

# ANEXOS



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:04:12-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:17:51-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

# ANEXO 1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## MAPA DE UBICACIÓN DE LA UM ARASI



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:05:22-0500



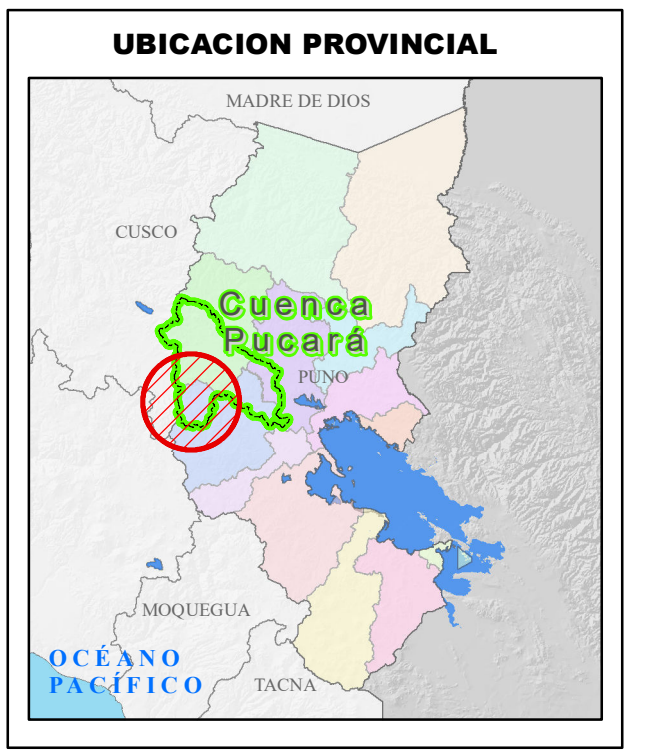
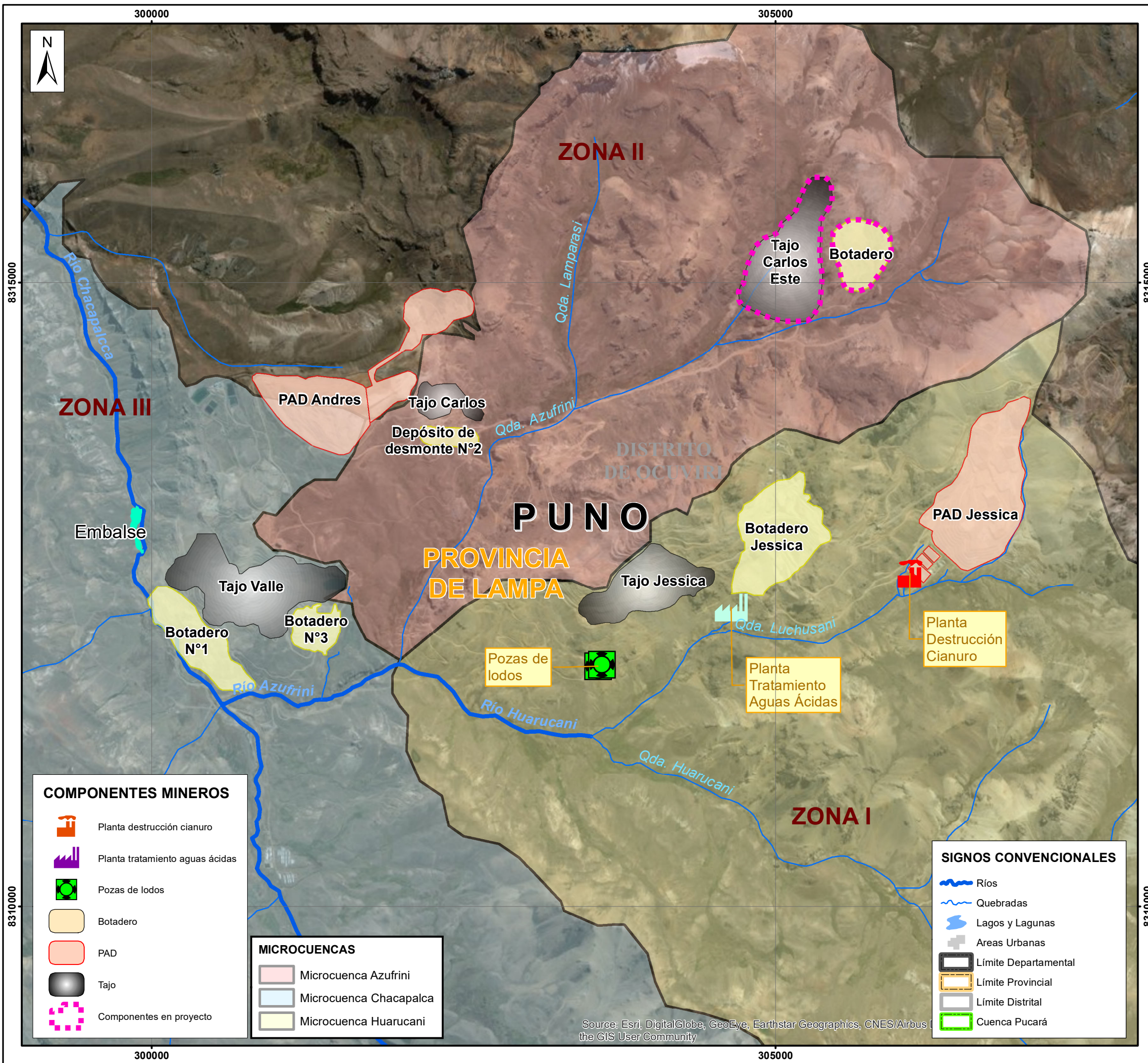
Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:18:56-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900




**PERÚ** Ministerio del Ambiente  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Puno - Provincia de Mariscal Nieto

## UBICACIÓN DE LA UNIDAD MINERA ARASI

Escala : 1/30,000  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S

Elaborado: **CSIG-OEFA** Fecha: Marzo 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA

# ANEXO 2



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:05:45-0500

Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:19:51-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

