

**INFORME N° 514-2013- OEFA/DE-SDCA**

PARA : **MILENA LEÓN ANTÚNEZ**  
Coordinadora de Calidad de Agua y Suelos

ASUNTO : Informe de evaluación ambiental de la cuenca del Río Suches -  
región Puno, 29-30 de abril de 2013

REF. : OF.RE (DGA-SUD) N° 22-6-1313/47 del 12/04/2013

FECHA : San Isidro, 02 DIC. 2013

Me dirijo a usted a fin de informar de los resultados de la evaluación de la calidad ambiental de la cuenca del río Suches, distrito de Cojata, provincia de Huancané, departamento de Puno.

**1. ANTECEDENTES GENERALES****1.1 Antecedentes sobre intervenciones**

En relación con la problemática ambiental generada por las actividades mineras en las cuencas de los ríos Ramis y Suches, afectadas por el desarrollo de estas, el Poder Ejecutivo, a través de la Presidencia del Consejo de Ministros, constituyó una Comisión Multisectorial - Cuenca río Ramis, mediante la Resolución Ministerial N° 192-2007-PCM, de fecha 5 de julio de 2007.

El 17 de Junio de 2011, se publicó en el diario oficial *El Peruano* el Decreto de Urgencia N° 028-2011, que declara de interés nacional y de ejecución prioritaria la recuperación ambiental de la cuenca del río Ramis y del río Suches en el departamento de Puno, a fin de garantizar la salud de la población, la seguridad de las personas, la recaudación tributaria, la conservación del patrimonio natural y el desarrollo de actividades económicas sostenibles.

Para el 30 de mayo de 2013, la reunión de la Mesa de Trabajo de Control y Seguridad en la cuenca del río Suches, previamente a la realización del Encuentro Binacional Perú-Bolivia, entre los puntos a tratar consideró la identificación de los puntos focales y la actualización de la información respecto a la temática, en razón de lo cual, el OEFA, a través de esta Dirección y la participación de la OD Puno, entre el 29 y 30 de abril de 2013, realizó la toma de muestras de agua y sedimentos en la cuenca del río Suches.

**1.2 Características generales del área**

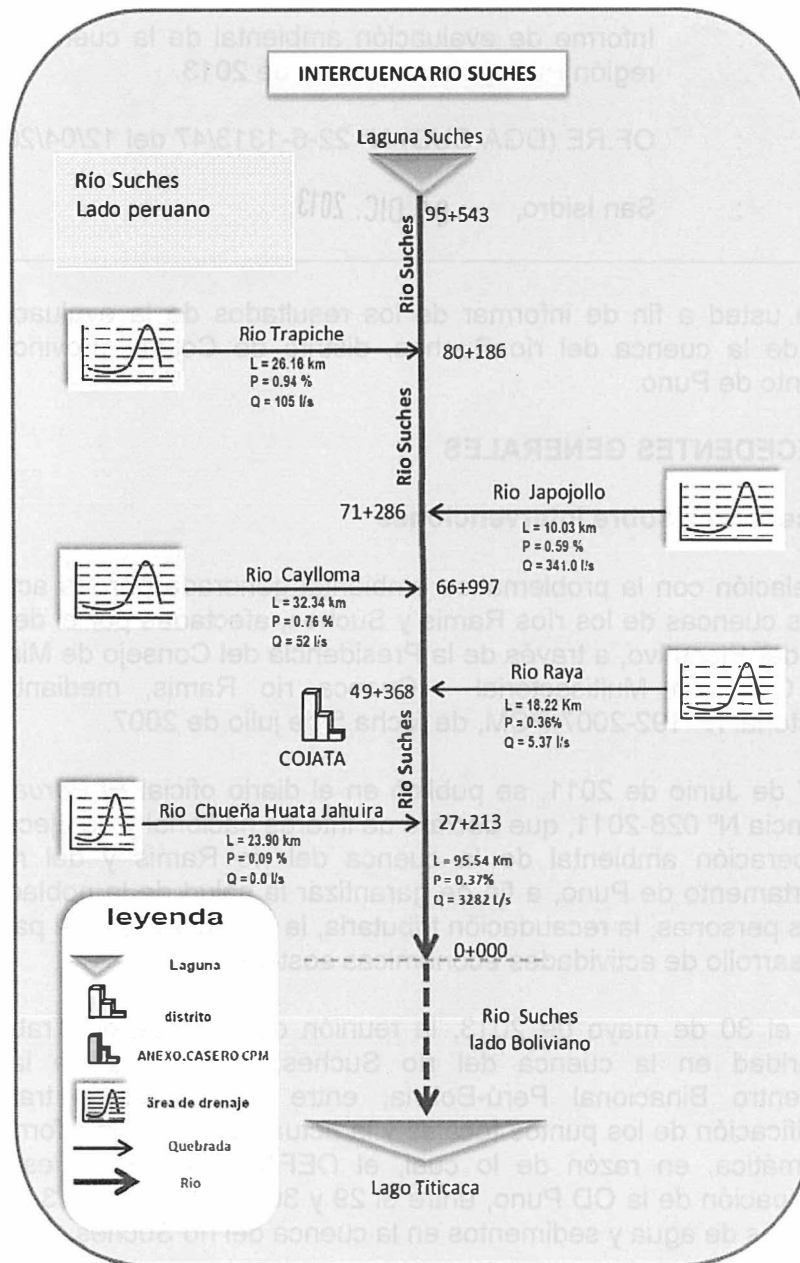
La cuenca del río Suches se localiza al sur-orienté del Perú, entre los territorios de las repúblicas del Perú y Bolivia, entre una altitud máxima de 5 829 m.s.n.m. y una elevación mínima de 3 817 m.s.n.m. Esta cuenca se inicia en las zonas altas de la Cordillera Oriental y a la altura del nevado Palomani. Políticamente, en el





lado peruano comprende el distrito de Cojata, de la provincia de Huancané, departamento de Puno<sup>1</sup>.

Figura 1. Esquema aluvial de la intercuenca del río Suches



Fuente: Inventario de fuente de aguas superficiales. Autoridad Nacional del Agua, 2010<sup>2</sup>.

El río Suches, uno de los principales afluentes del lago Titicaca, nace en la laguna Suches a 4605 m.s.n.m., con los deshielos de los nevados Palomani y Cullijón. Parte de su recorrido, aproximadamente 95 km, forma la frontera Perú - Bolivia,

Informe: Causas, efectos y alternativas de solución de la contaminación ambiental de la cuenca del río Suches. Universidad Nacional del Altiplano. Oficina Universitaria de Investigación. Noviembre 2010, p. 8. Of. RE (DGA-SUD) N° 2-21-H/02, Registro 2013-E01-026526.

<sup>2</sup> Proyecto: Evaluación de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Huancané y Suches. Inventario de fuentes de aguas superficiales de las cuencas Huancané y Suches. Huancané, Diciembre 2010 (Ídem. Ref. 2.).





para luego internarse en territorio boliviano, discurriendo un tramo de 79 km hasta desembocar en el lago Titicaca, cerca de la península de Challapata, con un caudal medio de 11 m<sup>3</sup>/s. Tiene una longitud total de 174 km y una pendiente media de 0,66%.

Según la Autoridad Nacional del Agua<sup>3</sup>, como se indica en la Figura 1, el río Suches recibe en su curso los aportes de los ríos que se indican a continuación:

- Río Trapiche, lado peruano
- Río Japojollu, lado boliviano
- Río Caylloma, lado peruano
- Río Raya, lado boliviano
- Río Chueña Huata Jahuirá, lado peruano

La cuenca del río Suches está conformada por tres (3) subcuencas:

- Subcuenca Trapiche (río Trapiche)
- Subcuenca Caylloma (río Caylloma)
- Subcuenca Chueña Huata Jahuirá (río Chueña Huata Jahuirá) e intercuenca Suches (río Suches).

El distrito de Cojata, particularmente la cuenca del río Suches, entre la laguna Suches y su confluencia con el río Japocollo, procedente de Bolivia, es la jurisdicción más afectada por los relaves mineros del río Suches. Sus habitantes (ganaderos de camélidos y vacunos) utilizan las aguas del río para el riego de pastizales y abastecimiento de bofedales; no obstante, desde que opera la minería informal se ha producido la mortandad del ganado.

## 2. ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO

### 2.1 Institucional

- **Ley N° 29325** - Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y su modificatoria, Ley N° 30011.
- **Decreto Legislativo N° 1013**, que crea el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.
- **Decreto Supremo N° 022-2009-MINAM**, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del OEFA.

### 2.2 Normativa sobre el recurso hídrico

- **Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM**, del 3 de julio de 2008, que aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA Agua).

<sup>3</sup> Proyecto: Evaluación de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Huancané y Suches. Inventario de fuentes de aguas superficiales de las cuencas Huancané y Suches. Huancané, Diciembre 2010, pp. 30 y 32. Página web: <http://www.ana.gob.pe>



- **Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM**, del 18 de diciembre de 2009, que aprueba disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA).
- **Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA**, del 22 de marzo de 2010, que aprueba la clasificación de los cuerpos de agua superficiales y marino-costeros. Esta resolución no asigna categoría al río Suches; sin embargo, a efecto de esta evaluación, y dada su cercanía a la cuenca del río Ramis, se asume la categoría 3 asignada a esta.
- **Decreto de Urgencia N° 028-2011**, del 17 de junio de 2011, que "Declara de interés nacional y de ejecución prioritaria la recuperación ambiental de la cuenca del río Ramis y del río Suches en el departamento de Puno".
- **Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA**, del 08 de agosto de 2011, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Aguas Superficiales.

### 3. ANÁLISIS

#### 3.1 Objetivos

##### 3.1.1 General

Evaluar la calidad del agua de la cuenca del río Suches y la influencia de la actividad minera, como base para establecer las acciones de fiscalización ambiental pertinentes.

##### 3.1.2 Específicos

- Evaluar la calidad física y química de las aguas superficiales en la cuenca del río Suches.
- Evaluar la calidad química de los sedimentos a partir de la evaluación de la presencia de metales pesados.

