



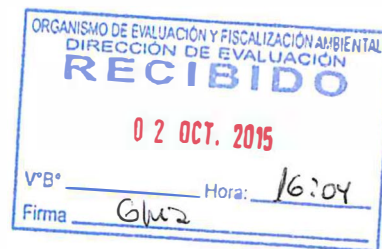
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

**CARGO****INFORME N° 110-2015-OEFA/DE-SDCA**

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

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

**OSCAR LUCIANO DE LA CRUZ HUERTA**  
Tercero Evaluador



**JUAN CARLOS QUIÑONEZ GONZALES**  
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental en apoyo a la diligencia de Constatación Fiscal realizada en el Río Chacapalcca y afluentes en el distrito de Ocuvi, provincia de Lampa, departamento de Puno, realizada el 9 de junio de 2015.

Tipo de Informe: Informe de Monitoreo Ambiental

Referencia : Oficio N° 228-2015-MDO-L-P  
Oficio N° 390-2015-MP-FN-DFP/FEMA-PUNO  
(HT: 2015-E01-029205)

Fecha : Lima, 01 OCT. 2015

2015-E01-029205

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

a.	Zona	Distrito de Ocuvi, provincia de Lampa, departamento de Puno.		
b.	Ámbito de influencia	Rio Chacapalcca y afluentes.		
c.	Problemática de la zona	Presunta contaminación del río Chacapalcca y afluentes.		
d.	¿A pedido de qué se realizó la actividad?	Fiscalía Especializada en Materia Ambiental de Puno y la Municipalidad de Ocuvi.		
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI	NO	X

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

**II. DATOS DEL MONITOREO AMBIENTAL**

		¿Superó los ECA u otros en al menos 1 parámetro?							
a.	Monitoreo Ambiental	Aire	SÍ		NO	X	No se realizó		
		Agua	SÍ	X	NO		pH, Aluminio, Arsénico, Cobalto, Hierro y Manganeseo		
		Suelo	SÍ		NO	X	No se realizó		
		Sedimento	SÍ		NO	X	No se realizó		
		Ruido	SÍ		NO	X	No se realizó		
		RNI	SÍ		NO	X	No se realizó		
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	9 de junio de 2015							




**III. OBJETO**

1. Evaluar la calidad ambiental de las aguas del río Chacapalcca y afluentes, sobre la base de los resultados obtenidos en el monitoreo de calidad de agua realizado el 9 de junio de 2015 en el distrito de Ocuvi, provincia de Lampa, departamento de Puno.

**IV. ANTECEDENTES**

2. Mediante el Oficio N° 390-2015-MP-FN-DFP/FEMA-PUNO del 2 de junio de 2015, la Fiscalía Especializada en Materia Ambiental de Puno solicitó a la Oficina Desconcentrada de Puno – OD PUNO, la designación de un funcionario en la diligencia de Constatación Fiscal a realizarse el día 9 de junio de 2015 en la comunidad Jatun Ayllu, jurisdicción del distrito de Ocuvi, provincia de Lampa, departamento de Puno.
3. Mediante Hoja de Tramite N°2015-E01-029340 del 3 de junio de 2015, se remite la solicitud de la OD Puno a la Dirección de Supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. De esa forma, la Coordinación General de Oficinas Desconcentradas a través de correo electrónico, solicitó a la Dirección de Evaluación, el apoyo de un personal para que acuda a la diligencia de constatación fiscal.
4. En el marco de las competencias del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), este Informe se presenta para coadyuvar a la consecución de los fines de la investigación penal en cumplimiento con el Reglamento del Numeral 149.1 del artículo 149° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Decreto Supremo N° 009-2013-MINAM

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

**V. CONTEXTO**

**5.1. Ámbito del monitoreo**

5. El monitoreo de calidad de agua se desarrolló el 9 de Junio de 2015 en el río Chacapalcca y afluentes, pertenecientes a la cuenca Pucará, en el distrito de Ocuvi, provincia de Lampa, departamento de Puno.

**5.2. Puntos de monitoreo<sup>2</sup>**

6. En el cuadro N° 1 se indican los códigos, la ubicación en coordenadas UTM y la descripción de los cinco (05) puntos de monitoreo establecidos en campo.

**Cuadro N° 01: Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua superficial**

PUNTOS DE MONITOREO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84		ALTURA (msnm)	ZONA	DESCRIPCIÓN
	NORTE	ESTE			
ARPU-01	8312582	0306225	4811	19L	Quebrada Luchusani <sup>(a)</sup> 3 aportante a la quebrada Huarucani, a la margen derecha de esta se ubica la planta de beneficio Jessica, de la unidad minera Arasi, propiedad de la empresa Aruntani S.A.C.
ARHU-02	8311840	0302170	4605	19L	Quebrada Huarucani, ubicada a 300 m aproximadamente antes de la confluencia con la quebrada Azufrini. El ingreso se realiza por uno de los accesos de la unidad minera Arasi de la empresa minera Aruntani S.A.C.
ARCH-03	8312353	0299961	4448	19L	Río Chacapalcca, ubicado a 900 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Azufrini y el río Pataqueña, a la margen derecha se encuentra la Garita N° 2 de la Unidad Minera Arasi, propiedad de la empresa Aruntani S.A.C.
RCH-04	8318172	0298324	4339	19L	Río Chacapalcca <sup>(b)</sup> , a 200 m aguas abajo de la confluencia del río Chacapalcca y la quebrada Cochachaqui.
RJAY-05	8326823	0298396	4179	19L	Río Chacapalcca <sup>(c)</sup> , a 50 m aguas arriba de la Bocatoma Caycho - Cerro de Minas.

Fuente: Elaboración propia.

(a) Descrita en campo como quebrada Pumauta.

(b) En el Acta Fiscal del 9 de junio de 2015 se describió como Río Jatun Ayllu.

(c) Descrita en campo como quebrada Chacamayo.

**Aprueban Reglamento del numeral 149.1 del artículo 149° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, publicado el 4 de setiembre de 2013**

El Anexo reglamenta las disposiciones relativas al informe fundamentado, precisando su naturaleza, ámbito de aplicación, autoridad administrativa ambiental responsable de su elaboración y plazo. De acuerdo a dicha norma, es la Entidad de Fiscalización Ambiental, Nacional, Regional o Local que ejerce las funciones de fiscalización ambiental, la autoridad administrativa ambiental responsable de la elaboración del Informe Fundamentado, el cual podría ser incorporado como prueba documental del proceso penal.

<sup>2</sup> En el reporte de campo con Memorandum N° 1349-2015/OEFA-DE emitido el 20 de Julio de 2015, por un error material se consideró al primer punto de monitoreo con la codificación ARP1-01, siendo el código correcto ARPU-01.

<sup>3</sup> Compañía Minera Aruntani S.A.C. 2006. Estudio de Impacto Ambiental – Proyecto Arasi, Mapa Hidrológico.

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

7. Los puntos de monitoreo ARPU-01, ARHU-02 y ARCH-03, se encuentran ubicados dentro del área de influencia indirecta de la Unidad Minera Arasi<sup>4</sup> y los puntos de monitoreo RCH-04 y RJAY-05 se encuentran ubicados fuera de esta.

## VI. METODOLOGÍA

### 6.1. Equipos utilizados

8. Los equipos utilizados para el monitoreo de agua superficial se indican en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 02: Equipos utilizados en el monitoreo de agua superficial**

EQUIPO	MARCA	MODELO	UTILIDAD
Multiparámetro	HACH	HQ40D	Medición de CE, pH, OD y T°
GPS	GARMIN	Map 76 CS	Toma de coordenadas UTM
Cámara	Nikon	-	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.

### 6.2. Método

9. La metodología aplicada en el presente monitoreo se enmarca en los procedimientos existentes establecidos en normas nacionales como el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial, aprobado con Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA.

### 6.3. Norma de Comparación

10. Los ríos y quebradas donde se ubican los puntos de monitoreo no cuentan con una clasificación de los cuerpos de agua establecida por la Autoridad Nacional del Agua – 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 Pucará, en concordancia con el Decreto Supremo N° 023-2009–MINAM<sup>5</sup>, en el que se dispone que para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se designa transitoriamente la categoría del río al cual tributan.
11. De acuerdo al Anexo N° 1 de la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA - "Clasificación de cuerpos de agua superficiales", se clasificó al río Pucará con la Categoría 3, por tanto, los resultados del presente monitoreo serán comparados con dicha categoría, la cual corresponde según lo establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

<sup>4</sup> Compañía Minera Aruntani S.A.C. 2006. Estudio de Impacto Ambiental – Proyecto Arasi, Capítulo 2: Descripción del área del proyecto, Tabla 2.1: Coordenadas del área indirecta del proyecto – Plano N° 3: Áreas de influencia del proyecto.