# ANEXO 2



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# AGUA



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:06:03-0500



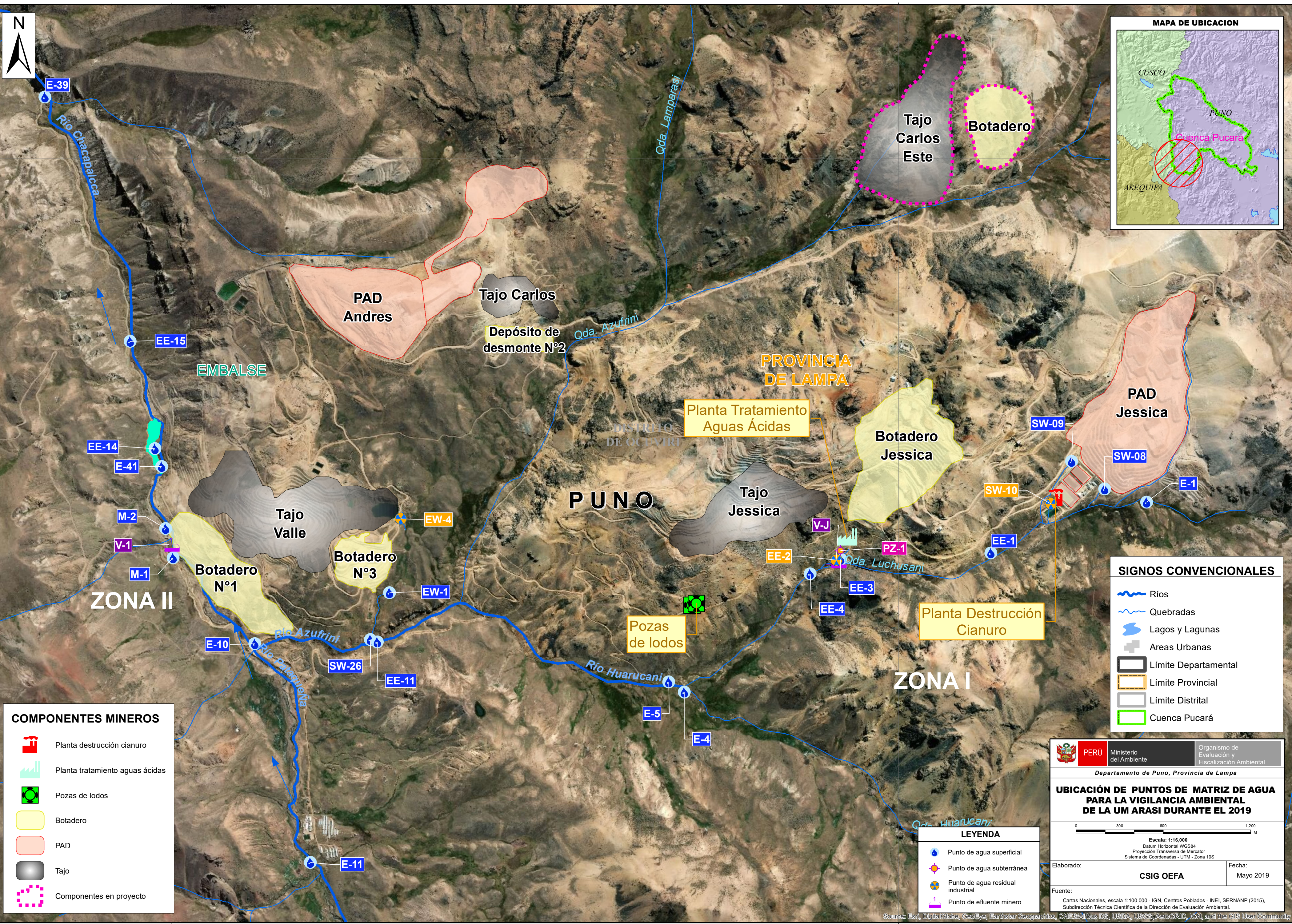
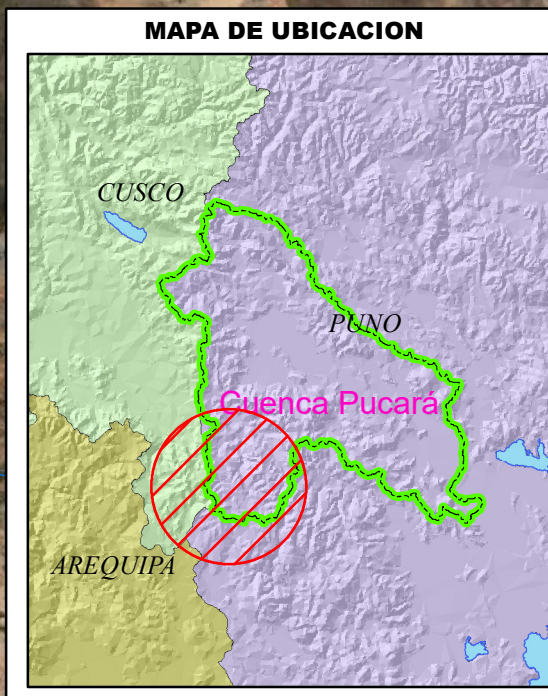
Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:20:46-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900



**COMPONENTES MINEROS**

- Planta destrucción cianuro
- Planta tratamiento aguas ácidas
- Pozas de lodos
- Botadero
- PAD
- Tajo
- Componentes en proyecto

**SIGNOS CONVENCIONALES**

- Ríos
- Quebradas
- Lagos y Lagunas
- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Cuenca Pucará

**LEYENDA**

- Punto de agua superficial
- Punto de agua subterránea
- Punto de agua residual industrial
- Punto de efluente minero

**PERÚ** Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Puno, Provincia de Lampa

**UBICACIÓN DE PUNTOS DE MATRIZ DE AGUA PARA LA VIGILANCIA AMBIENTAL DE LA UM ARASI DURANTE EL 2019**

Escala: 1:16,000  
Datum Horizontal WGS84  
Proyección Transversa de Mercator  
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Mayo 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, SERNANP (2015), Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental.