#### 3.2 Metodología de monitoreo ambiental

La toma de las muestras del agua de los ríos se realizó según el Protocolo Nacional del Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado con Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA, y según las consideraciones establecidas por el laboratorio acreditado Servicios Analíticos Generales SAC, encargado de los análisis de las muestras.

La extracción de muestras de sedimentos se realizó tomando como referencia la norma técnica mexicana<sup>4</sup> NMX-AA-132-SCFI-2006, sobre muestreo de suelos para la identificación y cuantificación de metales y metaloides, y manejo de muestra.

<sup>4</sup> Dado que no existe norma nacional al respecto.





El equipo de campo estuvo conformado por la suscrita, Ing. Carmen Conopuma Rivera, de esta Dirección; el Ing. Yuri Coila Choque y el Blgo. Grower Ronald Choque de la Oficina Desconcentrada del OEFA en Puno (fotografía N° 1).

### 3.2.1 Número y ubicación de puntos de monitoreo de agua y sedimento

El número y ubicación de los puntos en el área de evaluación, reajustados de acuerdo a lo encontrado en campo, como facilidades de acceso y condiciones meteorológicas en campo, son los indicados en la Tabla N° 1 para el caso de agua superficial y Tabla N° 2 para el caso de sedimentos. La distribución de los puntos de monitoreo se presenta en el mapa (Anexo 1).

**Tabla N° 1. Ubicación de puntos de muestreo en la cuenca del río Suches, 29-30 de abril de 2013**

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL			
ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM: WGS-84	
		NORTE	ESTE
RT-AA	Río Trapiche aguas abajo de la confluencia con el río Payajollu	8368118	455649
ART	Afluente de río Trapiche	8368289	455519
RT-P	Río Trapiche - puente	8368432	455733
RS-PPO	Río Suches, puente Perlas de Oro	8362838	461573
RJ-PP	Río Japacollo (puente Paria)	8349904	460168
RC-P	Río Caylloma, aguas arriba de puente	8345034	457423
RS-RT	Río Suches, aguas abajo de confluencia con río Trapiche	8354575	456130
AC-RJ	Río Japocollo, aguas arriba de confluencia con el río Suches	8351255	460297
RS-PRC	Río Suches, puente Ramón Castilla	8343501	460084
RR-ACRS	Río Raya, aguas arriba de confluencia con el río Suches	8338095	465886
RS-ARRR	Río Suches, aguas abajo de confluencia con el río Raya	8337788	465922

*Fuente:* Puntos de monitoreo de calidad de agua superficial - Dirección de Evaluación.

**Tabla N° 2 Ubicación de puntos de muestreo en la cuenca del río Suches, 29-30 de abril de 2013**

PUNTOS DE MONITOREO DE SEDIMENTO			
ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM: WGS-84	
		NORTE	ESTE
RJ-PP	Río Japacollo, puente Paria	8349904	460168
RS-PPO	Río Suches, puente Perlas de Oro	8362838	461573
RC-PRC	Río Caylloma, puente río Caylloma	8345037	457423
RS-PRC	Río Suches, puente Ramón Castilla	8343501	460084
RR-ACRS	Río Raya, aguas arriba de confluencia con el río Suches	8338095	465886
RS-ARRR	Río Suches, aguas abajo de confluencia con el río Raya	8337788	465922

*Fuente:* Puntos de monitoreo de calidad de agua superficial - Dirección de Evaluación

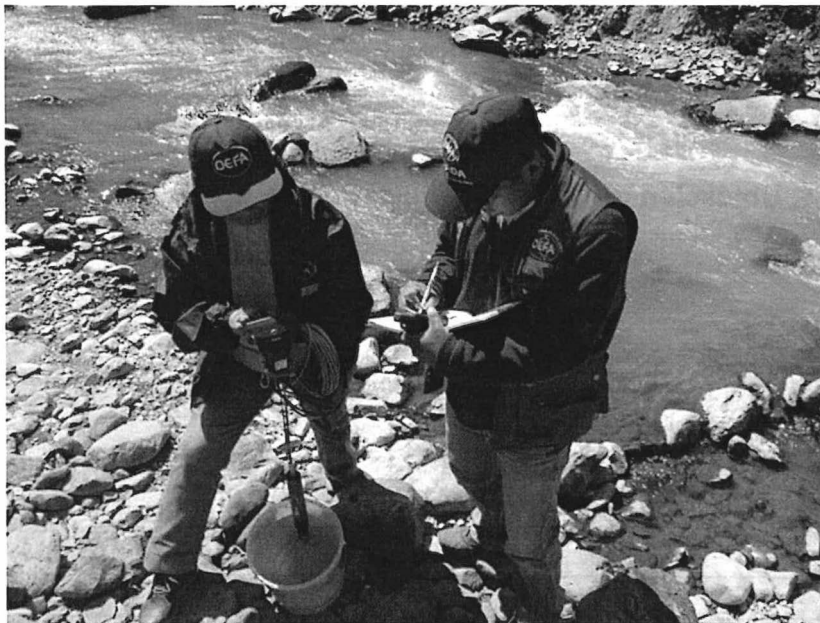


*[Handwritten signature]*

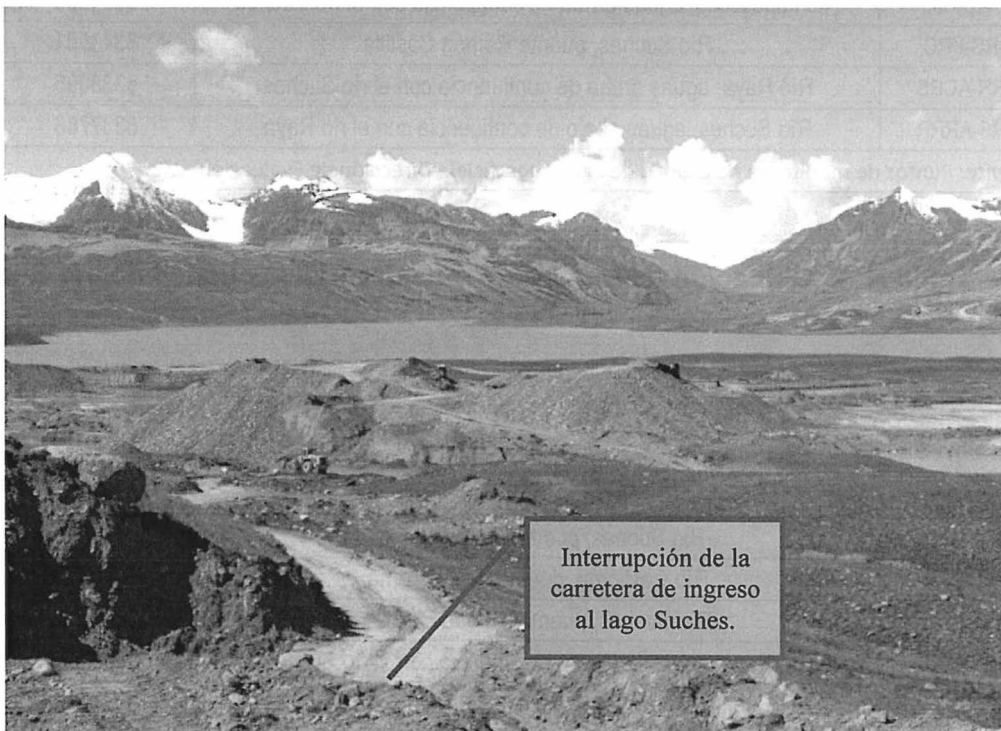




Cabe precisar que uno de los puntos de monitoreo del agua superficial programados fue la salida de la lago Suches, cerca al hito N° 20, al cual no se pudo acceder debido a que la carretera que conduce a este estuvo interrumpida (coordenadas 462600 E y 8364606 N) por un desnivel de aproximadamente 3 m de altura, que, según indicaron los lugareños, fue realizado por la actividad minera.



Fotografía N° 1. Toma de muestras en el río Trapiche, afluente peruano del río Suches.



Interrupción de la carretera de ingreso al lago Suches.

Fotografía N° 2. Carretera que conduce a la desembocadura del lago Suches, 29 de abril de 2013 (coordenadas: 462600 E y 8364606 N).



*[Handwritten signature]*



### 3.2.2 Parámetros de evaluación

Los parámetros evaluados de acuerdo al Plan de Evaluación de la Calidad de las aguas del río Suches y tributarios correspondieron a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (ECA-Agua Categoría 3), instrumento que permite evaluar los parámetros fisicoquímicos y biológicos presentes en el agua, que en su condición de cuerpo receptor no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente, teniendo en cuenta que esta categoría ha sido asignada al río Ramis, cercana a esta cuenca (Tabla N° 3).

**Tabla N° 3. Parámetros considerados para su determinación en campo y en laboratorio**

PARÁMETROS	Unidad	ECA-Categoría 3: Riego de vegetales	ECA- Categoría 3: Bebida de animales
<b>In situ</b>			
Temperatura	°C	-	-
pH	Unidad de pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad	us/cm (*)	<2000	≤5000
Turbiedad	NTU	-	-
Oxígeno disuelto	mg/L	≥ 4	>5
<b>Laboratorio</b>			
Sólidos suspendidos totales	mg/L	-	-
Sulfatos	mg/L	300	500
Demanda química de oxígeno	mg/L	40	40
Cianuro total y wad	mg/L	0.10	0.10
Cromo VI	mg/L	0.1	1
<b>Metales ICP totales</b>			
Arsénico	mg/L	0.05	0.1
Cadmio	mg/L	0.005	0.01
Cobre	mg/L	0.2	0.5
Hierro	mg/L	1	1
Mercurio	mg/L	0.001	0.001
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Zinc	mg/L	2	24

### 3.2.3 Mediciones y análisis de muestras

Mediante un recipiente de 10 litros de capacidad, en cada uno de los puntos se extrajeron las muestras de agua, efectuándose de inmediato las mediciones<sup>5</sup> de: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), conductividad eléctrica (CE), oxígeno disuelto (OD) y turbidez (Tabla N° 4).

<sup>5</sup> Mediante un multiparámetro marca Ponsel modelo Acteon y un turbidímetro marca Hach modelo 2100Q.