<sup>5</sup> Decreto Supremo N° 023-2009–MINAM, aprobado el 18 de diciembre de 2009.  
Artículo 3.- De la asignación de categorías para los cuerpos de agua.

3.3 Para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se considerará transitoriamente la categoría del recurso hídrico al que tributan.

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

**VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

12. Los resultados de las mediciones de campo se presentan en la Tabla N° 1.

**Tabla N° 1: Resultados de medición de parámetros de campo**

N°	Puntos de monitoreo	Fecha de Monitoreo	Hora de monitoreo	Parámetros de Campo			
				T (°C)	pH	OD (mg/L)	Conductividad (µS/cm)
1	ARPU-01	09/06/2015	13:15	11,9	5,58	5,62	77,7
2	ARHU-02	09/06/2015	14:15	10,4	4,12	6,27	393
3	ARCH-03	09/06/2015	15:00	11,3	5,45	6,53	429
4	RCH-04	09/06/2015	17.50	9,0	6,77	6,53	679
5	RJAY-05	09/06/2015	18:50	7,5	7,08	7,05	487
ECA (*) Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales				---	6,5 -8,5	>=4	<2000
(*) : D.S. N° 002-2008-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.							
--- : No se cuenta con ECA (*).							
■ : Supera el valor mínimo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales							

Fuente: Elaboración propia.

13. Los resultados de los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos analizados en laboratorio son presentados en la Tabla N° 2.

**Tabla N° 2: Resultados de laboratorio**

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO					ECA <sup>(1)</sup>	
		ARPU-01	ARHU-02	ARCH-03	RCH-04	RJAY-05	RIEGO DE VEGETALES	
<b>FISICOQUÍMICOS</b>								
Calcio	mg/L	5,927	19,8	29,9	36,4	24,7	200	
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	9,10	8,41	8,70	<8,00	9,30	40	
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	5,00	21,0	49,5	26,5	18,0	-----	
<b>INORGÁNICOS</b>								
Cianuro WAD	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	0,1	
Cianuro Total	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	-----	
Al	Aluminio	mg/L	0,794	13,2	7,091	3,752	1,895	5
As	Arsénico	mg/L	<0,0006	<0,0006	0,0502	0,1256	0,0759	0,05
Ba	Bario	mg/L	0,0071	0,0236	0,0362	0,0446	0,0279	0,7
B	Boro	mg/L	<0,05	0,23	0,50	1,57	1,00	0,5-6
Cd	Cadmio	mg/L	<0,0024	0,0045	<0,0024	0,0028	<0,0024	0,005
Co	Cobalto	mg/L	<0,0066	0,0634	0,0582	0,0495	0,0257	0,05
Cu	Cobre	mg/L	<0,0036	0,1844	0,1944	0,1756	0,0903	0,2
Fe	Hierro	mg/L	0,64	8,59	9,16	4,32	2,22	1
Li	Litio	mg/L	<0,014	0,075	0,199	0,612	0,350	2,5
Mg	Magnesio	mg/L	0,76	5,16	7,20	9,73	6,41	150
Mn	Manganeso	mg/L	0,196	1,069	0,664	0,821	0,443	0,2
Ni	Níquel	mg/L	<0,0063	0,0539	0,0367	0,0415	0,0231	0,2
Ag	Plata	mg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	0,05
Pb	Plomo	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,05

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

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO					ECA <sup>(1)</sup>	
		ARPU-01	ARHU-02	ARCH-03	RCH-04	RJAY-05	RIEGO DE VEGETALES	
Se	Selenio	mg/L	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	0,05
Zn	Zinc	mg/L	0,005	0,232	0,177	0,199	0,093	2
Hg	Mercurio	mg/L	0,00039	0,00029	0,00028	0,00028	0,00031	0,001

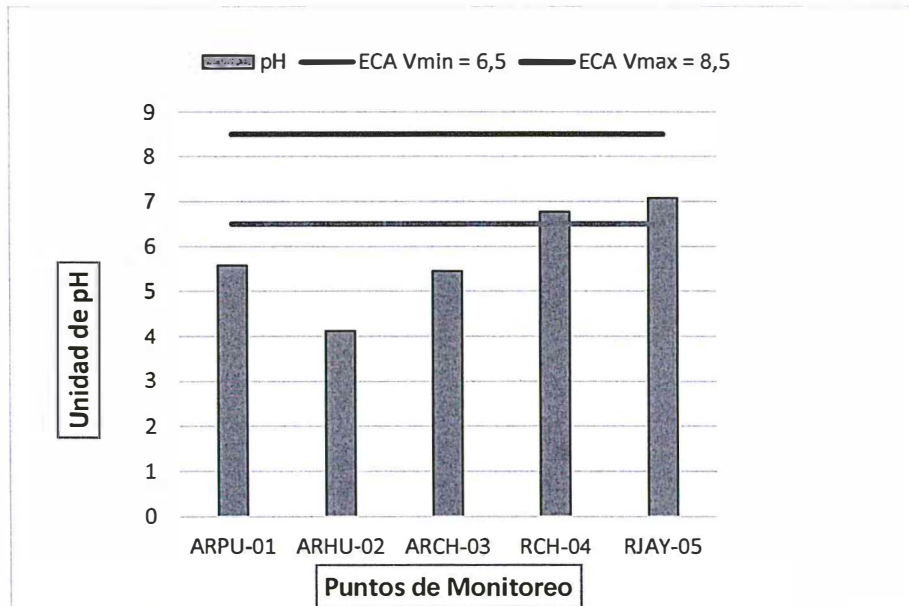
(<sup>1</sup>) : D.S. N° 002-2008-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.  
 --- : No se cuenta con ECA (<sup>1</sup>).  
 : Supera el valor máximo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Fuente: Elaboración propia.

➤ pH

14. De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que los valores de pH registrados en los puntos de monitoreo ARPU-01, ARHU-02, ARCH-03 se encontraron por debajo del valor mínimo aceptable (6,5) establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales, ver Gráfico N° 1.

Gráfico N° 1: Niveles de Ph



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S N° 002-2008-MINAM), categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebidas de animales".  
 Fuente: Elaboración propia.

15. El punto de monitoreo ARPU-01 se encuentra ubicado en la parte alta de la quebrada Luchusani aportante a la quebrada Huarucani. Durante el trabajo en campo, no se advirtió actividad antropogénica propia de la zona<sup>5</sup> (ganadería, agricultura, pastoreo y piscicultura) que pudiera afectar la calidad de agua en este punto; sin embargo, este presentó un pH de 5,58 el cual no cumple con el valor mínimo establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales. La concentración de metales en este punto, se encuentra por debajo del valor establecido en el Decreto

<sup>5</sup> Compañía Minera Aruntani S.A.C. 2006. Estudio de Impacto Ambiental – Proyecto Arasi, Capítulo 2: Descripción del área del proyecto, Ítem 2.6.7. Actividades económicas y organización espacial.

*Handwritten signatures in blue ink.*



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

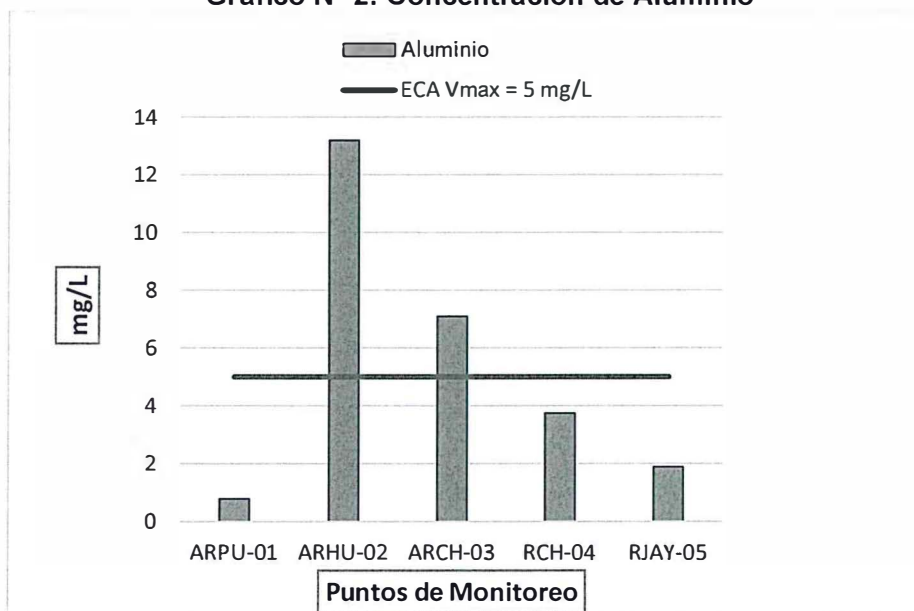
Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales; para cada uno de ellos.

