07/13

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



**Jessica Reyes Y.**  
Jefe de Emisión de  
Informes



**Alfonso Vilca M.**  
GCSSA  
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

## INFORME DE ENSAYO N° 151707-A CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	151707-03	151707-05	151707-06	151707-08	151707-09	151707-10
Código de Cliente	D-2	C-3	C-1	LAG - PIAS-01	INGRESO LAGUNA PIAS	A-6
Fecha de Muestreo	24/06/2015	25/06/2015	25/06/2015	25/06/2015	25/06/2015	26/06/2015
Hora de Muestreo (h)	15:30	10:45	12:45	15:15	16:15	14:15
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial				
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados			
<b>Fisicoquímicos</b>						
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5,0	5,2	7,5	8,0	<5,0

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, L.D.M. = Limite de detección del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Limite de Detección de Método..

Código de Laboratorio	151707-11	151707-12	151707-13	151707-15
Código de Cliente	RIO LA LIMA	A-5	QUEBRADA EL TINGO	RM-01
Fecha de Muestreo	26/06/2015	26/06/2015	26/06/2015	27/06/2015
Hora de Muestreo (h)	15:15	16:45	17:45	10:20
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados	
<b>Fisicoquímicos</b>				
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5,0	<5,0	6,3

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, L.D.M. = Limite de detección del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(y)" = Limite de Detección de Método..

### APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones, con el volumen, tipo de frasco y preservación según metodología

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente

Observaciones : El presente Informe de Ensayo se ha generado por Solicitud del cliente, para los fines que éste estime conveniente.

## INFORME DE ENSAYO N° 151707-A CON VALOR OFICIAL

### APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	:	Demanda Química de Oxígeno
<b>Fisicoquímicos</b>		
Unidad	:	mg/L
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	:	5,0
Blanco de Método (Bk-M)		
Concentración del Bk-M	:	<5,0
Muestra Control (MC)		
Conc. de la MC ( Referencial)	:	25,0
Recuperación de la MC	:	101,3
Muestra Fortificada (MF)		
Conc. de la MF ( Referencial)	:	25,0
Código de Laboratorio de la MF	:	151707-07
Recuperación de la MF	:	98,5
Criterio de Aceptación y Rechazo		
Blanco de Método (Bk-M)	:	<LCM
Muestra Control (MC)	:	90-110%
Muestra Fortificada (MF)	:	80-120%

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "/" = No aplica

### APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
<b>Fisicoquímicos</b>		
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D	Closed Reflux Colorimetric Method

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

### APENDICE 4 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**\*\* FIN DEL INFORME \*\***

**INFORME DE ENSAYO**

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Cliente:	OEFA	
Registrada en:	AGQ Perú	Centro Análisis:	AGQ Perú	
Estudio:	SAA-15/01335	PNT Muestreo	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Lugar de Muestreo:	PATAZ -LA LIBERTAD	Cod Cliente:	106327	
Descripción:	TDR N° 2753	Contrato:	PE15-0028-AMB	
		Cliente tercero:		

**Legislación**

EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Fecha Emisión

5/8/15



Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

*Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.*

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01335

MUESTRAS

N° de Referencia:	Rev.	Análisis:	Lugar de Muestreo:	Fecha Recepción:	Fecha Inicio:
Descripción:			Punto de Muestreo:	Fecha Toma Muestra:	Fecha Fin:
S-15/22540		S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD	30/6/15	3/7/15
TDR N° 2753 / SED-A-5			SED-A-5	26/6/15	4/8/15
Hora de Muestreo: 16:55 H.					
S-15/22541		S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD	30/6/15	3/7/15
TDR N° 2753 / SED-QUEBRADA EL TINGO			SED-QUEBRADA EL TINGO	26/6/15	4/8/15
Hora de Muestreo: 17:55 H.					
S-15/22543		S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD	30/6/15	3/7/15
TDR N° 2753 / SED RM-01			SED RM-01	27/6/15	4/8/15
Hora de Muestreo: 10:30 H.					