*df*





Tabla N° 4 Parámetros de medición in situ

Parámetros	Unidad	Rango de detección
<i>In situ</i>		
pH	-	0 - 14
Temperatura	°C	0,1 - 50,0
Oxígeno disuelto	mg/L	0 - 20
Conductividad	µS/cm	200 - 20000
Turbidez	NTU	0,01 - 999

Las muestras correspondientes a la determinación de los parámetros como metales totales, cianuro total y cianuro WAD, sólidos totales en suspensión y sulfatos fueron debidamente preservadas y remitidas al laboratorio Servicios Analíticos Generales SAC para los análisis del caso.

Las muestras de sedimento, igualmente debidamente conservadas, fueron remitidas al laboratorio para la determinación de metales totales.

#### 4. RESULTADO DE LAS MEDICIONES Y ANÁLISIS DE MUESTRAS

##### 4.1 Resultado de las mediciones de campo

Los resultados de las mediciones en campo en las muestras de agua en la cuenca del río Suches, como se presenta en la Tabla N° 5, indicaron lo siguiente:

La temperatura es uno de los parámetros más estables, dado que regularmente responde a las condiciones climáticas del área de estudio, y que en este caso correspondió a la época de inicios del otoño y a la cuenca alta del río Suches, ubicado sobre los 4 300 m.s.n.m. En las mediciones de campo se registró un promedio de 14,55 °C con un rango de variación entre 12,97 °C en el río Suches, a la altura del puente Perlas de Oro (RS-PPO), y 17,95 °C en el río Japocollo, a la altura del puente Paria (RJ-PP). Este último valor estaría asociado a la presencia de aguas termales en la zona.

El potencial de hidrógeno (pH), indicador del nivel de acidez o alcalinidad del agua, para el cual el ECA-Agua Categoría 3 indica un rango de entre 6,5 y 8,4 para bebida de animales y un rango de entre 6,5 y 8,5 para riego de vegetales. En la cuenca del río Suches, se registraron valores en el rango de 6,57 a 7,50 unidades de pH. El mayor valor encontrado correspondió al afluente del río Japocollo (AC-RJ). En todos los casos, los valores hallados estuvieron dentro de lo establecido por la norma.

La conductividad eléctrica, parámetro que indica la presencia de iones en el agua, y para el cual el ECA-Agua Categoría 3 indica  $\leq 5000$  uS/cm para bebida de animales y  $< 2000$  uS/cm para riego de vegetales. En la cuenca del río Suches, este parámetro presentó un promedio de 77,90 uS/cm con un rango de variación entre 30,4 y 140,3 uS/cm. El mayor valor correspondió al río Suches, aguas abajo de su confluencia con río Trapiche (RS-RT). En todos los casos, los valores encontrados estuvieron dentro de lo establecido por la norma.





El oxígeno disuelto, elemento de especial importancia para el desarrollo de la vida acuática, para el cual el ECA-Agua Categoría 3 indica  $> 5$  mg/L para bebida de animales y  $\geq 4$  mg/L para riego de vegetales. En la cuenca del río Suches, este parámetro registró una concentración promedio de 4,57 mg/L y un rango de variación de entre 3,9 y 5,25 mg/L. De ello, solo en el río Suches, aguas debajo de su confluencia con el río Trapiche (RS-RT), río Trapiche - Puente (RT-P) y río Caylloma, aguas arriba de puente (RC-P), cumplieron la norma para bebida de animales; en el resto, excepto en el río Suches, a la altura del puente Caylloma (RS-PRC), no cumplieron la norma para riego de vegetales.

La turbiedad, indicador del nivel de presencia de partículas en suspensión que interfieren en la transparencia del agua, registró valores de entre 1,01 y 37,4 NTU. El mayor valor correspondió al río Japocollo, que estaría indicando la ocurrencia de remoción del sedimento aguas arriba del punto de muestreo. Al respecto, la norma nacional no hace referencia.

**Tabla N° 5. Parámetros de campo en aguas superficiales en la cuenca del río Suches, 29-30 de abril de 2013**

N°	ESTACIÓN	FECHA	PARÁMETROS DE CAMPO				
			Temp.	pH	CE ( $\mu$ S/cm)	Oxíg. (mg/L)	Turb. (NTU)
1	RT-AA	29-04-2013	13,87	6,57	69,55	4,04	13,91
2	ART	29-04-2013	15,09	7,39	30,4	4,75	1,01
3	RT-P	29-04-2013	14,78	7,04	60,5	5,11	18,13
4	RS-PPO	29-04-2013	12,67	7,32	55,7	4,31	5,08
5	RJ-PP	29-04-2013	17,93	7,25	56,6	4,37	37,4
6	RC-P	30-04-2013	14,23	7,01	140,2	5,10	2,31
7	RS-RT	30-04-2013	14,23	7,02	140,3	5,25	3,89
8	AC-RJ	30-04-2013	15,04	7,50	53,2	4,79	2,79
9	RS-PRC	30-04-2013	14,73	6,97	70,20	3,90	5,46
10	RR-ACRS	30-04-2013	14,40	6,84	90,00	4,28	6,91
11	RS-ARRR	30-04-2013	13,09	6,75	90,3	4,32	8,02
ECA - Catg. 3: Bebida de animales			-	6,5 - 8,4	$\leq 5000$	$> 5$	-
ECA - Catg.3: Riego de vegetales			-	6,5 - 8,5	$< 2000$	$\geq 4$	-
D.S. N° 002-2008-MINAM: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-agua): Riego de vegetales y bebida de animales.							
			No cumple con la norma.				

Fuente: OEFA, 29 y 30 de abril de 2013.

## 4.2 Resultados de los análisis de laboratorio

### 4.2.1 Metales en aguas superficiales de la cuenca del río Suches

Los resultados de los análisis de metales en agua superficial (Tabla N° 6) evaluados con referencia a los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales indicaron lo siguiente:



Los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de aguas indican que, de los metales totales: cadmio (Cd), cromo (Cr), plomo (Pb), níquel (Ni), plata (Ag), aluminio (Al), boro (B), zinc (Zn), manganeso (Mn) y mercurio (Hg) registraron concentraciones por debajo de lo establecido en los ECA-Agua Categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, inclusive, por debajo del límite de detección, siendo similar el caso del arsénico (As).

El hierro (Fe), para el cual los ECA - Agua Categoría 3 indican 1 mg/L, tanto para riego de vegetales como para bebida de animales; en los puntos de monitoreo ubicados en el río Trapiche aguas abajo de su confluencia con el río Payajollu (RT-AA), río Trapiche - Puente (RT-P), río Suches puente Perlas de Oro (RS-PPO), río Japocollo - Puente Paria (RJ-PP) y río Caylloma - Puente (RC-P) registraron concentraciones de entre 1,528 mg/L y 3,550 mg/L, y entre ellas la más alta afue la del río Japocollo – puente Paria (RJ-PP), y la más baja fue la del río Caylloma - Puente (RC-P).

**Tabla N° 6. Metales y otros elementos en aguas superficiales en la cuenca del río Suches, 29-30 de abril de 2013**

Parámetro	RT-AA	ART	RT-P	RS-PPO	RJ-PP	RC - P	RS-RT	AC-RJ	RS-PRC	RR-ACRS	RS-ARRR	L.D.M	ECA Riego	ECA Bebida
Plata (Ag)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	5E-04	0.05	0.05
Aluminio (Al)	1.34	0.03	1.64	1.46	2.58	0.04	0.29	0.06	0.32	0.24	0.38	0.01	5	5
Arsénico (As)	0.008	0.009	0.006	0.001	0.001	0.002	<0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.05	1
Boro (B)	0.033	0.008	0.016	0.027	0.062	0.325	0.051	0.013	0.079	0.129	0.137	0.003	0.5-6.0	5
Bario (Ba)	0.046	0.114	0.016	0.009	0.017	0.037	0.009	0.003	0.014	0.014	0.017	0.001	0.7	-
Berilio (Be)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	2E-04	-	0.1
Calcio (Ca)	4.35	3.61	4.42	3.89	3.06	14.50	3.71	4.06	5.29	6.82	7.34	0.02		
Cadmio (Cd)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	4E-04	0.005	0.01
Cromo (Cr)	0.0007	<0.0004	0.0010	0.0011	0.0016	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	4E-04	0.1	1
Cobre (Cu)	0.0018	<0.0004	0.0022	0.0009	0.0014	<0.0004	0.0007	<0.0004	0.0008	0.0007	0.0008	4E-04	0.2	0.5
Hierro (Fe)	1.528	0.190	2.080	1.488	3.550	1.052	0.46	0.567	0.576	0.503	0.774	0.001	1	1
Mercurio (Hg)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	0.001
Magnesio (Mg)	2.23	1.38	2.50	1.67	2.29	3.52	1.80	2.44	2.38	2.81	2.88	0.02		
Manganeso (Mn)	0.0168	0.0057	0.0227	0.0181	0.0347	0.1340	0.0111	0.0101	0.0270	0.0375	0.0449	4E-04	0.2	0.2
Níquel (Ni)	0.0031	<0.0004	0.0045	0.0015	0.0015	0.0005	0.0011	<0.0004	0.0008	0.0006	0.0007	4E-04	0.2	0.2
Fósforo (P)	0.151	0.033	0.084	0.128	0.171	0.040	0.094	0.022	0.037	0.036	0.055	0.002		
Plomo (Pb)	0.0032	<0.0004	0.0043	0.0006	0.0035	<0.0004	0.0005	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	4E-04	0.05	0.05
Antimonio (Sb)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	-	-
Selenio (Se)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.003	0.05	0.05
Talio (Tl)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.003		
Vanadio (V)	0.0014	<0.0002	0.0021	0.0018	0.0030	<0.0002	0.0003	<0.0002	0.0003	<0.0002	0.0003	2E-04	-	-
Zinc (Zn)	0.014	0.014	0.024	0.011	0.011	0.007	0.011	0.025	0.005	0.015	0.012	0.003	2	24

ECA-Riego = Estándar de Calidad Ambiental para agua- Categ. 3- Riego de vegetales. Aprobado mediante DS 002-2008-MINAM  
 ECA-Riego = Estándar de Calidad Ambiental para agua- Categ. 3- Bebida de animales. Aprobado mediante DS 002-2008-MINAM  
 Supera la norma L.D.M: Límite de detección del método.