# ANEXO 2



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# SEDIMENTOS



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:06:21-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:23:23-0500



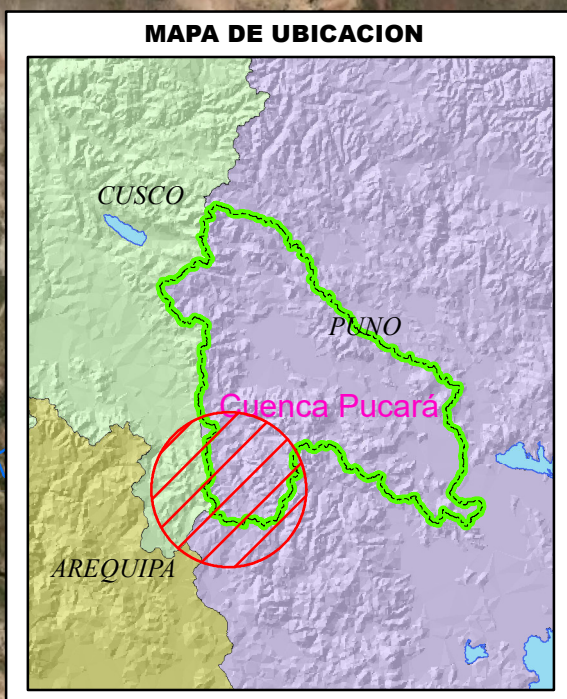
Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

300000

305000



8315000

8315000

8310000

8310000

300000

305000

**COMPONENTES MINEROS**

- Planta destrucción cianuro
- Planta tratamiento aguas ácidas
- Pozas de lodos
- Botadero
- PAD
- Tajo
- Componentes en proyecto

**SIGNOS CONVENCIONALES**

- Ríos
- Quebradas
- Lagos y Lagunas
- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Cuenca Pucará

**PERÚ** Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Puno, Provincia de Lampa

**UBICACIÓN DE PUNTOS DE MATRIZ DE SEDIMENTOS PARA LA VIGILANCIA AMBIENTAL DE LA UM ARASI DURANTE EL 2019**

0 300 600 1200 M

Escala: 1:18,000  
Datum Horizontal WGS84  
Proyección Transversa de Mercator  
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Mayo 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, SERNANP (2015), Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental.

**LEYENDA**

- Punto de sedimentos



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



# ANEXO 3



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## FICHAS FOTOGRAFICA



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:06:40-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:24:37-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

# ANEXO 3



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# AGUA



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:06:58-0500





Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:25:04-0500

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Agua Superficial**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 1 E-11</b>					
<b>Fecha:</b> 02/04/2019					
<b>Hora:</b> 13:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0300952					
<b>Norte (m):</b> 8310155					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4475					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>					

**Matriz: Agua Superficial**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 2 E-10</b>					
<b>Fecha:</b> 02/04/2019					
<b>Hora:</b> 14:50					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0300570					
<b>Norte (m):</b> 8311660					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4450					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>					

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Agua Superficial**

CUE: 2019-01-0006

Código de acción: 0018-3-2019-401

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 3 M-2</b>					
<b>Fecha:</b> 02/04/2019					
<b>Hora:</b> 15:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299956					
<b>Norte (m):</b> 8312452					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4448					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, 150 m aguas abajo del vertimiento V-1.				

**Matriz: Efluente minero**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 4 V-1</b>					
<b>Fecha:</b> 02/04/2019					
<b>Hora:</b> 16:15					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299980					
<b>Norte (m):</b> 8312342					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4450					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Vertimiento de la zona del botadero Andrés.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Agua Superficial**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**


Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 5 M-1</b>					
<b>Fecha:</b> 2/04/2019					
<b>Hora:</b> 16:45					
<b>Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0300007					
<b>Norte (m):</b> 8312250					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4449					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, 190 m aguas arriba del vertimiento V-1.				
<b>Matriz: Agua Superficial</b>					
Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 6 E-1</b>					
<b>Fecha:</b> 03/04/2019					
<b>Hora:</b> 12:15					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0306704					
<b>Norte (m):</b> 8312634					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4812					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Quebrada Luchusani (naciente) aguas arriba de un bofedal.				

VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI


Matriz: Agua Superficial

CUE: 2019-01-0006

Código de acción: 0018-3-2019-401

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 7 SW-08</b>					
<b>Fecha:</b> 03/04/2019					
<b>Hora:</b> 12:45					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0306416					
<b>Norte (m):</b> 8312724					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4828					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Poza N° 1 del subdrenaje del pad Jessica.				

Matriz: Agua Superficial

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 8 SW-09</b>					
<b>Fecha:</b> 03/04/2019					
<b>Hora:</b> 13:25					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0306189					
<b>Norte (m):</b> 8312914					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4802					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Poza N° 2 del subdrenaje del pad Jessica.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Agua Residual Industrial**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 9 SW-10</b>					
<b>Fecha:</b> 03/04/2019					
<b>Hora:</b> 13:50					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0306046					
<b>Norte (m):</b> 8312623					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4784					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Poza N°3 del subdrenaje de la poza de mayores eventos del pad Jessica.				

**Matriz: Agua Superficial**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 10 EE-1</b>					
<b>Fecha:</b> 03/04/2019					
<b>Hora:</b> 14:45					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0305633					
<b>Norte (m):</b> 8312284					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4757					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Confluencia de la quebrada Luchusani y el agua de las pozas de subdrenaje N°1 y N°2.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Agua Subterránea**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 11 PZ-1</b>					
<b>Fecha:</b> 03/04/2019					
<b>Hora:</b> 15:55					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0304598					
<b>Norte (m):</b> 8312301					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4687					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Piezómetro ubicado al pie del botadero Jessica.				

**Matriz: Agua Residual Industrial**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 12 EE-2</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 10:15					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0304571					
<b>Norte (m):</b> 8312235					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4668					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Tubería que capta las surgencias de agua provenientes de la zona donde se ubica el botadero Jessica.				



**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Efluente minero**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
----------	---------	-----------	-------	--------------	------

<b>Fotografía 13</b> V-J					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 10:30					
<b>Coordenadas</b> UTM - WGS 84 – ZONA 19L					
<b>Este (m):</b> 0304568					
<b>Norte (m):</b> 8312227					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4664					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Vertimiento de la zona del botadero Jessica.				

**Matriz: Agua Superficial**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
----------	---------	-----------	-------	--------------	------

<b>Fotografía 14</b> EE-3					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 10:55					
<b>Coordenadas</b> UTM - WGS 84 – ZONA 19L					
<b>Este (m):</b> 0304600					
<b>Norte (m):</b> 8312241					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4666					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Quebrada Luchusani, aguas arriba de la descarga proveniente del botadero Jessica.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Agua Superficial**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 15 EE-4</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 11:45					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0304390					
<b>Norte (m):</b> 8312140					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4663					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Quebrada Luchusani, aguas abajo de la descarga proveniente del botadero Jessica.				