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como  $\pm 2s$ ) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/01335

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	S-15/22540 SED-A-5	S-15/22541 SED QUEBRADA EL TINGO	S-15/22543 SED RM-01	Unidades	CMA
-----------	-----------------------	--	-------------------------	----------	-----

**Metales Totales**

* Aluminio Total	10065	8967	5749	mg/kg MS
Antimonio Total	0,5292	0,4198	0,4754	mg/kg MS
Arsénico Total	32,1	89,5	9,8	mg/kg MS
Bario Total	114	33,0	62,0	mg/kg MS
Berilio Total	< 0,001	< 0,001	< 0,001	mg/kg MS
* Bismuto Total	0,1363	0,1169	0,1236	mg/kg MS
Boro Total	32,0	28,2	28,3	mg/kg MS
Cadmio Total	0,1714	0,3281	0,0912	mg/kg MS
Calcio Total	50824	4127	65163	mg/kg MS
Cerio Total	9,0464	10,5	6,5908	mg/kg MS
Cobalto Total	9,481	4,149	6,599	mg/kg MS
Cobre Total	20,1	10,5	17,9	mg/kg MS
Cromo Total	14,2	9,3	10,2	mg/kg MS
Estaño Total	0,15	0,18	0,07	mg/kg MS
Estroncio Total	56,2	8,112	58,8	mg/kg MS
* Fósforo Total	734	268	706	mg/kg MS
Hierro Total	24118	17767	20525	mg/kg MS
Litio Total	12,6	7,43	8,65	mg/kg MS
Magnesio Total	10700	4622	8546	mg/kg MS
* Manganeso Total	470	327	361	mg/kg MS
Mercurio Total	< 0,03	< 0,03	< 0,03	mg/kg MS
Molibdeno Total	0,696	0,131	0,507	mg/kg MS
Níquel Total	17,5	5,96	13,5	mg/kg MS
Plata Total	< 0,006	< 0,006	< 0,006	mg/kg MS
Plomo Total	14,4	23,4	8,155	mg/kg MS
* Potasio Total	1270	700	690	mg/kg MS
Selenio Total	0,553	0,444	0,083	mg/kg MS
Sodio Total	74,1	40,2	62,9	mg/kg MS
Talio Total	0,0175	< 0,0002	< 0,0002	mg/kg MS
Titanio Total	212	335	120	mg/kg MS
Torio Total	3,2529	3,0429	2,7169	mg/kg MS
Uranio Total	0,5275	0,3136	0,4915	mg/kg MS
Vanadio Total	25,0	19,4	16,4	mg/kg MS
Wolframio Total	0,0722	0,2709	0,2330	mg/kg MS
Zinc Total	64,9	63,1	45,1	mg/kg MS

( ) Los resultados que sobrepasan el rango máximo representan valores referenciales.

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/01335

**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
<b>Metales Totales</b>					
* Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±18%	0,15 - 50000 mg/kg MS	
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,0017 - 1000 mg/kg MS	
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,4 - 5000 mg/kg MS	
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±20%	0,03 - 5000 mg/kg MS	
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,001 - 1000 mg/kg MS	
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	-	0,0008 - 2000 mg/kg MS	
Boro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,18 - 2000 mg/kg MS	
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,0007 - 1000 mg/kg MS	
Calcio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±10%	8 - 100000 mg/kg MS	
Cerio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,0005 - 1000 mg/kg MS	
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,03 - 10000 mg/kg MS	
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,1 - 1000 mg/kg MS	
Estaño Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Estroncio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
* Fósforo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,8 - 50000 mg/kg MS	
Hierro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,006 - 100000 mg/kg MS	
Litio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Magnesio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,1 - 50000 mg/kg MS	
* Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	-	3 - 10000 mg/kg MS	
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±2%	0,03 - 1000 mg/kg MS	
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±14%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,09 - 1000 mg/kg MS	
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,006 - 1000 mg/kg MS	
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,006 - 5000 mg/kg MS	
* Potasio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	8 - 50000 mg/kg MS	
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
Sodio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	1 - 50000 mg/kg MS	
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Titanio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	0,06 - 2000 mg/kg MS	
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0001 - 1000 mg/kg MS	
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,6 - 1000 mg/kg MS	
Wolframio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±24%	0,0017 - 2000 mg/kg MS	
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,17 - 10000 mg/kg MS	