Fuente: OEFA mayo 2013. Informe de Ensayo N° 071188-2013//Laboratorio Servicios Analíticos Generales - SAG

En la Figura N° 1, se presenta los niveles de arsénico hallados en las once (11) muestras de agua, los cuales se encuentran por debajo de lo establecido por los ECA-Agua Categoría 3 para riego de vegetales y bebida de animales.

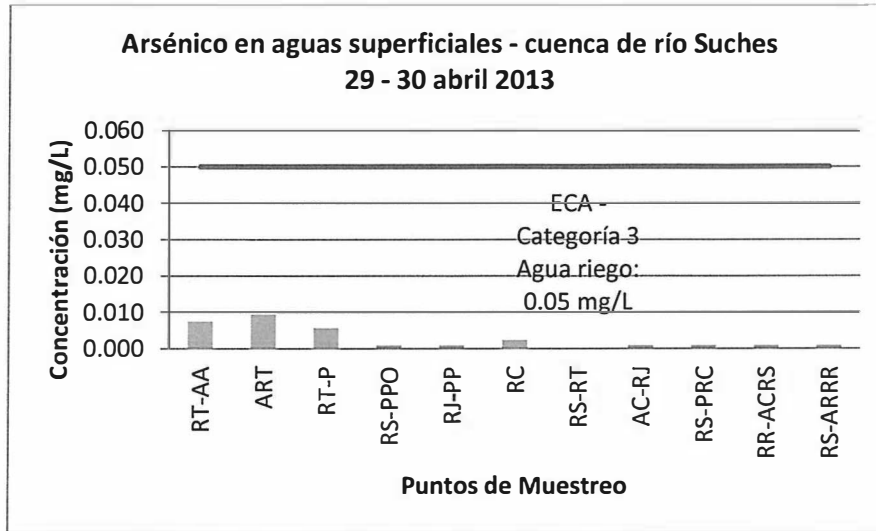


Figura N° 1. Niveles de arsénico (As) por debajo de la norma.

El hierro en el agua, para el cual el ECA- Agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales indica una concentración de 1 mg/L, en los puntos de muestreo: RT-AA (río Trapiche aguas abajo de la confluencia con el río Payajollu ), RT-P (río Trapiche - Puente), RS-PPO (río Suches, puente Perlas de Oro), RJ-PP (río Japacollo, puente Paria) y RCP (río Caylloma, aguas arriba del puente), registró concentraciones por encima de lo indicado por los ECA Catg. 3 tanto para riego de vegetales como para bebida de animales. destacando el registrado en el río Japacollo, puente Paria (RJ-PP) (Figura N° 02)

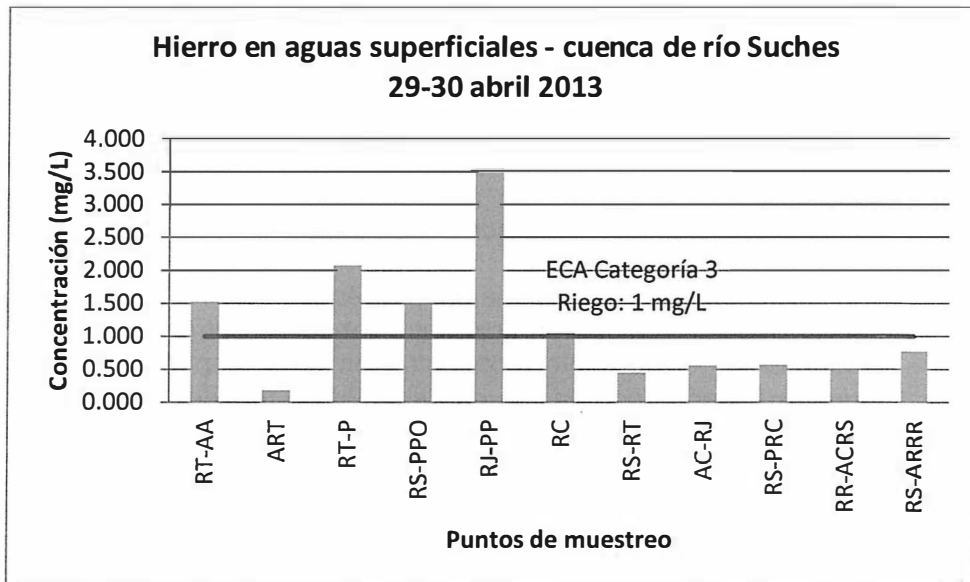


Figura N° 2. Niveles de hierro (Fe) cerca de la actividad minera que superan la norma.

El zinc en el agua, para el cual el ECA - Agua para riego de vegetales indica una concentración de 2 mg/L, y para bebida de animales 24 mg/L; en todos los puntos de muestreo registraron concentraciones por debajo de lo indicado por la referida norma (Figura N° 3).



Handwritten signature

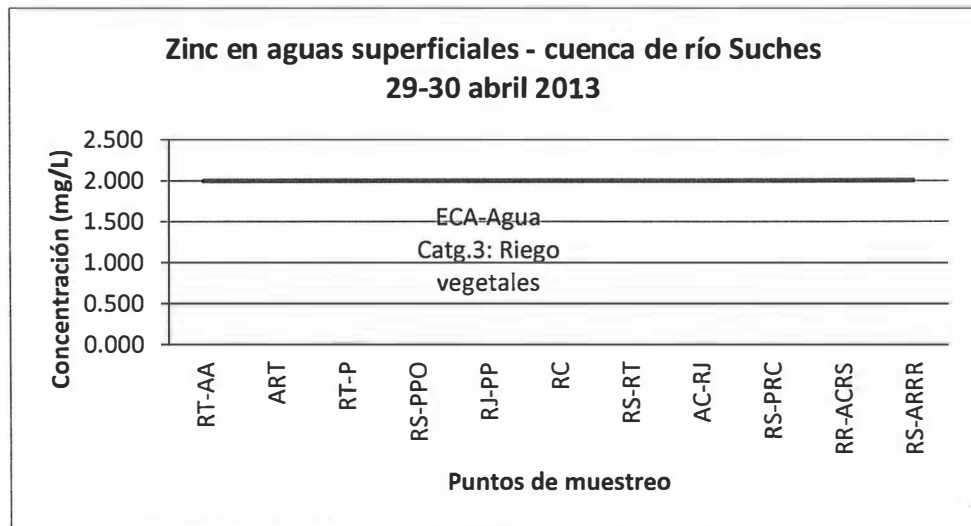


Figura N° 3. Niveles de zinc en aguas por debajo de la norma.

### Otros componentes

En las aguas superficiales de la cuenca del río Suches, como se presenta en la Tabla N° 7, también se evaluaron: cianuro WAD (CN WAD), cianuro total (CN Tot.), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST) y sulfatos ( $SO_4$ ), los cuales registraron concentraciones por debajo de la norma, inclusive del límite de cuantificación del método.

Cianuro WAD y cianuro total, para los cuales, los ECA - Agua Categoría 3 indican 0,1 mg/L tanto para riego de vegetales como para bebida de animales. En la cuenca del río Suches, en todos los puntos de monitoreo, se registraron concentraciones  $< 0.006$  mg/L.

La demanda química de oxígeno, para la cual los ECA - Agua Categoría 3 indican 40 mg/L, tanto para riego de vegetales como bebida de animales. En los puntos de monitoreo de la cuenca del río Suches, se registraron concentraciones  $< 10$  mg/L, por debajo de la norma.

Los sólidos suspendidos totales (SST), en los puntos de monitoreo de la cuenca del río Suches, registraron concentraciones de entre  $< 3,0$  mg/L y 27,83 mg/L, correspondiendo la mayor concentración al río Japocollo - puente Paria, que muestra estrecha correlación con el valor de turbidez registrado en este punto, que podría estar asociada a la remoción de suelos aguas arriba del punto. Al respecto, la norma no hace referencia.

Los sulfatos ( $SO_4$ ), para los cuales los ECA - Agua Categoría 3 indican 300 mg/L para riego de vegetales y 500 mg/L para bebida de animales. En los puntos de monitoreo de la cuenca del río Suches, se registraron concentraciones de entre 10,43 y 36,91 mg/L, por debajo de la norma.



**Tabla N° 7. Cianuro y otros elementos en aguas superficiales en la cuenca del río Suches, 29-30 de abril de 2013**

Parámetros	CN WAD (mg/L)	CN Tot. (mg/L)	DQO (mg/L)	SST (mg/L)	SO4 (mg/L)
RT-AA	-	-	<10.0	-	12.80
RT-P	<0.006	<0.006	-	12.96	11.38
RS-PPO	<0.006	<0.006	<10.0	10.83	10.43
RJ-PP	<0.006	<0.006	<10.0	27.83	13.45
RC	<0.006	<0.006	<10.0	3.15	36.91
RS-RT	<0.006	<0.006	<10.0	5.28	11.33
AC-RJ	<0.006	<0.006	<10.0	<3.0	32.19
RS-PRC	<0.006	<0.006	<10.0	4.75	13.74
RR-ACRS	<0.006	<0.006	<10.0	8.13	13.38
RS-ARRR	<0.006	<0.006	<10.0	8.72	13.52
L.D.M	0.006	0.006	10	3.00	1
ECA Catg. 3: Riego	0.1	0.1	40	-	300
ECA Catg. 3: Bebida	0.1	0.1	40	-	500
ECA Catg. 3: Estándar de calidad ambiental para agua - Categ. 3: Riego de vegetales y bebida de animales. Decreto Supremo 002-2008-MINAM					
Supera la norma					

Fuente: OEFA mayo 2013. Informe de Ensayo N° 071188-2013//Laboratorio Servicios Analíticos Generales - SAG



### 1.1 Metales y otros elementos en muestras de sedimentos

Los sedimentos, constituidos por materiales finos, se encuentran en los ríos, donde son retenidos tras un proceso de sedimentación; los resultados de los análisis de las muestras (Tabla N° 8) de la cuenca del río Suches fueron evaluados tomando como referencia la Guía Ambiental Canadiense, dado que en el país no existe una<sup>6</sup>.