16. El punto de monitoreo ARHU-02 (quebrada Huarucani) presentó un pH de 4,12. Cabe indicar, que aguas arriba del punto ARHU-02, se encuentran las instalaciones de la planta de beneficio Jessica, de la Unidad Minera Arasi. Monitoreos ambientales<sup>6</sup> realizados en la zona indican que el comportamiento ácido de este cuerpo de agua podría deberse a la naturaleza meteorizada de la quebrada Luchusani<sup>7</sup>.
17. Los puntos de monitoreo ARCH-03, RCH-04 y RJAY-05, ubicados en el río Chacapalcca, muestran un cambio del pH, de ácido a neutro, conforme atraviesan los poblados de Jatun Ayllu y Ocuwiri, este comportamiento fisicoquímico también se evidenció en estudios anteriores.

➤ **Aluminio**

18. La concentración de Aluminio registrada en los puntos de monitoreo ARHU-02 y ARCH-03 excedió el valor establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales, ver Gráfico N°2.

**Gráfico N° 2: Concentración de Aluminio**



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S N° 002-2008-MINAM), categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebidas de animales".

Fuente: Elaboración propia.

19. Se observa que la concentración de Aluminio (0,794 mg/L) registrada en el punto ARPU-01 cumple con el valor establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales. En el punto de monitoreo ARHU-02 la concentración de Aluminio (13,2 mg/L) superó lo establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua"

<sup>6</sup> Reporte público del Informe N° 142-2013-OEFA/DS-MIN. Informe de supervisión regular realizada en la unidad minera Arasi SAC del 19 al 23 de mayo de 2013.

<sup>7</sup> Compañía Minera Aruntani S.A.C. 2006. Estudio de Impacto Ambiental – Proyecto Arasi, Capítulo 2: Descripción del área del proyecto, Tabla 2.17.

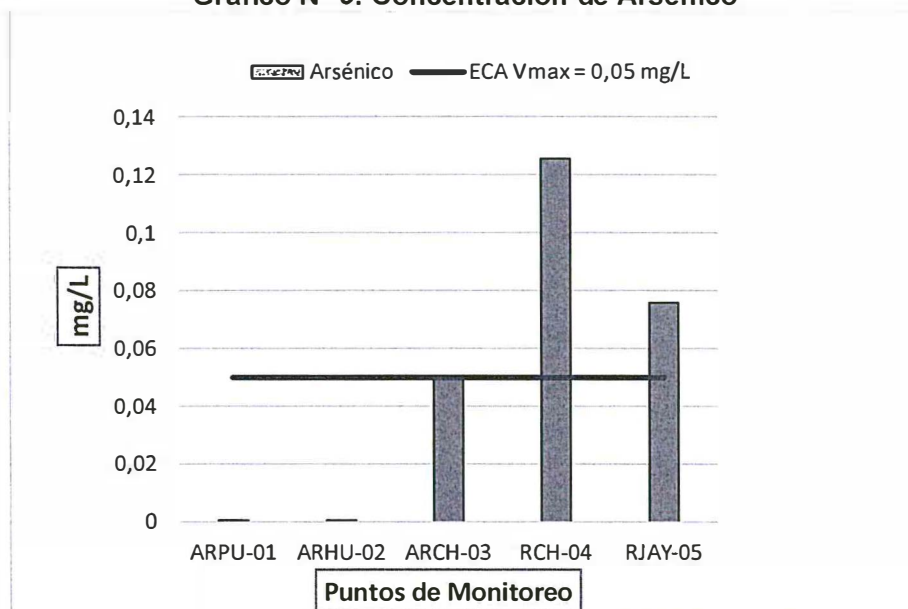
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales; este comportamiento en la concentración de aluminio podría deberse a fuentes geológicas<sup>8</sup> o afluentes aguas arriba del punto de monitoreo que podrían estar alterando la calidad de agua. Cabe resaltar, que a partir del punto ARCH-03 la concentración de aluminio va decreciendo.

➤ **Arsénico**

20. Las concentraciones de Arsénico registradas en los puntos de monitoreo ARCH-03, RCH-04 y RJAY-05 excedieron el valor establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales, ver Gráfico N°3.

**Gráfico N° 3: Concentración de Arsénico**



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S N° 002-2008-MINAM), categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebidas de animales".

Fuente: Elaboración propia.

21. Los puntos de monitoreo ARPU-01 y ARHU-02 (quebrada Huarucani) presentaron concentraciones de Arsénico por debajo del límite de determinación del método (0,0006 mg/L), y por tanto cumplen con el valor establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales
22. Las concentraciones de Arsénico de los puntos ubicados en el río Chacapalcca (ARCH-03, RCH-04 y RJAY-05) superaron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales", presentando en el punto RCH-04 el valor más elevado (0,1256 mg/L) entre todos los puntos de monitoreo. Sin embargo, estos valores difieren de los evidenciados en estudios anteriores<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Compañía Minera Aruntani S.A.C. 2006. Estudio de Impacto Ambiental – Proyecto Arasi, Capítulo 2: Descripción del área del proyecto, Ítem 2.4.2 Geología.

<sup>9</sup> Compañía Minera Aruntani S.A.C. 2006. Estudio de Impacto Ambiental – Proyecto Arasi, Capítulo 2: Descripción del área del Proyecto, Tabla 2.24.

*Handwritten signatures and a circular official stamp of the OEFA.*

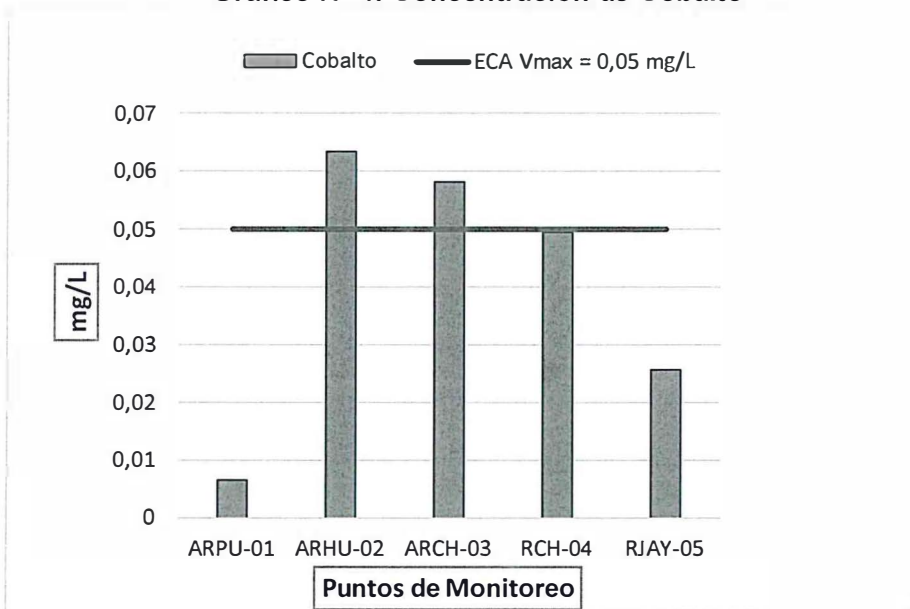


“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
 “Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación”

➤ **Cobalto**

23. Las concentraciones de Cobalto registradas en los puntos de monitoreo ARHU-02 y ARCH-03 (0,0634 mg/L y 0,0582 mg/L, respectivamente) excedieron ligeramente el valor establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua” Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales, ver Gráfico N°4. El punto de monitoreo ARPU-01 presentó una concentración por debajo del límite de determinación (0,0066 mg/L) del método; estos resultados denotan una disminución de la concentración de Cobalto, desde el punto ARHU-02 (quebrada Huarucani, afluente del Chacapalcca) hasta el punto RJAY-05 (río Chacapalcca).

**Gráfico N° 4: Concentración de Cobalto**



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S N° 002-2008-MINAM), categoría 3: “Riego de Vegetales y Bebidas de animales”.