**Matriz: Agua Residual industrial**



Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 16 EW-4</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 14:05					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0301573					
<b>Norte (m):</b> 8312520					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4601					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Flujo de agua (drenaje) con dirección norte-sur, proveniente de la zona intermedia entre el tajo Valle y el botadero N°3.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Agua Superficial**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**



Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 17 EW-1</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 14:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0301496					
<b>Norte (m):</b> 8312011					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4538					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Quebrada sin nombre, ubicada al sureste del botadero N°3.				
<b>Matriz: Agua Superficial</b>					
Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 18 SW-26</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 15:10					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0301365					
<b>Norte (m):</b> 8311688					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4487					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Quebrada sin nombre, al lado del vertimiento VBOT-3.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Agua Superficial**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**


Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 19 EE-11</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 15:45					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0301412					
<b>Norte (m):</b> 8311672					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4492					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Azufrini, aguas arriba del vertimiento VBOT-3.				
<b>Matriz: Agua Superficial</b>					
Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 20 E-4</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 16:55					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0303524					
<b>Norte (m):</b> 8311327					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4589					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Quebrada Huarucani, 100 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Luchusani.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**


**Matriz: Agua Superficial**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 21 E-5</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 17:25					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0303417					
<b>Norte (m):</b> 8311397					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4585					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Huarucani, 200 m aguas abajo de la confluencia de las quebradas Luchusani y Huarucani.				

**Matriz: Agua Superficial**


Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 22 EE-14</b>					
<b>Fecha:</b> 05/04/2019					
<b>Hora:</b> 10:00					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299882					
<b>Norte (m):</b> 8313002					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4433					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, ubicado en el embalse.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**


**Matriz: Agua Superficial**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 23 E-41</b>					
<b>Fecha:</b> 05/04/2019					
<b>Hora:</b> 10:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299929					
<b>Norte (m):</b> 8312879					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4427					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, 100 m aguas abajo del afloramiento subterráneo ubicado debajo del botadero N°1, antes de la zona del embalse.				

**Matriz: Agua Superficial**


Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 24 EE-15</b>					
<b>Fecha:</b> 05/04/2019					
<b>Hora:</b> 11:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299712					
<b>Norte (m):</b> 8313740					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4408					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, agua abajo del vertimiento PDC-A.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Agua Superficial**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

<b>Distrito</b>	Ocuviri	<b>Provincia</b>	Lampa	<b>Departamento</b>	Puno
<b>Fotografía 25 E-39</b>					
<b>Fecha:</b> 05/04/2019					
<b>Hora:</b> 12:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299125					
<b>Norte (m):</b> 8315421					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4381					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, a 450 m de la confluencia de la Quebrada Joillone y el río Chacapalca.				

# ANEXO 3



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# SEDIMENTOS



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:07:30-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:26:00-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900



**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Sedimento**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 1 SED-E-11</b>					
<b>Fecha:</b> 02/04/2019					
<b>Hora:</b> 13:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0300952					
<b>Norte (m):</b> 8310155					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4475					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Pataqueña, 100 m al suroeste del campamento Arasi				

**Matriz: Sedimento**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 2 SED-E-10</b>					
<b>Fecha:</b> 02/04/2019					
<b>Hora:</b> 14:50					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0300570					
<b>Norte (m):</b> 8311660					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4450					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Azufrini, 85 m aguas arriba de la confluencia con el río Pataqueña				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Sedimento**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 3 SED-M-2</b>					
<b>Fecha:</b> 02/04/2019					
<b>Hora:</b> 15:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299956					
<b>Norte (m):</b> 8312452					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4448					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, 150 m aguas debajo del vertimiento V-1				

**Matriz: Sedimento**



Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 4 SED-M-1</b>					
<b>Fecha:</b> 02/04/2019					
<b>Hora:</b> 16:45					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0300007					
<b>Norte (m):</b> 8312250					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4449					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, 190 m aguas arriba del vertimiento V-1				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Sedimento**

**CUE: 2019-01-0006  
2019-401**

**Código de acción: 0018-3-**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 5 SED-EE-1</b>					
<b>Fecha:</b> 03/04/2019					
<b>Hora:</b> 14:45					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0305633					
<b>Norte (m):</b> 8312284					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4757					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Confluencia de la quebrada Luchusani y el agua de las pozas de subdrenaje N°1 y N°2				
<b>Matriz: Sedimento</b>					
Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 6 SED-EE-3</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 10:55					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0304600					
<b>Norte (m):</b> 8312241					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4666					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Quebrada Luchusani, aguas arriba de la descarga proveniente del botadero Jessica				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Sedimento**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-**

**401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 7 SED-EE-4</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 11:45					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0304390					
<b>Norte (m):</b> 8312140					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4663					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Quebrada Luchusani, aguas abajo de la descarga proveniente del botadero Jessica				
<b>Matriz: Sedimento</b>					
Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 8 SED-SW-26</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 15:10					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0301365					
<b>Norte (m):</b> 8311688					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4487					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Quebrada sin nombre, al lado del vertimiento VBOT-3				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Sedimento**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-**

**401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
----------	---------	-----------	-------	--------------	------

**Fotografía 9  
SED-EE-11**

**Fecha:** 04/04/2019

**Hora:** 15:45

**Coordenadas  
UTM - WGS 84 - ZONA 19L**

**Este (m):** 0301412

**Norte (m):** 8311672

**Altitud (m s.n.m):** 4492

**Precisión (m):** ± 3



**Descripción:**

Río Azufrini, aguas arriba del vertimiento VBOT-3.