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Cliente:	OEFA	
Registrada en:	AGQ Perú	Centro Análisis:	AGQ Perú	
Estudio:	SAA-15/00523	PNT Muestreo	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Lugar de Muestreo:	PATAZ - LA LIBERTAD	Cod Cliente:	106327	
Descripción:	TDR N° 2753	Contrato:	PE15-0028-AMB	
		Cliente tercero:		

Legislación

EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Fecha Emisión

5/8/15

*Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.*



Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00523

**MUESTRAS**

N° de Referencia: Descripción:	Rev. Análisis:	Lugar de Muestreo: Punto de Muestreo:	Fecha Recepción: Fecha Toma Muestra:	Fecha Inicio: Fecha Fin:
S-15/22531 TDR N° 2753 / SED-D-2 Hora de Muestreo: 15:40 H.	S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD SED-D-2	30/6/15 24/6/15	3/7/15 4/8/15
S-15/22533 TDR N° 2753 / SED-C-3 Hora de Muestreo: 10:55 H.	S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD SED-C-3	30/6/15 25/6/15	3/7/15 4/8/15
S-15/22534 TDR N° 2753 / SED-C-1 Hora de Muestreo: 12:55 H.	S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD SED-C-1	30/6/15 25/6/15	3/7/15 4/8/15
S-15/22536 TDR N° 2753 / SED-LAG PIAS 01 Hora de Muestreo: 15:25 H.	S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD SED-LAG PIAS 01	30/6/15 25/6/15	3/7/15 4/8/15
S-15/22537 TDR N° 2753 / SED INGRESO LAGUNA PIAS Hora de Muestreo: 16:25 H.	S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD SED INGRESO LAGUNA PIAS	30/6/15 25/6/15	3/7/15 4/8/15
S-15/22538 TDR N° 2753 / SED-A-6 Hora de Muestreo: 14:25 H.	S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD SED-A-6	30/6/15 26/6/15	3/7/15 4/8/15
S-15/22539 TDR N° 2753 / SED RIO LA LIMA Hora de Muestreo: 15:25 H.	S-0157-PE	PATAZ - LA LIBERTAD SED RIO LA LIMA	30/6/15 26/6/15	3/7/15 4/8/15

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.



**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00523

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	S-15/22531 SED-D-2	S-15/22533 SED-C-3	S-15/22534 SED-C-1	S-15/22536 SED-LAG PIAS 01	Unidades	CMA
-----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------------	----------	-----