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Hierro**

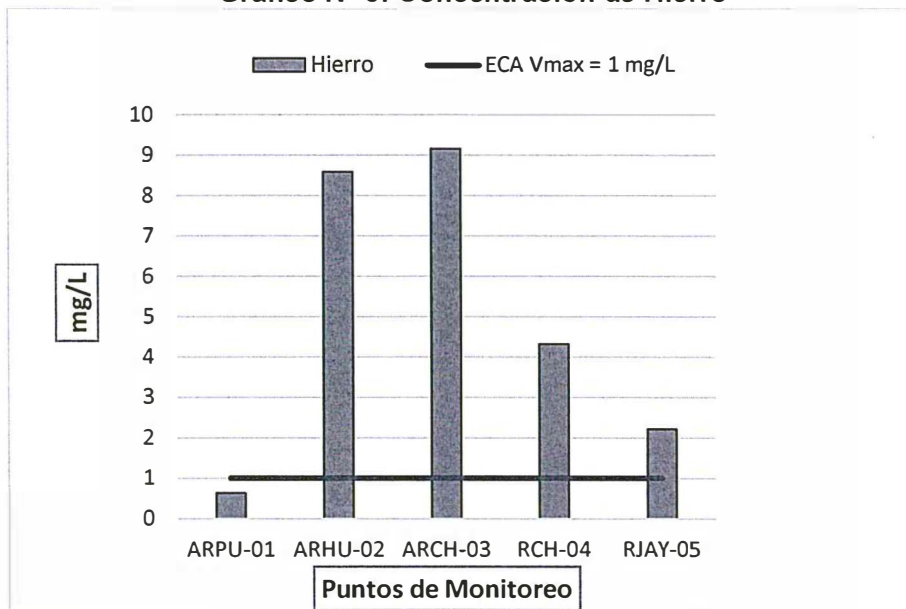
24. Las concentraciones de Hierro registradas en los puntos de monitoreo ARHU -02, ARCH-03, RCH-04 y RJAY-05 excedieron el valor establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua” Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales. Ver Gráfico N°5.
25. En este caso, la concentración más elevada de Hierro se presentó en el punto ARHU-02, con 8,59 mg/L, y por tanto, superó en ocho veces la concentración permitida. Los valores reportados en los puntos ARHU-02 (quebrada Huarucani) y ARCH-03 (río Chacapalcca) también presentaron altas concentraciones. Es posible que la condición ácida de estas aguas, la cual permite que el hierro no sedimente y se mantenga disuelto en el agua<sup>10</sup>, además del aporte de rocas meteorizadas en la zona<sup>11</sup>, estén causando este comportamiento del Hierro, el cual, desciende paulatinamente en los puntos de monitoreo RCH-04 y RJAY-05 (río Chacapalcca) posiblemente debido a que reciben el aporte de otras aguas con menor concentración de este metal.

<sup>10</sup> Manual de Ecología Microbiana, disponible en <http://www.uprm.edu/biology/profs/massol/manual/p2-ph.pdf> revisado el 27 de setiembre de 2015.

<sup>11</sup> Compañía Minera Aruntani S.A.C. 2006. Estudio de Impacto Ambiental – Proyecto Arasi, Capitulo 2: Descripción del área del proyecto, Tabla 2.17.

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

**Gráfico N° 5: Concentración de Hierro**

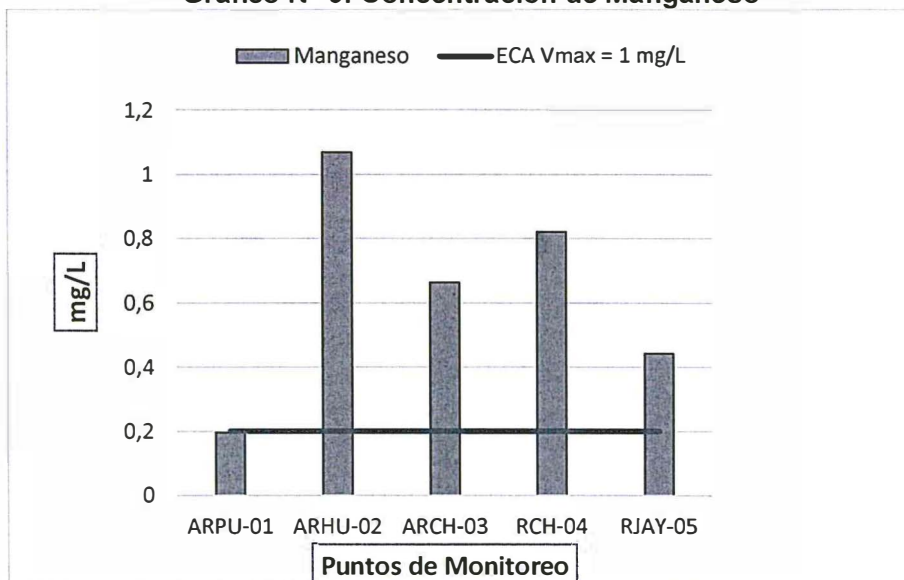


ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S N° 002-2008-MINAM), categoría 3: “Riego de Vegetales y Bebidas de animales”.  
 Fuente: Elaboración propia.

➤ **Manganeso**

26. Las concentraciones de Manganeso registradas en los puntos de monitoreo ARHU-02, ARCH-03, RCH-04 y RJAY-05 excedieron el valor establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua” Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales, ver Gráfico N° 6. La concentración más elevada de Manganeso se presentó en el punto de monitoreo ARHU-02, con 1 mg/L la cual superó en cinco veces la concentración permitida. En los puntos ubicados en el río Chacapalcca (ARCH-03, RCH-04 y RJAY-05) se aprecia una concentración fluctuante que alcanza su pico más alto en el punto RCH-04 (0,821 mg/L) que luego desciende hasta el punto RJAY-05 (0,443 mg/L).

**Gráfico N° 6: Concentración de Manganeso**



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S N° 002-2008-MINAM), categoría 3: “Riego de Vegetales y Bebidas de animales”.  
 Fuente: Elaboración propia.

*[Handwritten signatures]*



**VIII. CONCLUSIONES**

27. Se tomaron muestras de agua superficial en el río Chacapalcca (AR-CH3, RCH-04 y RJAY-05) y afluentes (ARPU-01 y ARHU-02), este río nace de la confluencia de los ríos Pataqueña y Azufrini, en su recorrido pasa por los poblados de Chacapalcca y Jatun Ayllu. Los resultados del monitoreo, indican comportamientos fisicoquímicos distintos entre el río Chacapalcca y los afluentes muestreados.
28. El punto de monitoreo ARPU-01 (quebrada Luchusani aportante a la quebrada Huarucani) presentó un pH ácido de 5,58; el cual se encuentra por debajo del valor mínimo aceptable (6,5) establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales, En este punto la concentración de los metales analizados no superó en ningún caso el valor establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales, para cada uno de ellos.
29. El punto de monitoreo ARHU-02 (quebrada Huarucani), presentó un pH de 4,21 y las concentraciones de Aluminio (13,2 mg/L), Cobalto (0,0634 mg/L), Hierro (8,59 mg/L) y Manganeso (1,089 mg/L) superaron los valores establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales (Al: 5mg/L; Co: 0,05 mg/L; Fe: 1 mg/L y Mn: 0,2 mg/L).
30. El punto de monitoreo ARCH-03 (río Chacapalcca) presentó un pH ácido de 5,45 y concentraciones de Aluminio (7,091 mg/L), Arsénico (0,0502 mg/L), Cobalto (0,0582 mg/L), Hierro (9,16 mg/L) y Manganeso (0,664 mg/L) que superaron los valores establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales (Al: 5mg/L; As: 0,05 mg/L; Co: 0,05 mg/L; Fe: 1 mg/L y Mn: 0,2 mg/L).
31. El valor de pH tomado *in situ* en el punto de monitoreo RCH-04 (río Chacapalcca) fue de 6,77 el cual se encontró dentro de los valores establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales; así mismo presento concentraciones de Arsénico (0,1256 mg/L), Hierro (4,32 mg/L) y Manganeso (0,821 mg/L) que superaron los valores establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales (As: 0,05 mg/L; Fe: 1 mg/L y Mn: 0,2 mg/L).
32. El punto de monitoreo RJAY-05 (río Chacapalcca) presentó un pH de 7,08 el cual se encontró dentro de los valores establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales; así mismo presentó concentraciones de Arsénico (0,0759 mg/L), Hierro (2,22 mg/L) y Manganeso (0,443 mg/L) que superaron los valores establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales (As: 0,05 mg/L; Fe: 1 mg/L y Mn: 0,2 mg/L).