**Matriz: Sedimento**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
----------	---------	-----------	-------	--------------	------

**Fotografía 10  
SED-E-4**

**Fecha:** 04/04/2019

**Hora:** 16:55

**Coordenadas  
UTM - WGS 84 - ZONA 19L**

**Este (m):** 0303524

**Norte (m):** 8311327

**Altitud (m s.n.m):** 4589

**Precisión (m):** ± 3



**Descripción:**

Quebrada Huarucani, 100 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Luchusani

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Sedimento**

**CUE: 2019-01-0006  
2019-401**

**Código de acción: 0018-3-**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 11 SED-E-5</b>					
<b>Fecha:</b> 04/04/2019					
<b>Hora:</b> 17:25					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0303417					
<b>Norte (m):</b> 8311397					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4585					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Huarucani, 200 m aguas abajo de la confluencia de las quebradas Luchusani y Huarucani				
<b>Matriz: Sedimento</b>					
Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 12 SED-EE-14</b>					
<b>Fecha:</b> 05/04/2019					
<b>Hora:</b> 10:00					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299882					
<b>Norte (m):</b> 8313002					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4433					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, ubicado en el embalse.				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Sedimento**

**CUE: 2019-01-0006**

**Código de acción: 0018-3-2019-**

**401**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 13 SED-E-41</b>					
<b>Fecha:</b> 05/04/2019					
<b>Hora:</b> 10:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299929					
<b>Norte (m):</b> 8312879					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4427					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, 100 m aguas abajo del afloramiento subterráneo ubicado debajo del botadero N°1, antes de la zona del embalse				

**Matriz: Sedimento**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 14 SED-EE-15</b>					
<b>Fecha:</b> 05/04/2019					
<b>Hora:</b> 11:40					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 – ZONA 19L</b>					
<b>Este (m):</b> 0299712					
<b>Norte (m):</b> 8313740					
<b>Altitud (m s.n.m):</b> 4408					
<b>Precisión (m):</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Río Chacapalca, agua abajo del vertimiento PDC-A				

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA ARASI**

**Matriz: Sedimento**

**CUE: 2019-01-0006  
2019-401**

**Código de acción: 0018-3-**

Distrito	Ocuviri	Provincia	Lampa	Departamento	Puno
<b>Fotografía 15 SED-E-39</b>					
<b>Fecha: 05/04/2019</b>					
<b>Hora: 12:40</b>					
<b>Coordenadas UTM - WGS 84 - ZONA 19L</b>					
<b>Este (m): 0299125</b>					
<b>Norte (m): 8315421</b>					
<b>Altitud (m s.n.m): 4381</b>					
<b>Precisión (m): ± 3</b>					
<b>Descripción:</b>					



# ANEXO 4



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## DATOS DE CAMPO



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:07:50-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:26:38-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

# ANEXO 4



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# AGUA



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:08:10-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:27:01-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

DATOS DE CAMPO – AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_  
 CUE: 2019-02-0006 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401  
 ADMINISTRADO: Aruntani S.A.C REFERENCIA: Vigilancia ambiental  
 UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi PROCEDENCIA: Puno  
 PUNTO DE MUESTREO: EE-4 FECHA: 04/04/2019 HORA: 11:45 h  
 DESCRIPCIÓN: Quebrada Tachusani, aguas abajo de la descarga proveniente del batadero Jessica.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Q (m³/s)											
Zona: <u>19L</u>		<u>3,7</u>	<u>566</u>	<u>6,11</u>	<u>11,8</u>	<u>0,2430</u>											
Este (m): <u>304390</u>		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
Norte (m): <u>8312140</u>		Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input checked="" type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): <u>4663</u>																	
Precisión (± m): <u>3</u>																	
OBSERVACIONES																	
PIEZÓMETROS																	
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)					
Inclinación												Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros																	

PUNTO DE MUESTREO: EW-4 FECHA: 04/04/2019 HORA: 14:05 h  
 DESCRIPCIÓN: Flujo de agua (drenaje) con dirección norte-sur, proveniente de la zona intermedia entre el tajo Valle y el batadero N.º 3.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)											
Zona: <u>19L</u>		<u>4,07</u>	<u>1958</u>	<u>5,35</u>	<u>19,6</u>	<u>—</u>											
Este (m): <u>301573</u>		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
Norte (m): <u>8312520</u>		Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input checked="" type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): <u>4601</u>																	
Precisión (± m): <u>3</u>																	
OBSERVACIONES																	
PIEZÓMETROS																	
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)					
Inclinación												Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros																	

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Camales FECHA: 04/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_  
 Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 04/04/2019 FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO – AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

ADMINISTRADO: Aruntami S.A.C REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi PROCEDENCIA: Puno

PUNTO DE MUESTREO: V-J FECHA: 04/04/2019 HORA: 10:30 h

DESCRIPCIÓN: Vertimiento de la zona del botadero Jessica.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Q (m³/s)											
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>304568</u> Norte (m): <u>8312227</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4664</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>6,58</u>	<u>3470</u>	<u>—</u>	<u>11,6</u>	<u>0,0006</u>											
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input checked="" type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

PUNTO DE MUESTREO: EE-3 FECHA: 04/04/2019 HORA: 10:55 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Juchusani, aguas arriba de la descarga proveniente del botadero Jessica.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Q (m³/s)										
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>304600</u> Norte (m): <u>8312241</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4666</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>3,73</u>	<u>511</u>	<u>6,12</u>	<u>10,5</u>	<u>—</u>	<u>0,2620</u>										
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Carral FECHA: 04/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 04/04/2019 FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

ADMINISTRADO: Aruntani S.A.C REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi PROCEDENCIA: Puno

PUNTO DE MUESTREO: PZ-1 FECHA: 03/04/2019 HORA: 15:55 h

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado al pie del botadero Jessica.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)						
Zona: <u>19L</u>		<u>3,72</u>	<u>908</u>	<u>1,55</u>	<u>7,6</u>						
Este (m): <u>304598</u>						Matriz de agua					
Norte (m): <u>8312301</u>						Estado del tiempo					
Altitud (m s.n.m.): <u>4687</u>						Datos para determinar caudal					
Precisión (± m): <u>3</u>						Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
OBSERVACIONES		Agua superficial <input type="checkbox"/>		Nublado <input checked="" type="checkbox"/>							
<u>Piezómetro surgente</u>		Agua subterránea <input checked="" type="checkbox"/>		Soleado <input type="checkbox"/>							
		Agua residual <input type="checkbox"/>		Lluvia <input type="checkbox"/>							
		Agua salina <input type="checkbox"/>		Nieve <input type="checkbox"/>							
		Otros <input type="checkbox"/>		Otros <input type="checkbox"/>							
PIEZÓMETROS											
Tipo de piezómetro / Pozo:					<u>Capogrande</u>	Nivel de agua (m)		<u>0</u>			
Profundidad del piezómetro (m)					<u>49,7</u>	Nivel de producto (m)		<u>-</u>			
Inclinación					<u>90°</u>	Stickup (m)		<u>0,60</u>			
Año de instalación del piezómetro					<u>-</u>	Nivel freático (m)		<u>0</u>			
Diámetro (pulg)					<u>2</u>	Nivel de producto libre aparente (m)		<u>-</u>			
Otros					<u>-</u>						