<sup>6</sup> El OEFA, mediante Oficio N° 197-2013-OEFA/DE, solicitó al Ministerio del Ambiente (MINAM) la emisión de la norma correspondiente para la evaluación de la calidad ambiental del sedimento.

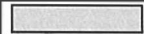




**Tabla N° 8. Niveles de metales en sedimento de la cuenca del río  
Suches**

Metales (mg/Kg)	L.D.M	RJ-PP	RS-PPO	RC-PRC	RS-PRC	RR-ACRS	RS-ARRR	CEQG- ISQG
Plata (Ag)	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Aluminio (Al)	1.0	6855.1	9830.4	4913.8	7045.1	6626.0	7449.5	
Arsénico (As)	0.1	6.0	11.3	6.0	7.9	8.9	12.0	5.9
Calcio (Ca)	2.4	320.4	687.7	550.7	598.3	729.4	1036.6	
Cadmio (Cd)	0.04	2.97	3.27	1.85	2.8	2.6	3.0	0.6
Cromo (Cr)	0.04	10.22	12.77	7.02	10.12	9.24	10.35	37.30
Cobre (Cu)	0.04	8.68	12.64	6.35	10.38	9.68	13.39	35.70
Hierro (Fe)	0.1	>8000	>8000	>8000	>8000	>8000	>8000	
Mercurio (Hg)	0.06	<0.06	<0.06	0.14	<0.06	<0.06	<0.06	0.17
Potasio (K)	3.0	409.5	433.2	307.1	340.8	367.4	452.6	
Magnesio (Mg)	2.3	>2000	>2000	1724.0	>2000	>2000	>2000	
Manganeso (Mn)	0.04	207.13	270.64	209.12	297.61	262.35	262.90	
Sodio (Na)	2.4	38.0	19.4	14.2	10.3	34.3	79.7	
Níquel (Ni)	0.04	12.87	17.19	9.00	14.17	12.80	14.48	
Fósforo (P)	0.2	280.1	435.5	165.2	292.7	279.9	356.5	
Plomo (Pb)	0.04	8.72	12.80	8.05	9.45	9.00	11.82	35.00
Antimonio (Sb)	0.2	0.6	1.1	0.6	0.9	0.6	0.8	
Selenio(Se)	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	-
Silice (SiO <sub>2</sub> )	3.4	5509.1	5987.2	>10715	>10715	10145.6	>10715	
Estroncio (Sr)	0.1	5.4	6.8	5.7	5.8	7.9	13.0	-
Titanio (Ti)	0.02	27.75	33.03	19.43	18.42	24.85	27.83	
Zinc (Zn)	0.3	39.9	51.3	40.9	51.8	47.0	54.3	123.0

L.D.M: Límite de detección del método

 Supera la norma

Fuente: OEFA Informe de Ensayo N° 071188-2013//Laboratorio Servicios Analíticos Generales - SAC

El cadmio (Cd) en sedimento, para el cual la guía ambiental canadiense indica un valor de 0,6 mg/Kg, en la cuenca del río Suches, registró concentraciones de entre 1,85 y 3,27 mg/Kg, valores que superan la referida guía ambiental en todos los puntos (Figura 4-4).



*Handwritten signature*

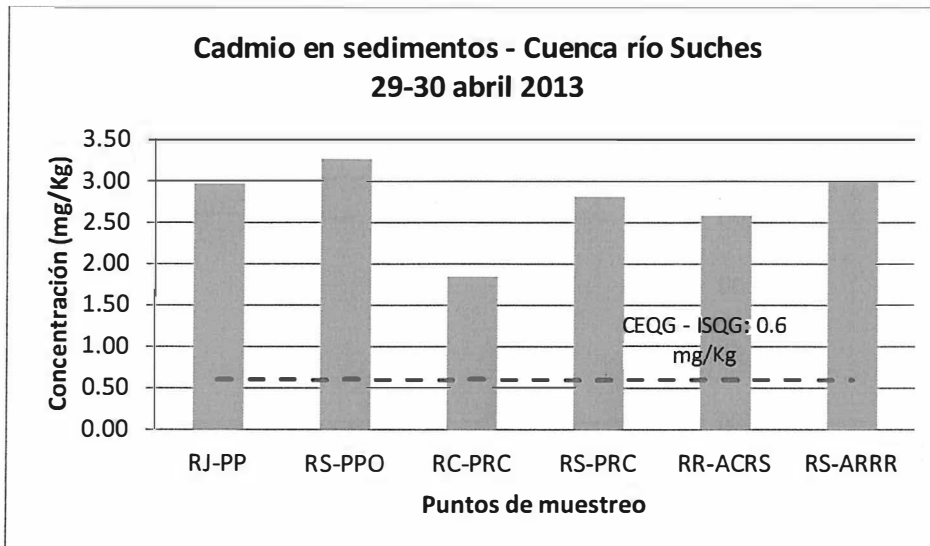


Figura N° 4. Niveles de cadmio en sedimentos en la cuenca del río Suches.

El arsénico (As) en sedimento, para el cual la guía ambiental canadiense indica 5,9 mg/Kg. La cuenca del río Suches, registró concentraciones de entre 6 y 12 mg/Kg, superando el valor guía referencial ambiental en todos los puntos (Figura N° 5).

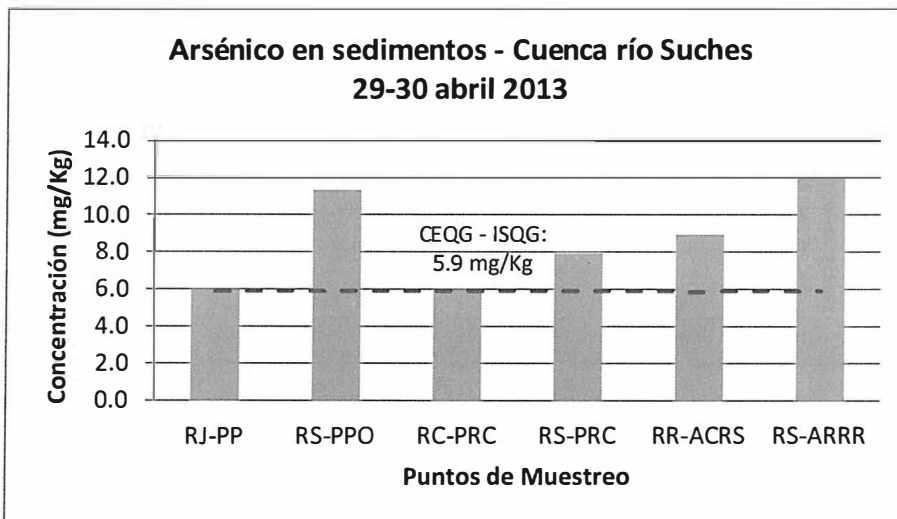


Figura N° 5. Niveles de arsénico en sedimento en la cuenca del río Suches.

El cromo (Cr) en sedimento, para el cual la guía ambiental canadiense indica 35,7 mg/Kg. En los sedimentos de la cuenca del río Suches, se registraron concentraciones de entre 9,24 y 12,77 mg/Kg, magnitudes por debajo de la referida guía ambiental (Figura N° 6).



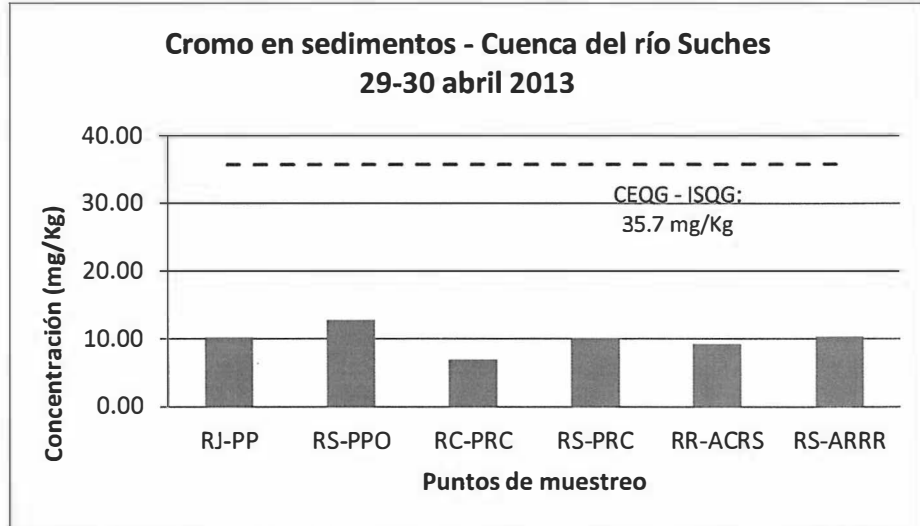


Figura N°06. Niveles de cromo en sedimentos en la cuenca del río Suches.

El plomo (Pb) en sedimento, para el cual la guía ambiental canadiense indica 35 mg/Kg. En los sedimentos de la cuenca del río Suches se registraron concentraciones de entre 8,72 y 12,80 mg/Kg, valores inferiores a lo establecido en la referida guía ambiental (Figura N° 7).

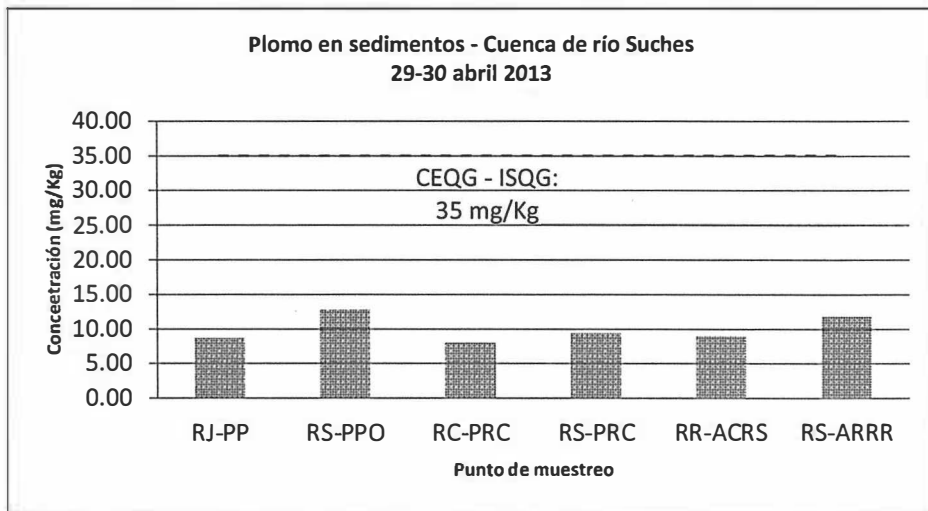


Figura N° 7. Niveles de zinc en sedimentos en la cuenca del río Suches.