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

**IX. RECOMENDACIONES**

33. Remitir el presente informe a la Coordinación con las Fiscalías Especializadas en Materia Ambiental para los fines correspondientes.
34. Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.

Atentamente,

**OSCAR LUCIANO DE LA CRUZ  
HUERTA**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación- OEFA

**JUAN CARLOS QUIÑONEZ  
GONZALES**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación- OEFA

Lima, 01 OCT. 2015

Visto el Informe N° 110 -2015-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, 01 OCT. 2015

Visto el Informe N° 110 -2015-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 1: REGISTRO FOTOGRÁFICO



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"

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** RÍO CHACAPALCCA

**Distrito:** OCUVIRI

**Provincia:** LAMPA

**Departamento:** PUNO

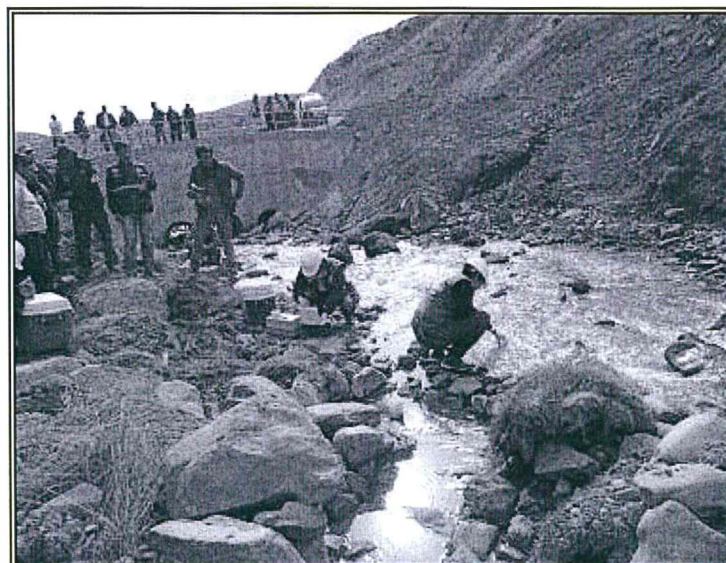
**Foto No. 001**



**Descripción:** Calidad de Agua - Equipo multiparametro (Medición de CE, pH, OD y T)

**Código y Fecha de la foto:** ARPU1-01, 09/06/2015

**Foto No. 002**



**Descripción:** Calidad de Agua - Equipo multiparametro (Medición de CE, pH, OD y T)

**Código y Fecha de la foto:** ARHU-02, 09/06/2015



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"

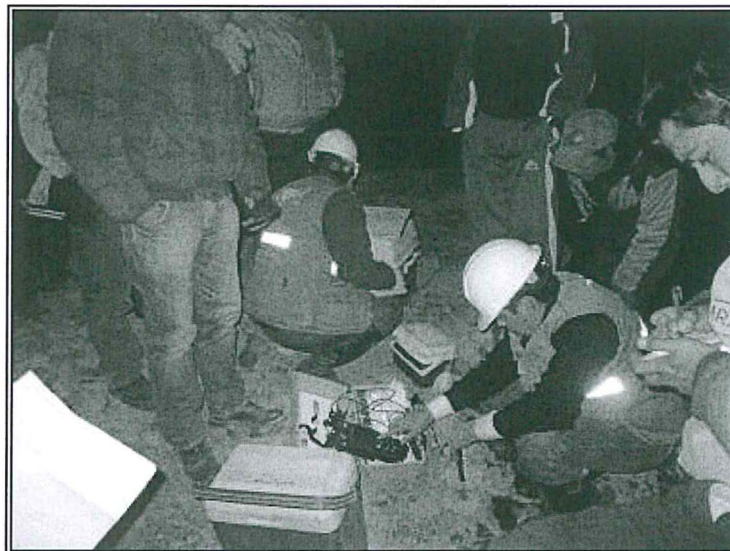
Foto No. 003



Descripción: Calidad de Agua - Equipo multiparametro (Medición de CE, pH, OD y T)

Código y Fecha de la foto: ARCH-03, 09/06/2015

Foto No. 004



Descripción: Calidad de Agua - Equipo multiparametro (Medición de CE, pH, OD y T)

Código y Fecha de la foto: RCH-04, 09/06/2015



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"

Foto No. 005



Descripción: Calidad de Agua - Equipo multiparametro (Medición de CE, pH, OD y T)

Código y Fecha de la foto: RJAY-05, 09/06/2015





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

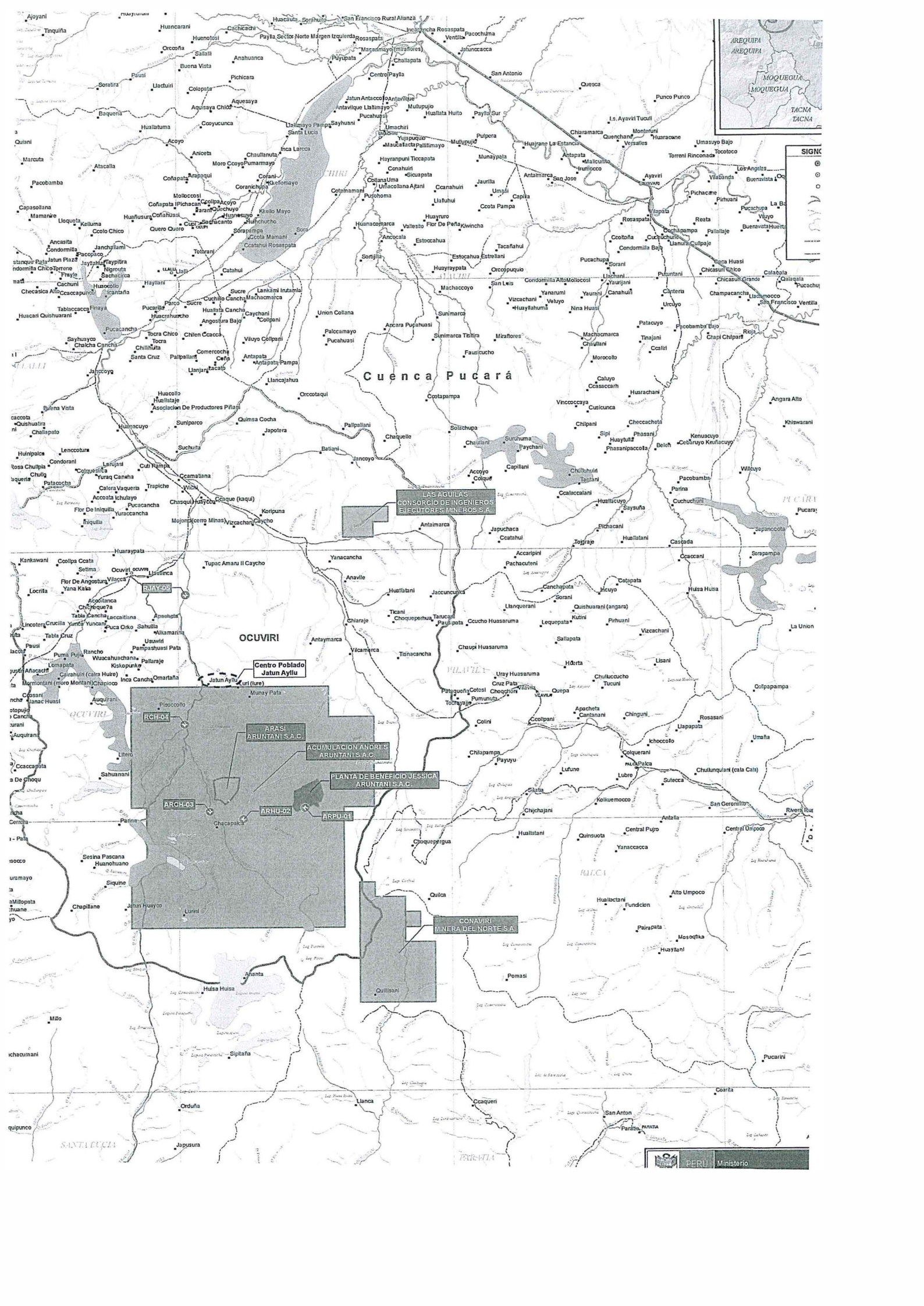
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

## Anexo 2: MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO





**SIGNO**

- 
- 
- 
- 

### Cuenca Pucará

LAS AGUILAS  
CONSORCIO DE INGENIEROS  
ELECTORES MINEROS S.A.