PUNTO DE MUESTREO: EE-2 FECHA: 04/04/2019 HORA: 10:15 h

DESCRIPCIÓN: Tubería que capta las surgencias de agua provenientes de la zona donde se ubica el botadero Jessica.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)						
Zona: <u>19L</u>		<u>2,59</u>	<u>4030</u>	<u>5,75</u>	<u>10,0</u>	<u>-</u>						
Este (m): <u>304571</u>						Matriz de agua						
Norte (m): <u>8312235</u>						Estado del tiempo						
Altitud (m s.n.m.): <u>4668</u>						Datos para determinar caudal						
Precisión (± m): <u>3</u>		Agua superficial <input type="checkbox"/>		Nublado <input type="checkbox"/>		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)	
OBSERVACIONES		Agua subterránea <input type="checkbox"/>		Soleado <input checked="" type="checkbox"/>								
		Agua residual <input checked="" type="checkbox"/>		Lluvia <input type="checkbox"/>								
		Agua salina <input type="checkbox"/>		Nieve <input type="checkbox"/>								
		Otros <input type="checkbox"/>		Otros <input type="checkbox"/>								
PIEZÓMETROS												
Tipo de piezómetro / Pozo:							Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)							Nivel de producto (m)					
Inclinación							Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro							Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)							Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros												

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Camales FECHA: 04/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 04/04/2019 FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

ADMINISTRADO: Aruntemi S.A.C

REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi

PROCEDENCIA: Puno

PUNTO DE MUESTREO: SW-10

FECHA: 03/04/2019

HORA: 13:50 h

DESCRIPCIÓN: Poza N.º3 del subdrenaje de la poza de mayores fuentes del pad Jessica.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)												
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>305 046</u> Norte (m): <u>8312 623</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4784</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>2,95</u>	<u>1688</u>	<u>5,66</u>	<u>11,4</u>												
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input checked="" type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

PUNTO DE MUESTREO: EE-1

FECHA: 03/04/2019

HORA: 14:45 h

DESCRIPCIÓN: Confluencia de la quebrada Juchuwami y el agua de las pozas de subdrenaje N.º1 y N.º2.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Q (m³/s)										
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>305 633</u> Norte (m): <u>8312 284</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4754</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>3,83</u>	<u>480</u>	<u>5,63</u>	<u>12,4</u>	<u>—</u>	<u>0,0470</u>										
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Camales

FECHA: 03/04/2019

FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Pabais

FECHA: 03/04/2019

FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

ADMINISTRADO: Aruntami S.A.C

REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi

PROCEDENCIA: Puno

PUNTO DE MUESTREO: SW-08

FECHA: 03/04/2019

HORA: 12:45 h

DESCRIPCIÓN: Peza N°1 del subdrenaje del pod Jessica.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Q (m³/s)											
Zona: <u>191</u> Este (m): <u>306416</u> Norte (m): <u>8312724</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4828</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>2,75</u>	<u>1898</u>	<u>6,59</u>	<u>6,6</u>	<u>0,0016</u>											
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

PUNTO DE MUESTREO: SW-09

FECHA: 03/04/2019

HORA: 13:25 h

DESCRIPCIÓN: Peza N°2 del subdrenaje del pod Jessica.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)											
Zona: <u>191</u> Este (m): <u>306189</u> Norte (m): <u>8312914</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4802</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>3,89</u>	<u>739</u>	<u>5,27</u>	<u>6,7</u>	<u>—</u>											
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Camales FECHA: 03/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 03/04/2019 FIRMA: [Signature]

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

ADMINISTRADO: Aruntemi S.A.C REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi PROCEDENCIA: Puno

PUNTO DE MUESTREO: M-1 FECHA: 02/04/2019 HORA: 16:45 h

DESCRIPCIÓN: Río Chacapalca, 190 m aguas arriba del vertimiento V-1.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)												
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>300004</u> Norte (m): <u>8312250</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4449</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>4,94</u>	<u>273</u>	<u>6,57</u>	<u>11,3</u>												
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

PUNTO DE MUESTREO: E-1 FECHA: 03/04/2019 HORA: 12:15 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Luchusami (naciente) aguas arriba de un basedal.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Q (m³/s)										
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>306404</u> Norte (m): <u>8312634</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4812</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>7,76</u>	<u>35,6</u>	<u>6,19</u>	<u>12,1</u>	<u>—</u>	<u>0,043</u>										
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Canales FECHA: 03/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 03/04/2019 FIRMA: D-NP



DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

ADMINISTRADO: Aruntani S.A.C

REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi

PROCEDENCIA: Puno

PUNTO DE MUESTREO: M-2

FECHA: 02/04/2019

HORA: 15:40 h

DESCRIPCIÓN: Río Chaca palca, 150m aguas abajo del vertimiento V-1.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)												
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>299956</u> Norte (m): <u>8312482</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4448</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>4,86</u>	<u>266</u>	<u>6,4</u>	<u>11,9</u>												
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

PUNTO DE MUESTREO: V-1

FECHA: 02/04/2019

HORA: 16:15 h

DESCRIPCIÓN: Vertimiento de la zona del bestadero Andrés.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)											
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>299980</u> Norte (m): <u>8312342</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4450</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>6,86</u>	<u>2184</u>	<u>-</u>	<u>12,6</u>	<u>-</u>											
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input checked="" type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Comales

FECHA: 02/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios

FECHA: 02/04/2019 FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_  
 CUE: 2019-02-0006 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401  
 ADMINISTRADO: Aruntani S.A.C REFERENCIA: Vigilancia ambiental  
 UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi PROCEDENCIA: Puno  
 PUNTO DE MUESTREO: E-11 FECHA: 02/04/2019 HORA: 13:40 h  
 DESCRIPCIÓN: Río Pataqueña, 100m al sur oeste del campamento Arasi.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)												
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>300952</u> Norte (m): <u>8310155</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4475</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>7,18</u>	<u>72,2</u>	<u>6,26</u>	<u>12,1</u>												
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