**Metales Totales**

* Aluminio Total	15208	12159	16149	7104	mg/kg MS	
Antimonio Total	1,6809	0,5255	0,9722	0,2942	mg/kg MS	
Arsénico Total	94,0	179	372	57,7	mg/kg MS	
Bario Total	139	54,2	101	46,2	mg/kg MS	
Berilio Total	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	mg/kg MS	
* Bismuto Total	1,8406	0,2573	1,3332	0,2023	mg/kg MS	
Boro Total	11,9	20,1	17,6	84,3	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,4564	0,2195	0,4804	0,2156	mg/kg MS	
Calcio Total	13671	9623	13764	9313	mg/kg MS	
Cerio Total	9,7198	6,3695	8,6619	6,5741	mg/kg MS	
Cobalto Total	11,2	7,305	11,6	3,852	mg/kg MS	
Cobre Total	19,7	25,4	32,0	13,5	mg/kg MS	
Cromo Total	8,8	12,9	16,3	6,2	mg/kg MS	
Estaño Total	0,99	0,18	0,25	0,18	mg/kg MS	
Estroncio Total	20,6	13,2	20,0	25,6	mg/kg MS	
* Fósforo Total	789	401	607	320	mg/kg MS	
Hierro Total	29382	23886	31345	13086	mg/kg MS	
Litio Total	8,19	7,50	9,95	4,02	mg/kg MS	
Magnesio Total	7135	7847	10554	4372	mg/kg MS	
* Manganeso Total	860	493	695	264	mg/kg MS	
Mercurio Total	1,71	0,42	0,68	< 0,03	mg/kg MS	
Molibdeno Total	0,799	0,554	0,531	0,623	mg/kg MS	
Niquel Total	8,43	9,06	12,9	6,50	mg/kg MS	
Plata Total	0,416	0,134	0,479	0,198	mg/kg MS	
Plomo Total	36,1	18,2	50,6	52,4	mg/kg MS	
* Potasio Total	941	512	772	469	mg/kg MS	
Selenio Total	1,141	0,384	0,506	1,156	mg/kg MS	
Sodio Total	50,3	30,9	146	126	mg/kg MS	
Talio Total	0,1263	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	mg/kg MS	
Titanio Total	83,9	325	437	207	mg/kg MS	
Torio Total	3,6525	3,0802	3,5524	3,2869	mg/kg MS	
Uranio Total	0,7056	0,3441	0,5124	0,4317	mg/kg MS	
Vanadio Total	30,7	30,2	40,1	18,1	mg/kg MS	
Wolframio Total	0,2382	0,2342	0,5193	0,0737	mg/kg MS	
Zinc Total	115	71,7	128	47,4	mg/kg MS	

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00523

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	S-15/22537 SED INGRESO LAGUNA PIAS	S-15/22538 SED-A-6	S-15/22539 SED RIO LA LIMA	Unidades	CMA
-----------	--	-----------------------	----------------------------------	----------	-----

**Metales Totales**

* Aluminio Total	8589	8813	5476	mg/kg MS
Antimonio Total	0,6297	0,4676	0,0369	mg/kg MS
Arsénico Total	157	29,7	47,3	mg/kg MS
Bario Total	69,0	111	34,0	mg/kg MS
Berilio Total	< 0,001	< 0,001	< 0,001	mg/kg MS
* Bismuto Total	0,2815	0,1363	0,0327	mg/kg MS
Boro Total	10,2	11,8	11,9	mg/kg MS
Cadmio Total	0,4312	0,1655	0,0533	mg/kg MS
Calcio Total	11754	(54851)	2961	mg/kg MS
Cerio Total	8,5139	8,3827	16,8	mg/kg MS
Cobalto Total	5,806	8,156	2,411	mg/kg MS
Cobre Total	15,4	19,9	2,90	mg/kg MS
Cromo Total	7,8	13,4	4,1	mg/kg MS
Estaño Total	0,32	0,07	0,40	mg/kg MS
Estroncio Total	30,2	57,8	5,488	mg/kg MS
* Fósforo Total	412	744	188	mg/kg MS
Hierro Total	19473	22710	13567	mg/kg MS
Litio Total	5,10	11,1	5,48	mg/kg MS
Magnesio Total	5037	9999	2787	mg/kg MS
* Manganeso Total	338	428	218	mg/kg MS
Mercurio Total	< 0,03	< 0,03	< 0,03	mg/kg MS
Molibdeno Total	1,236	0,666	0,008	mg/kg MS
Níquel Total	10,6	16,2	2,42	mg/kg MS
Plata Total	0,104	< 0,006	< 0,006	mg/kg MS
Plomo Total	15,7	16,7	7,457	mg/kg MS
* Potasio Total	599	1085	438	mg/kg MS
Selenio Total	0,247	0,938	0,109	mg/kg MS
Sodio Total	31,2	101	32,5	mg/kg MS
Talio Total	0,0428	0,0030	< 0,0002	mg/kg MS
Titanio Total	236	202	433	mg/kg MS
Torio Total	4,7161	3,2850	5,9231	mg/kg MS
Uranio Total	0,6979	0,5580	0,3186	mg/kg MS
Vanadio Total	23,3	23,6	18,3	mg/kg MS
Wolframio Total	0,1215	0,2693	0,0803	mg/kg MS
Zinc Total	81,4	59,0	29,0	mg/kg MS

( ) Los resultados que sobrepasan el rango máximo representan valores referenciales.