El mercurio en sedimento, para el cual la guía ambiental canadiense indica 0,17 mg/Kg. En los sedimentos de la cuenca del río Suches, se registraron concentraciones < 0.06 mg/Kg, valores inferiores a lo establecido en la referida guía ambiental.

### 6 CONCLUSIONES

Del monitoreo efectuado entre el 29 y 30 de abril 2013 en las aguas superficiales de la cuenca del río Suche, entre el río Trapiche y la confluencia de los ríos Suches y Raya, se concluye lo siguiente:





- La temperatura registró magnitudes de entre 12,97 y 17,95 °C. El pH alcanzó valores de entre 6,57 y 7,50, dentro del rango establecido en los ECA para Agua, sin embargo, con tendencia al nivel ácido. La conductividad eléctrica registró valores de entre 30,4 uS/cm (en el río Trapiche) y 140,3 uS/cm (en el río Suches aguas debajo de su confluencia con el río Trapiche). El oxígeno disuelto estuvo entre 3,90 y 5,25 mg/L, dentro de lo establecido por la norma. Las mediciones de turbidez registraron 37,4 NTU en el río Japocollo, tributario del río Suches, que procede de Bolivia, que indicaría la remoción del sedimento aguas arriba.
- Los metales totales en agua: cadmio (Cd), cromo (Cr), plomo (Pb), níquel (Ni), plata (Ag), aluminio (Al), boro (B), zinc (Zn), manganeso (Mn) y mercurio (Hg) registraron concentraciones por debajo de las establecidos en la norma ECA - Agua: Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, inclusive por debajo del límite de detección, siendo similar el caso del arsénico (As).
- En el caso del hierro (Fe), registró concentraciones mayores a lo establecido por los ECA - Agua Categoría 3 en el tramo del río Trapiche al río Japocollo.
- Otros componentes, como cianuro WAD (CN WAD), cianuro total (CN total), cianuro, demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST) y sulfatos (SO<sub>4</sub>) registraron concentraciones por debajo de los ECA - Agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, inclusive del límite de cuantificación del método.
- De los metales en las muestras de sedimento: el cadmio, para el cual la guía de referencia ambiental canadiense indica 0,6 mg/Kg, en las seis (6) muestras de la cuenca del río Suches, registró concentraciones de entre 1,85 y 3,27 mg/Kg; los otros elementos, como cobre, cromo, mercurio y plomo, registraron concentraciones por debajo de la guía ambiental. En el caso del arsénico, para el cual la referida guía ambiental indica 5,9 mg/Kg, en la referida cuenca registró concentraciones de entre 6 y 12 mg/Kg.



## 7 RECOMENDACIONES

- Remitir el Informe a la Mesa de Trabajo de Control y Seguridad en la cuenca del río Suches para conocimiento y atención según corresponda.

Es cuanto informo a Ud.

Atentamente,

**Carmen Dina Conopuma Rivera**  
Ing. Químico - CIP 29223  
Especialista en Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación





San Isidro, 02 DIC. 2013

Visto el Informe N°S14-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, **PÓNGASE** a consideración de la Subdirección de Evaluación para los fines correspondientes.

Atentamente,



MILENA LEÓN ANTÚNEZ  
Coordinadora de Calidad de Agua y Suelo  
Dirección de Evaluación

San Isidro, 02 DIC. 2013

Visto el Informe N°S14-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, **PÓNGASE** a consideración de la Dirección de Evaluación para los fines correspondientes.

Atentamente,



PAOLA CHINEN GUIMA  
Subdirectora de Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

San Isidro, 02 DIC. 2013

De conformidad con el Informe que antecede y estando de acuerdo con su contenido, **APRUÉBESE** el Informe N°S14-2013-OEFA/DE-SDCA.

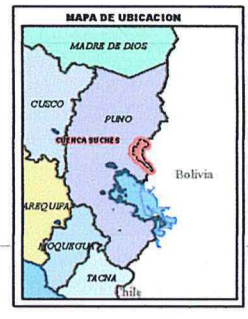
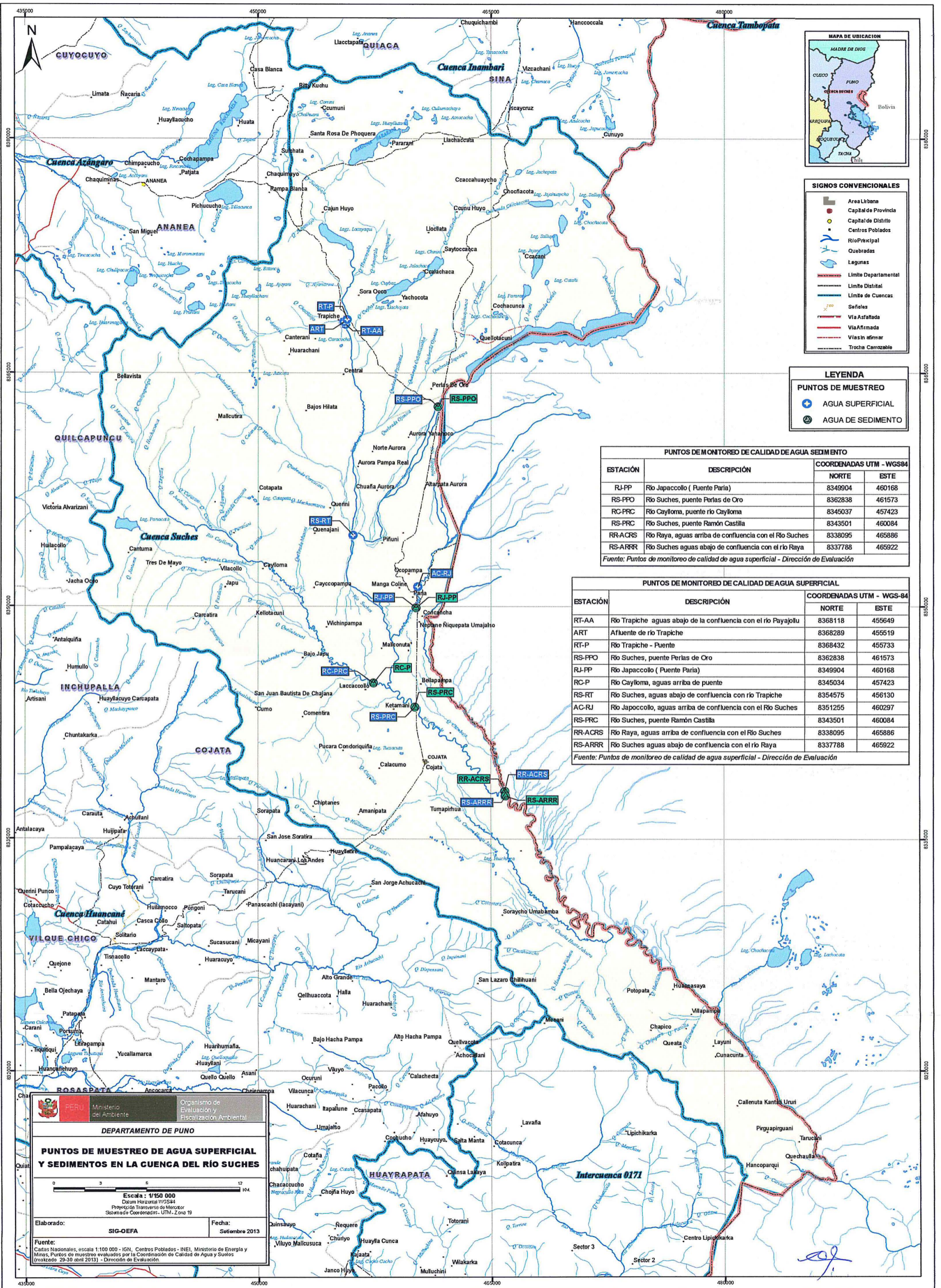
Atentamente,

MILAGROS DEL PILAR VERÁSTEGUI SALAZAR  
Directora de Evaluación



## ANEXO 1

# MAPA DE LA CUENCA DEL RÍO SUCHES



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- Area Urbana
  - Capital de Provincia
  - Capital de Distrito
  - Centros Poblados
  - Rio Principal
  - Quebradas
  - Lagunas
  - Limite Departamental
  - Limite Distrital
  - Limite de Cuencas
  - Señales
  - Via Asfaltada
  - Via Afirmada
  - Via sin afirmar
  - Trocha Carrozable

- LEYENDA**
- PUNTOS DE MUESTREO**
- AGUA SUPERFICIAL
  - AGUA DE SEDIMENTO

**PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SEDIMENTO**

ESTACION	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM - WGS84	
		NORTE	ESTE
RJ-PP	Río Japacollo (Fuente Paria)	8349904	460168
RS-PFO	Río Suches, puente Perlas de Oro	8362838	461573
RC-PRC	Río Caylloma, puente río Caylloma	8345037	457423
RS-PRC	Río Suches, puente Ramón Castilla	8343501	460084
RR-ACRS	Río Raya, aguas arriba de confluencia con el Río Suches	8338095	465886
RS-ARRR	Río Suches aguas abajo de confluencia con el río Raya	8337788	465922

Fuente: Puntos de monitoreo de calidad de agua superficial - Dirección de Evaluación

**PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

ESTACION	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM - WGS-84	
		NORTE	ESTE
RT-AA	Río Trapiche aguas abajo de la confluencia con el río Payajollu	8368118	455649
ART	Afluente de río Trapiche	8368289	455619
RT-P	Río Trapiche - Puente	8368432	455733
RS-PFO	Río Suches, puente Perlas de Oro	8362838	461573
RJ-PP	Río Japacollo (Fuente Paria)	8349904	460168
RC-P	Río Caylloma, aguas arriba de puente	8345034	457423
RS-RT	Río Suches, aguas abajo de confluencia con río Trapiche	8354575	456130
AC-RJ	Río Japacollo, aguas arriba de confluencia con el Río Suches	8351255	460297
RS-PRC	Río Suches, puente Ramón Castilla	8343501	460084
RR-ACRS	Río Raya, aguas arriba de confluencia con el Río Suches	8338095	465886
RS-ARRR	Río Suches aguas abajo de confluencia con el río Raya	8337788	465922

Fuente: Puntos de monitoreo de calidad de agua superficial - Dirección de Evaluación

PERU Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

**DEPARTAMENTO DE PUNO**

**PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS EN LA CUENCA DEL RIO SUCHE**

Escala: 1/150 000  
Datum Horizontal WGS84  
Proyección Transverso de Mercator  
Sistema de Coordenadas UTM - Zona 19

Elaborado: SIG-OEFA Fecha: Setiembre 2013

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Ministerio de Energía y Minas, Puntos de muestreo evaluados por la Coordinación de Calidad de Agua y Suelos (realizado 29-30 abril 2013) - Dirección de Evaluación



## **ANEXO 2**

### **CADENA DE CUSTODIA**

*af*



CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

PR-001  
 Versión 02  
 01/01/2010  
 Página 01 de 01

*Handwritten signature/initials*

Cliente: OEFA Contacto: CARMEN CONCEPCION RIVERA Telf: 915187993 E-mail: C.CONCEPCIONRIVERA@OEFA.GOV.PE  
 Lugar/Empresa/Planta/Proyecto: CERREJA SURABES - PUNO MUESTREADO POR SAG  MUESTREADO POR CLIENTE

Cadena de Custodia: 607-2013-0116-0129-3			PARAMETROS IN SITU					ANALISIS DE LABORATORIO					N° Interno: 071188-2013	
PUNTO DE MUESTREO / CODIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	pH	COND. T. (°C)	SST	SOD	DQO					CODIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES
	FECHA	HORA												
RC	30/4/13	11:4	Aguas Superf	X	X	X	X	X					1305020	
RS-RT	"	13:30	"	X	X	X	X	X					1305021	
AC-RJ	"	14:30	"	X	X	X	X	X					1305022	
RS-PRC	"	15:45	"	X	X	X	X	X					1305023	
RR-ACRS	"	16:45	"	X	X	X	X	X					1305024	
RS-ARRR	"	17:00	"	X	X	X	X	X					1305025	
			Sed	HT										
RC-PRC	30/4	11:4	"	X									1305026	
RS-PRC	"	15:00	"	X									1305027	
RR-ACRS	"	16:45	"	X									1305028	
RS-ARRR	"	17:00	"	X									1305029	



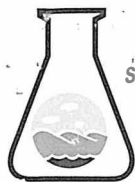
Nombre y firma del responsable del muestreo: CARMEN CONCEPCION RIVERA Cita del Muestreador: 11:40 am, 30/4/13  
 \* Código de la muestra: RC en lugar RC-PRC Falsificación o nombre al cliente: OEFA  
 Entregado por: CARMEN CONCEPCION RIVERA Representante del: OEFA Firma: [Signature] Recibido en laboratorio por: [Signature] Diferencia: \_\_\_\_\_





## ANEXO 3

# RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

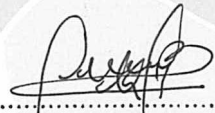
## INFORME DE ENSAYO N° 071188-2013 CON VALOR OFICIAL

**RAZÓN SOCIAL** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
**DOMICILIO LEGAL** : CALLE MANUEL GONZALES OLAECHEA 247 LIMA - SAN ISIDRO  
**SOLICITADO POR** : SR.TA. CARMEN CONOPUMA  
**REFERENCIA** : CUENCA SUCHES - PUNO  
**PROCEDENCIA** : PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 2013-04-30  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 2013-04-30  
**MUESTREADO POR** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

### I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

AGUA			
Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Cianuro WAD	SM 4500-CN <sup>-</sup> I,E. Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide/Colorimetric Method.	0.006	mg/L
Cianuro Total	SM 4500 CN <sup>-</sup> C,E. Cyanide. Total Cyanide after Distillation. Colorimetric Method.	0.006	mg/L
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method.	10.0	mg/L
Sólidos suspendidos totales (TSS)	SM 2540 D. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.	3.0	mg/L
Sulfatos	SM 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E. Sulfate. Turbidimetric Method.	1.00	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/L
Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganese, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO <sub>2</sub> ), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	---	mg/L
SEDIMENTO			
Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Metales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganese, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO <sub>2</sub> ), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA-821-R-01-010 METHOD 200.7 REV.4.4 (1994). Determination of Metals and trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry.	---	mg/Kg

L.C.: Límite de cuantificación del método.

  
Quím. Belbeth Fajardo León  
C.Q.P. 648  
Jefe de Emisión de Informes  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El metodo indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana  
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 1 de 8

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109\*1133  
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



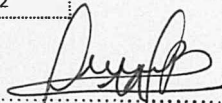
Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 071188-2013 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS**

Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		2013-04-29	2013-04-29	2013-04-29	2013-04-29
Hora de inicio de muestreo (h)		10:31	11:50	12:34	13:54
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Código del Cliente		LS	RT-AA	RT-P	RS-PPO
Código del Laboratorio		13041179	13041180	13041182	13041183
Ensayos	Unidades	Resultados			
Cianuro WAD	mg/L	////	////	<0.006	<0.006
Cianuro Total	mg/L	////	////	<0.006	<0.006
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	////	<10.0	////	<10.0
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	272.3	////	12.96	10.83
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	////	12.80	11.38	10.43
Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		2013-04-29	2013-04-30	2013-04-30	2013-04-30
Hora de inicio de muestreo (h)		14:53	11:00	13:30	14:30
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Código del Cliente		RJ-PP	RC	RS-RT	AC-RJ
Código del Laboratorio		13041184	1305020	1305021	1305022
Ensayos	Unidades	Resultados			
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro Total	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	27.83	3.15	5.28	<3.0
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	13.45	36.91	11.33	32.19
Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		2013-04-30	2013-04-30	2013-04-30	2013-04-30
Hora de inicio de muestreo (h)		15:05	16:45	17:00	
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	
Código del Cliente		RS-PRC	RR-ACRS	RS-ARRR	
Código del Laboratorio		1305023	1305024	1305025	
Ensayos	Unidades	Resultados			
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	
Cianuro Total	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0	
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	4.75	8.13	8.72	
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	13.74	13.38	13.52	

////: Ensayo no realizado

  
Quim. Belbeth Fajardo León  
C.Q.P. 648  
Jefe de Emisión de Informes  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW) - APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana  
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 2 de 8

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109\*1133  
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



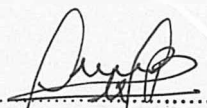
Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 071188-2013 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS**

Producto declarado			Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada			Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo			2013-04-29	2013-04-29	2013-04-29	2013-04-29
Hora de inicio de muestreo (h)			10:31	11:50	12:14	12:34
Condiciones de la muestra			Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Código del Cliente			LS	RT-AA	ART	RT-P
Código del Laboratorio			13041179	13041180	13041181	13041182
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados			
<b>Metales totales</b>						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	45.49	1.34	0.03	1.64
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.196	0.008	0.009	0.006
Boro (B)	0.003	mg/L	0.116	0.033	0.008	0.016
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.506	0.046	0.114	0.016
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	0.0038	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	8.69	4.35	3.61	4.42
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	0.0093	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.294	0.003	<0.002	0.0044
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0326	<0.0003	<0.0003	0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0347	0.0007	<0.0004	0.0010
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0461	0.0018	<0.0004	0.0022
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	64.934	1.528	0.190	2.080
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	26.88	5.14	0.76	2.69
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.101	0.007	0.003	0.008
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	13.81	2.23	1.38	2.50
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	1.0733	0.0168	0.0057	0.0227
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	2.29	1.70	0.52	2.11
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0360	0.0031	<0.0004	0.0045
Fósforo (P)	0.002	mg/L	1.544	0.151	0.033	0.084
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0882	0.0032	<0.0004	0.0043
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	>107.15	21.53	11.19	23.63
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.141	0.025	0.014	0.029
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.4701	0.0286	0.0003	0.0351
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0632	0.0014	<0.0002	0.0021
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.255	0.014	0.014	0.024

L.D.M.: Límite de detección del método

  
Quim. Belbeth Fajardo León  
C.Q.P. 648  
Jefe de Emisión de Informes  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana  
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109\*1133  
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



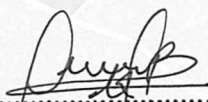
Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 071188-2013 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS**

Producto declarado			Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada			Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo			2013-04-29	2013-04-29	2013-04-30	2013-04-30
Hora de inicio de muestreo (h)			13:54	14:53	11:00	13:30
Condiciones de la muestra			Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Código del Cliente			RS-PPO	RJ-PP	RC	RS-RT
Código del Laboratorio			13041183	13041184	1305020	1305021
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados			
<b>Metales totales</b>						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	1.46	2.58	0.04	0.29
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	0.002	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	0.027	0.062	0.325	0.051
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.009	0.017	0.037	0.009
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	3.89	3.06	14.50	3.71
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	<0.002	0.004	<0.002	<0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	0.0004	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0011	0.0016	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0009	0.0014	<0.0004	0.0007
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	1.488	3.550	1.052	0.46
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	4.41	3.12	2.53	3.79
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.003	0.005	0.128	0.008
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	1.67	2.29	3.52	1.80
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0181	0.0347	0.1340	0.0111
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	1.18	3.22	7.64	2.18
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0015	0.0015	0.0005	0.0011
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.128	0.171	0.040	0.094
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0006	0.0035	<0.0004	0.0005
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silíce (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	14.85	26.83	13.76	8.19
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.014	0.024	0.116	0.019
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0140	0.0248	0.0016	0.0029
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0018	0.0030	<0.0002	0.0003
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.011	0.011	0.007	0.011