OCUQUIRI

Centro Poblado  
Jatun Ayllu

ARCH-04

ARASI  
ARUNTANI S.A.C.

ACUMULACION ANDRES  
ARUNTANI S.A.C.

PLANTA DE BENEFICIO JESSICA  
ARUNTANI S.A.C.

ARCH-03

ARHU-02

ARPU-01

CONAVIRI  
MINERA DEL NORTE S.A.





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 3: INFORMES DE ENSAYO



**INFORME DE ENSAYO**

Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Cliente:	OEFA
Registrada en:	AGQ Perú	Centro Análisis:	AGQ Perú
Estudio:	SAA-15/00846	PNT Muestreo	
Lugar de Muestreo:	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Descripción:	TDR N° 2566 - 2015	Cod Cliente:	106327
		Contrato:	PE15-0028-AMB
		Cliente tercero:	

**Legislación**
**EVALUACIÓN 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

22/6/15



 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-15/00846

**MUESTRAS**

<b>N° de Referencia:</b>	<b>Rev.</b>	<b>Análisis:</b>	<b>Lugar de Muestreo:</b>	<b>Fecha Recepción:</b>	<b>Fecha Inicio:</b>
<b>Descripción:</b>			<b>Punto de Muestreo:</b>	<b>Fecha Toma Muestra:</b>	<b>Fecha Fin:</b>
A-15/21914		A-0729-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	15/6/15
TDR N° 2566-2015 / ARPU - 01			ARPU - 01	9/6/15	22/6/15
HORA DE MUESTREO = 13:15 HRS					
A-15/21920		A-0729-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	15/6/15
TDR N° 2566-2015 / ARHU - 02			ARHU - 02	9/6/15	22/6/15
HORA DE MUESTREO = 14:15 HRS					
A-15/21921		A-0729-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	15/6/15
TDR N° 2566-2015 / ARCH - 03			ARCH - 03	9/6/15	22/6/15
HORA DE MUESTREO = 15:00 HRS					
A-15/21924		A-0729-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	15/6/15
TDR N° 2566-2015 / RCH - 04			RCH - 04	9/6/15	22/6/15
HORA DE MUESTREO = 17:50 HRS					
A-15/21925		A-0729-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	15/6/15
TDR N° 2566-2015 / RJAY - 05			RJAY - 05	9/6/15	22/6/15
HORA DE MUESTREO = 18:50 HRS					

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. 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-15/00846

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	A-15/21914	A-15/21920	A-15/21921	A-15/21924	A-15/21925	Unidades	CMA
	ARPU - 01	ARHU - 02	ARCH - 03	RCH - 04	RJAY - 05		
<b>Metales Totales</b>							
Mercurio Total	0,00039	0,00029	0,00028	0,00028	0,00031	mg/L	



**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00846

**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
Metales Totales					
Mercurio Total	UNE-EN ISO 17852	Espect AFS	-	8E-05 - 0,01 mg/L	

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





**INFORME DE ENSAYO**

Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Centro Análisis:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Registrada en:	AGQ Perú	PNT Muestreo		Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Estudio:	SAA-15/00316			Cod Cliente:	106327
Lugar de Muestreo:	OCUVIRI - LAMPA - PUNO			Contrato:	PE15-0028-AMB
Descripción:	TDR N° 2566 - 2015			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

24/6/15



 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-15/00316

**MUESTRAS**

N° de Referencia:	Rev.	Análisis:	Lugar de Muestreo:	Fecha Recepción:	Fecha Inicio:
Descripción:			Punto de Muestreo:	Fecha Toma Muestra:	Fecha Fin:
A-15/21906		A-1155-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	13/6/15
TDR N° 2566-2015 / ARPU - 01			ARPU - 01	9/6/15	24/6/15
HORA DE MUESTREO = 13:15 HRS					
A-15/21907		A-1155-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	13/6/15
TDR N° 2566-2015 / ARHU - 02			ARHU - 02	9/6/15	24/6/15
HORA DE MUESTREO = 14:15 HRS					
A-15/21909		A-1155-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	13/6/15
TDR N° 2566-2015 / ARCH - 03			ARCH - 03	9/6/15	24/6/15
HORA DE MUESTREO = 15:00 HRS					
A-15/21911		A-1155-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	13/6/15
TDR N° 2566-2015 / RCH - 04			RCH - 04	9/6/15	24/6/15
HORA DE MUESTREO = 17:50 HRS					
A-15/21912		A-1155-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	11/6/15	13/6/15
TDR N° 2566-2015 / RJAY - 05			RJAY - 05	9/6/15	24/6/15
HORA DE MUESTREO = 18:50 HRS					

Nota: L.C.: Limite de Cuantificación. 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-15/00316

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	A-15/21906	A-15/21907	A-15/21909	A-15/21911	A-15/21912	Unidades	CMA
	ARPU - 01	ARHU - 02	ARCH - 03	RCH - 04	RJAY - 05		

**Metales Totales**

Aluminio Total	0,794	13,2	7,091	3,752	1,895	mg/L	
Antimonio Total	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	mg/L	
Arsénico Total	< 0,0006	< 0,0006	0,0502	0,1256	0,0759	mg/L	
Bario Total	0,0071	0,0236	0,0362	0,0446	0,0279	mg/L	
Berilio Total	< 0,0005	0,0030	0,0011	0,0010	< 0,0005	mg/L	
* Bismuto Total	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	mg/L	
Boro Total	< 0,05	0,23	0,50	1,57	1,00	mg/L	
Cadmio Total	< 0,0024	0,0045	< 0,0024	0,0028	< 0,0024	mg/L	
Calcio Total	5,927	19,8	29,9	36,4	24,7	mg/L	
Cobalto Total	< 0,0066	0,0634	0,0582	0,0495	0,0257	mg/L	
Cobre Total	< 0,0036	0,1844	0,1994	0,1756	0,0903	mg/L	
Cromo Total	< 0,0028	0,0056	0,0068	0,0030	< 0,0028	mg/L	
Estaño Total	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	mg/L	
Estroncio Total	0,0689	0,2828	0,6128	0,8859	0,5698	mg/L	
Fósforo Total	< 1,60	< 1,60	< 1,60	< 1,60	< 1,60	mg/L	
Hierro Total	0,64	8,59	9,16	4,32	2,22	mg/L	
Litio Total	< 0,014	0,075	0,199	0,612	0,350	mg/L	
Magnesio Total	0,76	5,16	7,20	9,73	6,41	mg/L	
Manganeso Total	0,196	1,069	0,664	0,821	0,443	mg/L	
Molibdeno Total	< 0,012	0,020	< 0,012	< 0,012	< 0,012	mg/L	
Níquel Total	< 0,0063	0,0539	0,0367	0,0415	0,0231	mg/L	
Plata Total	< 0,0019	< 0,0019	< 0,0019	< 0,0019	< 0,0019	mg/L	
Plomo Total	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	mg/L	
Potasio Total	1,65	4,45	5,66	8,78	6,15	mg/L	
Selenio Total	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	mg/L	
Silíce Total	9,58	18,2	14,6	12,2	13,0	mg/L	
Sodio Total	5,331	16,1	38,5	77,4	51,9	mg/L	
Talio Total	< 0,15	< 0,15	< 0,15	0,16	< 0,15	mg/L	
Titanio Total	< 0,0042	0,0047	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	mg/L	
* Uranio Total	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	mg/L	
Vanadio Total	< 0,0032	0,0495	0,0428	0,0418	0,0256	mg/L	
Zinc Total	0,005	0,232	0,177	0,199	0,093	mg/L	

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Cianuro Total	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	mg/L	
Cianuros (WAD)	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	mg/L	
DQO	9,10	8,41	8,70	< 8,00	9,30	mg/L	
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	5,00	21,0	49,5	26,5	18,0	mg/L	



**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/00316

**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
<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	
Silíce 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>					
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F Ed 22	Electrometría	±9%	0,016 - 50 mg/L	
Cianuros (WAD)	SM 4500-CN- F,I Ed 22	Electrometría	±12%	0,016 - 10 mg/L	
DQO	SM 5220D Ed 22	Espect UV-VIS	±4%	8 - 5000 mg/L	
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SM 2540D Ed 22	Gravimetría	±13%	2 - 10000 mg/L	

(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 4: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS**







INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

## Informe de Calibración

### LMQ - 035 - 2014

Página 1 de 4

Expediente	<b>79240</b>
Solicitante	<b>E&amp;OH CONSULTING S.A.C.</b>
Dirección	<b>Mariscal Luzuriaga Mz. J Lt. 33 - San Juan de Lurigancho</b>
Instrumento de Medición	<b>MEDIDOR DE PH</b>
Alcance de Indicación	<b>pH 2 a pH 14</b>
Resolución	<b>pH 0,01 (*)</b>
Temp. de Referencia	<b>25 °C</b>
Marca	<b>HACH</b>
Modelo	<b>HQ40d (del medidor); PHC101 ( de la sonda)</b>
Procedencia	<b>USA</b>
Número de Serie	<b>130300085628 (del medidor); 130872561005 (de la sonda)</b>
Fecha de Calibración	<b>2014-10-07</b>

Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Informes sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha

Responsable del Area de Metrología  
Química

Responsable del laboratorio



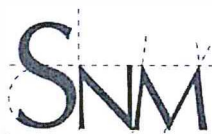
2014-10-07

GALIA STYLA TICONA CANAZA

STEVE ACCO GARCIA



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

# Informe de Calibración

## LMQ - 035 - 2014

Página 2 de 4

### Método de Calibración

Determinación del error de indicación del medidor de pH, por comparación del valor indicado por el instrumento con el valor certificado del material de referencia de pH.