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00523

**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
<b>Metales Totales</b>					
* Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±18%	0,15 - 20000 mg/kg MS	
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,0017 - 1000 mg/kg MS	
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,4 - 1000 mg/kg MS	
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±20%	0,03 - 1000 mg/kg MS	
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,001 - 1000 mg/kg MS	
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	-	0,0008 - 2000 mg/kg MS	
Boro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,18 - 2000 mg/kg MS	
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,0007 - 1000 mg/kg MS	
Calcio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±10%	8 - 50000 mg/kg MS	
Cerio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,0005 - 1000 mg/kg MS	
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,03 - 10000 mg/kg MS	
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,1 - 1000 mg/kg MS	
Estaño Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Estroncio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
* Fósforo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,8 - 50000 mg/kg MS	
Hierro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,006 - 50000 mg/kg MS	
Litio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Magnesio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,1 - 50000 mg/kg MS	
* Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	-	3 - 10000 mg/kg MS	
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±2%	0,03 - 10 mg/kg MS	
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±14%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Niquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,09 - 1000 mg/kg MS	
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,006 - 1000 mg/kg MS	
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,006 - 1000 mg/kg MS	
* Potasio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	8 - 50000 mg/kg MS	
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
Sodio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	1 - 50000 mg/kg MS	
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Titanio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	0,06 - 2000 mg/kg MS	
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0001 - 1000 mg/kg MS	
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,6 - 1000 mg/kg MS	
Wolframio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±24%	0,0017 - 2000 mg/kg MS	
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,17 - 10000 mg/kg MS	

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.



PERÚ

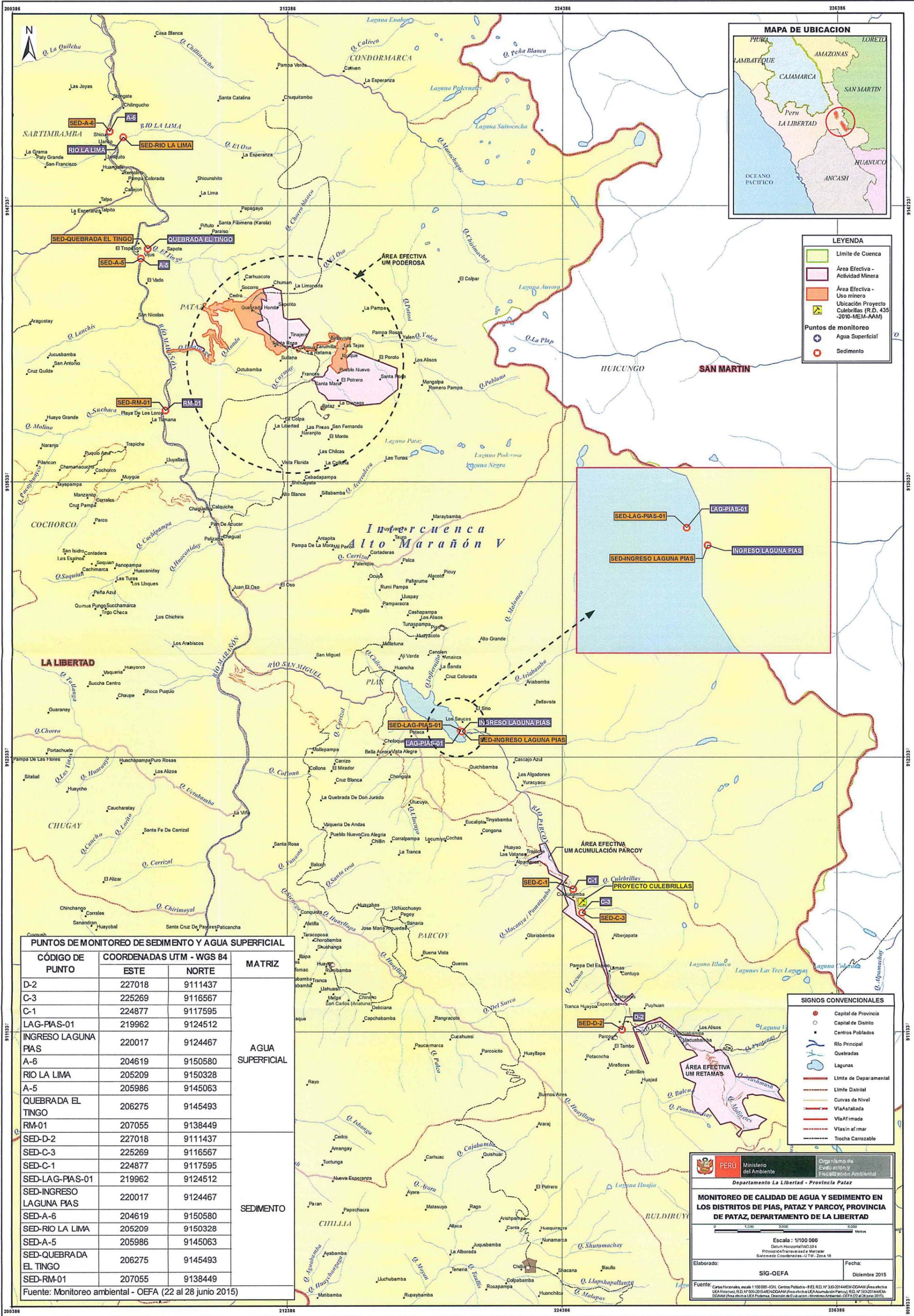
Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 5**  
**MAPA DE UBICACIÓN**