PUNTO DE MUESTREO: E-10 FECHA: 02/04/2019 HORA: 14:50 h  
 DESCRIPCIÓN: Río Azopurini, 85m aguas arriba de la confluencia con el río Pataqueña.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)											
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>300570</u> Norte (m): <u>8311660</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4450</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>3,44</u>	<u>481</u>	<u>6,02</u>	<u>12,8</u>	<u>—</u>											
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Comales FECHA: 02/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_  
 Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 02/04/2019 FIRMA: [Firma]

**DATOS DE CAMPO - AGUA**

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

ADMINISTRADO: Aruntani S.A.C REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi PROCEDENCIA: Puno

PUNTO DE MUESTREO: E-39 FECHA: 05, 04, 2019 HORA: 12: 40h

DESCRIPCIÓN: Río Chacapalca, a 150 m de la confluencia de la quebrada Troillone y el río Chacapalca.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)												
Zona: <u>19L</u>		<u>4,88</u>	<u>348</u>	<u>6,08</u>	<u>13,9</u>												
Este (m): <u>299125</u>		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
Norte (m): <u>8375421</u>		Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): <u>4381</u>																	
Precisión (± m): <u>3</u>																	
OBSERVACIONES																	
PIEZÓMETROS																	
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)					
Inclinación												Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros																	

PUNTO DE MUESTREO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_:\_\_\_\_ h

DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)											
Zona: _____																	
Este (m): _____		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
Norte (m): _____		Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): _____																	
Precisión (± m): _____																	
OBSERVACIONES																	
PIEZÓMETROS																	
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)					
Inclinación												Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros																	

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Comales FECHA: 05/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 05/04/2019 FIRMA: [Signature]

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPÉDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

ADMINISTRADO: Arunjami S.A.C REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi PROCEDENCIA: Puno

PUNTO DE MUESTREO: E-41 FECHA: 05/04/2019 HORA: 10:40 h

DESCRIPCIÓN: Río Chacapalca, 100 m aguas abajo del apilamiento subterráneo ubicado debajo del botadero N°1, antes de la zona del embalse.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)						
Zona: <u>19L</u>		<u>4,79</u>	<u>342</u>	<u>6,47</u>	<u>10,6</u>						
Este (m): <u>299929</u>		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal					
Norte (m): <u>8312879</u>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): <u>4427</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Precisión (± m): <u>3</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES											
PIEZÓMETROS											
Tipo de piezómetro / Pozo:						Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel de producto (m)					
Inclinación						Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro						Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)						Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros											

PUNTO DE MUESTREO: EE-15 FECHA: 05/04/2019 HORA: 11:40 h

DESCRIPCIÓN: Río Chacapalca, aguas abajo del vertimiento PDC-A.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)					
Zona: <u>19L</u>		<u>4,93</u>	<u>409</u>	<u>6,22</u>	<u>11,5</u>	<u>—</u>					
Este (m): <u>299712</u>		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal					
Norte (m): <u>8313740</u>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Altitud (m s.n.m.): <u>4408</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Precisión (± m): <u>3</u>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES											
PIEZÓMETROS											
Tipo de piezómetro / Pozo:						Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel de producto (m)					
Inclinación						Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro						Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)						Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros											

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Camales FECHA: 05/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 05/04/2019 FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

ADMINISTRADO: Aruntani S.A.C REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi PROCEDENCIA: Pume

PUNTO DE MUESTREO: E-5 FECHA: 04, 04, 2019 HORA: 17:25 h

DESCRIPCIÓN: Río Huarucani, 200 aguas abajo de la confluencia de las quebradas Luchusani y Muorucani.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)												
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>303417</u> Norte (m): <u>8311397</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4585</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>3,81</u>	<u>480</u>	<u>6,56</u>	<u>10,1</u>												
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Liuvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

PUNTO DE MUESTREO: EE-14 FECHA: 05 / 04 / 2019 HORA: 10:00 h

DESCRIPCIÓN: Río Chacapalca, ubicado en el embalse.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)											
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>299882</u> Norte (m): <u>8313002</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4433</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>4,95</u>	<u>359</u>	<u>6,63</u>	<u>9,3</u>	<u>—</u>											
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Liuvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
Tipo de piezómetro / Pozo:												Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)												Nivel de producto (m)				
Inclinación												Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro												Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)												Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros																

Responsable del grupo de trabajo: Sanitos Ramos Camales FECHA: 05/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 05/04/2019 FIRMA: (D-Niet)

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_  
 CUE: 2619-02-0006 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401  
 ADMINISTRADO: Aruntani S.A.C REFERENCIA: Vigilancia ambiental  
 UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi PROCEDENCIA: Puno  
 PUNTO DE MUESTREO: EE-11 FECHA: 04/04/2019 HORA: 15:45 h  
 DESCRIPCIÓN: Río Azupuni, aguas arriba del vertimiento VBOT-3.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)												
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>301412</u> Norte (m): <u>8311672</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4492</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>3,33</u>	<u>618</u>	<u>5,92</u>	<u>14,0</u>												
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
<del>Tipo de piezómetro / Pozo:</del>												<del>Nivel de agua (m)</del>				
<del>Profundidad del piezómetro (m)</del>												<del>Nivel de producto (m)</del>				
<del>Inclinación</del>												<del>Stickup (m)</del>				
<del>Año de instalación del piezómetro</del>												<del>Nivel freático (m)</del>				
<del>Diámetro (pulg)</del>												<del>Nivel de producto libre aparente (m)</del>				
<del>Otros</del>																