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Metrología Química  
Calle de la Prosa 104 - San Borja

### Condiciones Ambientales

Temperatura	22 °C
Humedad Relativa	63 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de análisis
Materiales estándar primarios con incertidumbres de hasta pH 0,005	Soluciones estándar con incertidumbres de pH 0,02	INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 034-2014 INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 035-2014; INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 036-2014

### Observaciones

(\*) Resolución observada durante la calibración. El instrumento posee múltiples resoluciones, indicadas en el manual de instrucciones del fabricante.  
El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es:  $\pm$  pH 0,03  
El instrumento presenta errores de indicación mayores que el error máximo permisible.



### Resultados de Medición

Indicación del pHmetro (pH)	Valor de Referencia (pH)	Error de indicación (pH)	Incertidumbre (pH)
4,06	4,01	0,05	0,02
7,08	7,00	0,08	0,02
10,10	10,01	0,09	0,02

#### NOTAS:

- Las mediciones se realizaron a una temperatura de 25 °C.
- El instrumento es un multiparámetro
- La sonda de pH se colocó en el puerto izquierdo, según fotografía del instrumento.

Fotografía del medidor



sonda de pH



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

# Informe de Calibración

## LMQ - 035 - 2014

Página 4 de 4

### Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente informe es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM), creado mediante Ley N° 23560 del 83-01-06, es un órgano de línea del INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCION DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - INDECOPI (D.L. N° 1033 – LOF del INDECOPI).

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

## Informe de Calibración

### LMQ - 036 - 2014

Página 1 de 4

Expediente	<b>79240</b>	<p>Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	<b>E&amp;OH CONSULTING S.A.C.</b>	
Dirección	<b>Mariscal Luzuriaga Mz. J Lt. 33 - San Juan de Lurigancho</b>	
Instrumento de Medición	<b>CONDUCTIMETRO</b>	
Alcance de Indicación	<b>0,01 <math>\mu</math>S/cm a 200,0 mS/cm</b>	
Resolución	<b>0,1 <math>\mu</math>S/cm; 1 <math>\mu</math>S/cm; 0,01 mS/cm (*)</b>	
Temp. de Referencia	<b>25 °C</b>	
Marca	<b>HACH</b>	
Modelo	<b>HQ40d (del medidor); CDC401 (de la sonda)</b>	
Procedencia	<b>USA</b>	
Número de Serie	<b>130300085628 (del medidor); 130452581002 (de la sonda)</b>	
Fecha de Calibración	<b>2014-10-07</b>	

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Informes sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha	Responsable del Area de Metrología Química	Responsable del laboratorio
 2014-10-09	 GALIA STYLA TICONA CANAZA	 STEVE ACCO GARCIA



### Método de Calibración

Determinación del error de indicación del conductímetro, por comparación del valor indicado por el instrumento con el valor certificado del material de referencia de conductividad electrolítica

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Metrología Química  
Calle de la Prosa 104, San Borja - Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	22 °C
Humedad Relativa	63 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de análisis
Material estándar de referencia del SMU y DFM	Soluciones estándar con incertidumbres desde 0,3 % hasta 0,5 %	INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 037-2014; INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 038-2014; INDECOPI/SNM-Certificado de Material de Referencia N° 039-2014

### Observaciones

(\*) Resoluciones observadas durante la calibración. El instrumento posee múltiples resoluciones, indicadas en el manual de instrucciones del fabricante.

El error máximo permisible según el manual de instrucciones de la sonda de conductividad es:  $\pm 0,5 \%$  de la lectura.

El instrumento presenta errores de indicación mayores que el error máximo permisible.



### Resultados de Medición

Indicación del Conductímetro	Valor de Referencia	Error de indicación	Incertidumbre
147,1 $\mu\text{S/cm}$	147,1 $\mu\text{S/cm}$	0,0 $\mu\text{S/cm}$	0,5 $\mu\text{S/cm}$
1376 $\mu\text{S/cm}$	1404 $\mu\text{S/cm}$	-28 $\mu\text{S/cm}$	5 $\mu\text{S/cm}$
12,41 mS/cm	12,82 mS/cm	-0,41 mS/cm	0,06 mS/cm

#### NOTAS:

- Las mediciones se realizaron a una temperatura de 25 °C sin utilizar el factor de compensación **por temperatura**.
- El instrumento es un multiparámetro
- Valor de la constante de celda establecido en el equipo: 0,382  $\text{cm}^{-1}$ . Este valor de la constante de celda fue empleado para la calibración.
- La sonda de conductividad se colocó en el puerto derecho. Según fotografía del instrumento.

#### Fotografía del medidor



sonda de Conductividad



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

# Informe de Calibración

## LMQ - 036 - 2014

Página 4 de 4

### Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente informe es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" ).

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM), creado mediante Ley N° 23560 del 83-01-06, es un órgano de línea del INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCION DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - INDECOPI (D.L. N° 1033 – LOF del INDECOPI).

El SNM cuenta con Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.





“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
 “Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
 Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

## Certificado de Calibración



Servicio  
 Nacional de Metrología

### LT - 731 - 2014

Página 1 de 4

#### Laboratorio de Temperatura

Expediente	<b>79240</b>
Solicitante	<b>E&amp;OH CONSULTING S.A.C.</b>
Dirección	<b>Mariscal Luzuriaga Mz. J Lt. 33 - San Juan de Lurigancho</b>
Instrumento de Medición	<b>TERMOMETRO DE INDICACION DIGITAL</b>
Alcance de Indicación	<b>0 °C a 50 °C (*)</b>
División de escala / Resolución	<b>0,1 °C</b>
Marca	<b>HACH</b>
Modelo	<b>HQ40D</b>
Procedencia	<b>USA</b>
Número de Serie	<b>130300085628</b>
Elemento Sensor	<b>No especificado</b>
Fecha de Calibración	<b>2014-10-13</b>

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Responsable del Area de Electricidad y Temperatura	Responsable del laboratorio
 2014-10-13	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 BILLY QUISPE CUSIPUMA



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura

# Certificado de Calibración

## LT - 731 - 2014

Página 2 de 4

### Método de Calibración

Calibración por comparación siguiendo el procedimiento INDECOPI-SNM PC-017  
"Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" (2da Edición Diciembre 2012)

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Temperatura  
Calle de la Prosa 104, San Borja - Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	23 °C ± 1 °C
Humedad Relativa	53 % ± 2 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INDECOPI-SNM	Dos termómetros digitales con incertidumbres del orden desde 0,0120 °C hasta 0,0198 °C	INDECOPI-SNM LT-070-2014 Enero 2014
		INDECOPI-SNM LT-071-2014 Enero 2014

### Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INDECOPI-SNM. Las temperaturas usadas son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90). Ver:  
[http://www.indecopi.gob.pe/repositorioaps/0/13/jer/otras\\_publicaciones/Temperatura\\_LT.pdf](http://www.indecopi.gob.pe/repositorioaps/0/13/jer/otras_publicaciones/Temperatura_LT.pdf)  
(\* ) Dato tomado de su manual.