L.D.M.: Límite de detección del método

  
Quim. Belbeth Fajardo León  
C.Q.P. 648  
Jefe de Emisión de Informes  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

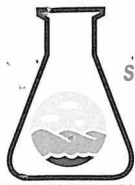
\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW) -APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana  
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 4 de 8

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109\*1133  
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047




Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 071188-2013 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS**

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-04-30	2013-04-30	2013-04-30	2013-04-30
Hora de inicio de muestreo (h)	14:30	15:05	16:45	17:00
Condiciones de la muestra	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Código del Cliente	AC-RJ	RS-PRC	RR-ACRS	RS-ARRR
Código del Laboratorio	1305022	1305023	1305024	1305025
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados	
<b>Metales totales</b>				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.06	0.32
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	0.013	0.079
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.003	0.014
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	4.06	5.29
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0008
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.567	0.576
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	0.79	1.77
Litio (Li)	0.003	mg/L	<0.003	0.021
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	2.44	2.38
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0101	0.0270
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	2.62	3.16
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0008
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.022	0.037
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	9.53	10.89
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.025	0.034
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0012	0.0036
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	<0.0002	0.0003
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.025	0.005

L.D.M.: Límite de detección del método

  
Quím. Belbeth Fajardo León  
C.Q.P. 648  
Jefe de Emisión de Informes  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana  
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 5 de 8

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109\*1133  
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

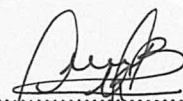
## INFORME DE ENSAYO N° 071188-2013 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS**

Producto declarado	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento
Matriz analizada	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento
Fecha de muestreo	2013-04-29	2013-04-29	2013-04-29	2013-04-30
Hora de inicio de muestreo (h)	14:53	13:54	10:31	11:00
Condiciones de la muestra	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Código del Cliente	RJ-PP	RS-PPO	LS	RC-PRC
Código del Laboratorio	13041185	13041186	13041187	1305026
Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados	
<b>Metales</b>				
Plata (Ag)	mg/kg	0.05	<0.05	<0.05
Aluminio (Al)	mg/kg	1.0	6855.1	9830.4
Arsénico (As)	mg/kg	0.1	6.0	11.3
Boro (B)	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3
Bario (Ba)	mg/kg	0.1	30.0	26.7
Berilio (Be)	mg/kg	0.02	0.48	0.47
Calcio (Ca)	mg/kg	2.4	320.4	687.7
Cadmio (Cd)	mg/kg	0.04	2.97	3.27
Cerio (Ce)	mg/kg	0.2	9.8	10.2
Cobalto (Co)	mg/kg	0.03	7.54	9.75
Cromo (Cr)	mg/kg	0.04	10.22	12.77
Cobre (Cu)	mg/kg	0.04	8.68	12.64
Hierro (Fe)	mg/kg	0.1	>8000	>8000
Mercurio (Hg)	mg/kg	0.06	<0.06	<0.06
Potasio (K)	mg/kg	3.0	409.5	433.2
Litio (Li)	mg/kg	0.3	21.4	33.4
Magnesio (Mg)	mg/kg	2.3	>2000	>2000
Manganeso (Mn)	mg/kg	0.04	207.13	270.64
Molibdeno (Mo)	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2
Sodio (Na)	mg/kg	2.4	38.0	19.4
Níquel (Ni)	mg/kg	0.04	12.87	17.19
Fósforo (P)	mg/kg	0.2	280.1	435.5
Plomo (Pb)	mg/kg	0.04	8.72	12.80
Antimonio (Sb)	mg/kg	0.2	0.6	1.1
Selenio (Se)	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3
Silice (SiO <sub>2</sub> )	mg/kg	3.4	5509.1	5987.2
Estaño (Sn)	mg/kg	0.1	0.2	0.3
Estroncio (Sr)	mg/kg	0.1	5.4	6.8
Titanio (Ti)	mg/kg	0.02	27.75	33.03
Talio (Tl)	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3
Vanadio (V)	mg/kg	0.02	20.93	25.61
Zinc (Zn)	mg/kg	0.3	39.9	51.3

L.D.M.: Límite de detección del método

Nota: resultados de sedimentos en base seca.

  
Quim. Belbeth Fajardo León  
C.Q.P. 648  
Jefe de Emisión de Informes  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana  
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 6 de 8

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109\*1133  
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047


## INFORME DE ENSAYO N° 071188-2013 CON VALOR OFICIAL

### II. RESULTADOS

Producto declarado			Sedimento	Sedimento	Sedimento
Matriz analizada			Sedimento	Sedimento	Sedimento
Fecha de muestreo			2013-04-30	2013-04-30	2013-04-30
Hora de inicio de muestreo (h)			15:00	16:45	17:00
Condiciones de la muestra			Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Código del Cliente			RS-PRC	RR-ACRS	RS-ARRR
Código del Laboratorio			1305027	1305028	1305029
Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados		
<b>Metales</b>					
Plata (Ag)	mg/kg	0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Aluminio (Al)	mg/kg	1.0	7045.1	6626.0	7449.5
Arsénico (As)	mg/kg	0.1	7.9	8.9	12.0
Boro (B)	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Bario (Ba)	mg/kg	0.1	44.5	48.9	69.7
Berilio (Be)	mg/kg	0.02	0.56	0.55	0.73
Calcio (Ca)	mg/kg	2.4	598.3	729.4	1036.6
Cadmio (Cd)	mg/kg	0.04	2.8	2.6	3.0
Cerio (Ce)	mg/kg	0.2	1.9	4.5	6.6
Cobalto (Co)	mg/kg	0.03	7.39	6.50	7.73
Cromo (Cr)	mg/kg	0.04	10.12	9.24	10.35
Cobre (Cu)	mg/kg	0.04	10.38	9.68	13.39
Hierro (Fe)	mg/kg	0.1	>8000	>8000	>8000
Mercurio (Hg)	mg/kg	0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Potasio (K)	mg/kg	3.0	340.8	367.4	452.6
Litio (Li)	mg/kg	0.3	31.8	29.8	33.6
Magnesio (Mg)	mg/kg	2.3	>2000	>2000	>2000
Manganeso (Mn)	mg/kg	0.04	297.61	262.35	262.90
Molibdeno (Mo)	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Sodio (Na)	mg/kg	2.4	10.3	34.3	79.7
Níquel (Ni)	mg/kg	0.04	14.17	12.80	14.48
Fósforo (P)	mg/kg	0.2	292.7	279.9	356.5
Plomo (Pb)	mg/kg	0.04	9.45	9.00	11.82
Antimonio (Sb)	mg/kg	0.2	0.9	0.6	0.8
Selenio (Se)	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Silice (SiO <sub>2</sub> )	mg/kg	3.4	>10715	10145.6	>10715
Estaño (Sn)	mg/kg	0.1	0.2	0.2	0.3
Estroncio (Sr)	mg/kg	0.1	5.8	7.9	13.0
Titanio (Ti)	mg/kg	0.02	18.42	24.85	27.83
Talio (Tl)	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Vanadio (V)	mg/kg	0.02	20.06	19.01	21.82
Zinc (Zn)	mg/kg	0.3	51.8	47.0	54.3

L.D.M.: Límite de detección del método

Nota: resultados de suelos en base seca.

  
Quim. Belbeth Fajardo León  
C.O.P. 648  
Jefe de Emisión de Informes  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana  
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109\*1133  
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



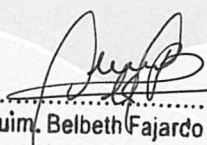
Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 071188-2013 CON VALOR OFICIAL

### III. PERIODO DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS:

Ensayo	Tiempo de perecibilidad
TSS	7 días
Cianuros Total, WAD	14 días
Sulfatos, DQO	28 días
Metales	3 meses

Lima, 13 de Mayo del 2013

  
 Quim. Belbeth Fajardo León  
 C.Q.P. 648  
 Jefe de Emisión de Informes  
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El metodo indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, (SMEWW) - APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana  
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109\*1133  
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com

Cliente: OEFA      Contacto: CARMEN CONDOMA R.      Telf.: 975107993      E-mail: C.CONDOMA@oefta.gob.pe  
 Lugar/Empresa/Planta/Proyecto: COENCA SUCHES - PUNO      MUESTREO POR SAG       MUESTREO POR CLIENTE

Carta/Cotización: <u>CO7-2013-011C-S-29-S</u>			PARAMETROS IN SITU							ANALISIS DE LABORATORIO							Nº Informe: <u>071188-2013</u>		
PUNTO DE MUESTREO / CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ						Metrit Tot + Hg.	CN Tot + Wied	SST	SO4	DQO					CÓDIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES
	FECHA	HORA																	
RC	30.4.13	11:0	Aguero Sexp						X	X	X	X	X					1305020	
RS-RT	"	13:30	"						X	X	X	X	X					1305021	
AC-RJ	"	14:30	"						X	X	X	X	X					1305022	
RS-PRC	"	15:05	"						X	X	X	X	X					1305023	
RR-ACRS	"	16:45	"						X	X	X	X	X					1305024	
RS-ARRR	"	17:00	"						X	X	X	X	X					1305025	
			Sed						Met										
RC-PRC	30.4	11:0	"						X									1305026	
RS-PRC	"	15:00	"						X									1305027	
RR-ACRS	"	16:45	"						X									1305028	
RS-ARRR	"	17:00	"						X									1305029	
									X									<del>1305030</del>	



Nombre y firma del responsable del muestreo: CARMEN CONDOMA RIVERA      Obs. del Muestreador: Muestras tomadas el 30/4/2013  
 \* Código de serie: RC en vez de RC-PRC      Facturación a nombre del OEFA  
 Entregado por: CARMEN CONDOMA R.      Representante de: OEFA      Firma: [Signature]      Recibido en laboratorio por: [Signature]      Día/Hora: .....

X