PUNTOS DE MONITOREO DE SEDIMENTO Y AGUA SUPERFICIAL

CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS 84		MATRIZ
	ESTE	NORTE	
D-2	227018	9111437	AGUA SUPERFICIAL
C-3	225269	9116567	
C-1	224877	9117595	
LAG-PIAS-01	219962	9124512	
INGRESO LAGUNA PIAS	220017	9124467	
A-6	204619	9150580	
RIO LA LIMA	205209	9150328	
A-5	205986	9145063	
QUEBRADA EL TINGO	206275	9145493	
RM-01	207055	9138449	
SED-D-2	227018	9111437	SEDIMENTO
SED-C-3	225269	9116567	
SED-C-1	224877	9117595	
SED-LAG-PIAS-01	219962	9124512	
SED-INGRESO LAGUNA PIAS	220017	9124467	
SED-A-6	204619	9150580	
SED-RIO LA LIMA	205209	9150328	
SED-A-5	205986	9145063	
SED-QUEBRADA EL TINGO	206275	9145493	
SED-RM-01	207055	9138449	

Fuente: Monitoreo ambiental - OEFA (22 al 28 junio 2015)



PERU Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento La Libertad - Provincia Patá

**MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA Y SEDIMENTO EN LOS DISTRITOS DE PIAS, PATÁ Y PARCOY, PROVINCIA DE PATÁ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

Escala: 1:100 000  
 Datum: Houghmatt/CGS 84  
 Proyección: Transversal de Mercator  
 Sistema de Coordenadas: UTM - Zona 18

Elaborado: SIG-OEFA Fecha: Diciembre 2015

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - PERI, R.D. N° 335-2014-AM/02 DGAAM (Área efectiva LEA Retamas), R.D. N° 095-2015-SE/02 DGAAM (Área efectiva LEA Acumulación Parcoy), R.D. N° 053-2014-AM/03 DGAAM (Área efectiva LEA Píaz), Dirección de Evaluación y Monitoreo Ambiental - OEFA (22 al 28 junio 2015)