# Certificado de Calibración

## LT - 731 - 2014

Página 3 de 4

### Resultados de Medición

Para el sensor de pH

INDICACION DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCION (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
5,0	4,95	-0,05	0,07
20,0	19,94	-0,06	0,07
40,0	39,91	-0,09	0,07

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:  
 $TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$

- Nota 1.-** La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm aproximadamente .  
**Nota 2.-** Tiempo de estabilización no menor a 5 minutos .  
**Nota 3.-** El sensor de temperatura está integrado a un sensor de pH de marca: HACH, modelo: PHC101 y número de serie: 130872561005.  
**Nota 4.-** La calibración se realizó con el sensor conectado en la entrada derecha del indicador.



Laboratorio de Temperatura

# Certificado de Calibración

## LT - 731 - 2014

Página 4 de 4

### Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" ).

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM) fue creado el 6 de Enero de 1983 mediante la Ley N° 23560 y ha sido encomendado al INDECOPI - mediante el Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.



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 5: ACTA FISCAL DEL 9 DE JUNIO DE 2015**





Ministerio Público  
FISCALIA ESPECIALIZADA EN MATERIA  
AMBIENTAL DEL DISTRITO JUDICIAL DE PUNO

**ACTA FISCAL**

En el lugar denominado Quebrada Shuchurani & Pomuta de la ciudad/localidad de Cosina, dist., ubicado en el Distrito de Cuzco, provincia de Tarma y departamento de Puno, siendo las 11:30 horas, del día 09 de Junio 2015, estando presentes el representante de DIFESA: Neuri Quijpe, DESA Ing. Rolo Quijpe Yaque Juan Carlos Chirinos Gonzales, el Fiscal que suscribe se constituyó con la finalidad de llevar a cabo una diligencia de Constitución y toma de muestras, correspondiente a la carpeta Fiscal N° 31-2015, teniendo el siguiente resultado:

**PRIMERO:** Constituidos en el lugar antes indicado, se llegó al mismo ingresando a las instalaciones de la Empresa Fluor Suntuani SA, desde dicho lugar autorizado por el Ing. Super-Intendente General de la Empresa Pédium Somo según con DSI 04083724, tomados cerca de 30 minutos en coordenadas WGS84 E: 305861; N: 8312474 altura: 4779 m.s.n.m. la que se verificó la existencia de un canal de un riachuelo que sale dentro de la zona de la mina y que atraviesa el arco perimetral de la mina formando un arco de un metro y medio y medio flujal presenta coloración en su fondo del río (piedras, tierra) algo amarillento, irreflejado, se aprecia que se rodea

**SEGUNDO:** quebrado (tierra excavada). Póster más arriba se constata una zona donde existe una máquina color negro (conocida como mangra) el cual se usa a riachuelo constituido, en este momento no hay influencia de dicha mangra, pero al levantarlo se aprecia que iguala dentro de aguas que se imponen en una especie de boya de un metro de ancho que también se usa a las aguas del riachuelo antes mencionada. Se verifica que el agua empujada presenta un color turbio y muchas blanqueaduras se acaba la boya muestra de agua en el riachuelo antes indicado que lo denominan Shuchurani & Pomuta, se deja constancia que las aguas contenidas en la especie de

**TERCERO:** boya se usan al riachuelo antes mencionada, muestra que se levantaron en las coordenadas N: 8312547, E: 305963. se deja constancia que la muestra fue recabada por DIFESA, con como personal de la mina recibió su contra muestra; según lo que refiere personal de la mina proviene de las pozas de sedimentación en las que se acumula agua de lluvia. se verifica que existen 02 canales a los costados de la faja principal antes constatada que según refiere los Ing. de la mina con canales de corrosión que causan efectos de erosión de tierra y que se unen al riachuelo antes constatado.

**SEGUNDO:** En este acto los peritajes precisan que las tuberías que se unen a la faja precisamente constatada están saliendo de la poza de grandes oriente en razón de la dirección de la tubería a la misma y al nivel inferior que tiene en relación a la poza, asimismo el personal de la mina señala que las 02 tuberías en cuestión están conectadas a las pozas de sedimentación y es a la poza de grandes oriente, el intendente de la min...

*[Vertical handwritten notes on the left margin, including names and dates]*

*[Vertical handwritten notes on the right margin, including names and initials]*

*[Handwritten signatures and stamps at the bottom of the page]*

...ll. presa, señala que tal hecho constatado se concuerda detallado en el estudio de impacto ambiental, el cual será requerido en sus momentos. Posteriormente a ello se trasladaron a otro punto a unos 500 mts aguas abajo de distancia del 1er punto (cabecera de cuenca) fuera del área permitida de la empresa minera se procede a tomar la 1ra muestra por parte de la OEFA a coordenadas N: 8312582, E: 306225 denominándose la 1ra muestra ARPU-01 en la cual se analizaron 04 cuantos parámetros: metales, demanda química de oxígeno, viscosidad total, un parámetro WAP, sólidos totales suspendidos, lo mismo que se toma a horas 13:15, se dijo constancia que la empresa tomó las mismas parámetros que OEFA excepto los parámetros de campo señalando que se atienen a los parámetros tomados por OEFA.

TERCERO: Constituidos en el día burocra en aguas más abajo del 1er punto río de las 14:15 hrs. de la tarde personal de OEFA procede a recabar su segunda muestra, a un aproximado de 300 mts aguas de la confluencia del río a quebrada Agujero, en tal sentido se aprecia que el hecho del río presenta una coloración amarillenta y/o amarillado de mayor intensidad que en el 1er punto de muestreo ademas se aprecia que el agua presenta cierta turbidez (un poco oscura) ademas en este punto se aprecia que las orillas presentan excavación o remoción de tierra reciente aproximadamente 04 a 07 días. La OEFA procede a recabar las muestras correspondientes a los mismos parámetros que en el 1er punto identificándose las muestras como ARPU-02 en las coordenadas UTM, N: 8311840, E: 302170.

CUARTO: Siendo las 15:00 hrs del día de la fecha nos constituimos al río "Chacapalca" a la altura de la ganta 1º 02 de ingreso a la mina. Asimismo señalamos que el cauce del río tiene un aproximado de 05 uas metros de ancho evidenciándose que sus aguas presentan un color pardoso oscuro mayor que del 1er punto de muestreo, ademas se aprecia espuma color blanca en sus aguas y en sus orillas, ademas sedimento solo masaron en las orillas, se aprecia que en las orillas existe una extracción amarillenta en las piedras menor a la encontrada en el punto de muestreo anterior, se precisa que en este acto las muestras recogidas están signadas con la denominación ARCH-03 en las coordenadas E: 299961, N: 8312353, del mismo modo personal de la mina toma sus contra-muestras correspondientes.

QUINTO: En este acto se advierte que esta carpeta de la ganta y Clauso se aprecia un bleggido de la misma por parte de los señores de Tatumayqui los cuales solicitaron a la fiscalía que se puede verificar el curso del río para verificar la motangada de orillas, los puentes y puentes del hecho del río pero por la premura de tiempo dicha diligencia no se puede realizar por lo cual se dispone que esta diligencia se reprogramara a la brevedad posible, se coordina con OEFA para que se haga un muestreo de sedimentos lo cual aceptado, por los señores de Tatumayqui lo cual se dijo constancia.

SEXTO: Posteriormente a ello nos constituimos a la confluencia de los ríos Chacapalca y Chacamayo que forman el río Tatumayqui señalando recabado la muestra a 200 mts aguas abajo de la confluencia de los ríos mencionados la muestra que se recaba a horas 17:50 correspondiendo la muestra como RCH-04 a coordenadas E: 298324, N: 8318172, se precisa que se tomó la muestra con los mismos parámetros de las

Octavio P. G. G.

...

Duque

Rosa Ana F. 02156069

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...







*[Signature]*  
 General Bobadilla C.H.  
 Dni 42844884  
 CMA CAPALCA.

*[Signature]*  
 41815993  
 Rober D. Coachos B. da  
 CP. Vilcamarca



*[Signature]*  
 Esteban Lupacand  
 02155499



*[Signature]*  
 Luzgarda Condori Cacho  
 PRESIDENTA  
 DNI: 20165029



*[Signature]*  
 Pio Salinas Coronado Consaga  
 SECRETARIO  
 DNI. 02293666



*[Signature]*  
 Godofredo Chirino Aguilar  
 02156141

*[Signature]*  
 ROBERTO CRUZ.O.  
 42783126  
 CHAPIOCO

*[Signature]*  
 Coma Celi H.  
 DNI 40054123  
 ALLOLDE

*[Signature]*  
 DINESA - PUNO  
 Mauro Quispe Velazquez  
 01206271

*[Signature]*  
 Carlos E. Urbina Barreto  
 C.A.P.P.  
 Jefe D.V.M.S  
 PUNO.



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 6: CADENA DE CUSTODIA