PUNTO DE MUESTREO: E-4 FECHA: 04/04/2019 HORA: 16:55 h  
 DESCRIPCIÓN: Quebrada Huorucani, 100 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Luchusani.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	<u>Q (m³/s)</u>										
Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>303524</u> Norte (m): <u>8311327</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4589</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>6,57</u>	<u>79,4</u>	<u>6,27</u>	<u>11,5</u>	<u>—</u>	<u>0,44</u>										
OBSERVACIONES	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal											
	Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
<b>PIEZÓMETROS</b>																
<del>Tipo de piezómetro / Pozo:</del>												<del>Nivel de agua (m)</del>				
<del>Profundidad del piezómetro (m)</del>												<del>Nivel de producto (m)</del>				
<del>Inclinación</del>												<del>Stickup (m)</del>				
<del>Año de instalación del piezómetro</del>												<del>Nivel freático (m)</del>				
<del>Diámetro (pulg)</del>												<del>Nivel de producto libre aparente (m)</del>				
<del>Otros</del>																

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Coronado FECHA: 04/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_  
 Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 04/04/2019 FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CUE: 2019-02-0006

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019

ADMINISTRADO: Arontani S.A.C

REFERENCIA: Vigilancia ambiental

UNIDAD FISCALIZABLE: UM Arasi

PROCEDENCIA: Puno

PUNTO DE MUESTREO: EW-1

FECHA: 04/04/2019

HORA: 14:40 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre, ubicada al surante del botadero N.º 3.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)						
Zona: <u>19L</u>		<u>6,08</u>	<u>388</u>	<u>4,95</u>	<u>15,8</u>						
Este (m): <u>301496</u>											
Norte (m): <u>8312011</u>											
Altitud (m s.n.m.): <u>4538</u>											
Precisión (± m): <u>3</u>											
OBSERVACIONES		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal					
		Agua superficial	<input checked="" type="checkbox"/>	Nublado	<input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
		Agua subterránea	<input type="checkbox"/>	Soleado	<input checked="" type="checkbox"/>						
		Agua residual	<input type="checkbox"/>	Lluvia	<input type="checkbox"/>						
		Agua salina	<input type="checkbox"/>	Nieve	<input type="checkbox"/>						
		Otros	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>						
<b>PIEZÓMETROS</b>											
Tipo de piezómetro / Pozo:						Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel de producto (m)					
Inclinación						Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro						Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)						Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros											

PUNTO DE MUESTREO: SW-26

FECHA: 04/04/2019

HORA: 15:10 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre, al lado del vertimiento VBOT-3.

COORDENADAS UTM WGS 84		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	$Q (m^3/s)$				
Zona: <u>19L</u>		<u>3,98</u>	<u>748</u>	<u>5,52</u>	<u>14,2</u>	<u>—</u>	<u>0,0090</u>				
Este (m): <u>301365</u>											
Norte (m): <u>8311688</u>											
Altitud (m s.n.m.): <u>4484</u>											
Precisión (± m): <u>3</u>											
OBSERVACIONES		Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal					
		Agua superficial	<input checked="" type="checkbox"/>	Nublado	<input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
		Agua subterránea	<input type="checkbox"/>	Soleado	<input checked="" type="checkbox"/>						
		Agua residual	<input type="checkbox"/>	Lluvia	<input type="checkbox"/>						
		Agua salina	<input type="checkbox"/>	Nieve	<input type="checkbox"/>						
		Otros	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>						
<b>PIEZÓMETROS</b>											
Tipo de piezómetro / Pozo:						Nivel de agua (m)					
Profundidad del piezómetro (m)						Nivel de producto (m)					
Inclinación						Stickup (m)					
Año de instalación del piezómetro						Nivel freático (m)					
Diámetro (pulg)						Nivel de producto libre aparente (m)					
Otros											

Responsable del grupo de trabajo: Santos Ramos Comales

FECHA: 04/04/2019 FIRMA: \_\_\_\_\_

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios

FECHA: 04/04/2019 FIRMA: [Signature]

1. DATOS

Administrado/Procedencia: Arundani S.A.C  
 Unidad Fiscalizable: UM Arasi  
 Ubicación: Departamento Puno, provincia Lampa, distrito Occuriti  
 Referencia: Vigilancia ambiental

EXPEDIENTE: 0018-3-2019-401 CODIGO  
 DE ACCION: 2019-02-0006

Fecha: 05/04/2019

Datos del equipo

2. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
<u>NACH</u>	<u>PNC101</u>	<u>1723 32568057</u>

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste						Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	mV	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
<u>NACH</u>	<u>A8330</u>	<u>4,01</u>	<u>-</u>	<u>mV</u>	<u>-53,1 mV</u>	<u>NACH</u>	<u>A8330</u>	<u>4,01</u>	<u>+/- 0,1</u>	<u>4,01</u>
<u>NACH</u>	<u>A8351</u>	<u>7,00</u>	<u>-</u>		<u>-64,9 mV</u>	<u>NACH</u>	<u>A8351</u>	<u>7,00</u>	<u>+/- 0,1</u>	<u>6,99</u>
<u>NACH</u>	<u>A8317</u>	<u>10,01</u>	<u>-</u>	<u>-55,82</u>		<u>NACH</u>	<u>A8317</u>	<u>10,01</u>	<u>+/- 0,1</u>	<u>10,0</u>

3. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
<u>NACH</u>	<u>CDC 401</u>	<u>1729 42588015</u>

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0.40 cm<sup>-1</sup> +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu\text{S/cm}$ (Teórico)	Constante Celular (cm <sup>-1</sup> )	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu\text{S/cm}^1$	Tolerancia $\mu\text{S/cm}^1$	Lectura Conductividad	
									$\mu\text{S/cm}^1$	mS/cm <sup>-1</sup>
<u>NANNA</u>	<u>2344</u>	<u>1413</u>	<u>0,421</u>	<u>0,36 cm<sup>-1</sup></u> <u>0,44 cm<sup>-1</sup></u>	<u>NACH</u>	<u>A8127</u>	<u>1000</u>	<u>± 16</u>	<u>1001</u>	<u>-</u>

4. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
<u>NACH</u>	<u>L00101</u>	<u>151482597010</u>

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 882 - 05

Ajuste con aire saturado en Agua			Verificación con aire saturado en Agua*						
Lectura (%)	Saturación Óptima		Lectura (mg/L)	Lectura en % de saturación	Altura (m s. n. m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Óptima
<u>100,8</u>	<u>100% ± 3%</u>		<u>6,25</u>	<u>-</u>	<u>4000</u>	<u>462</u>	<u>14,1</u>	<u>6,2</u>	<u>± 2%</u>

5. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Número de serie - sensor

Solución de Ajuste				Solución de Verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Tolerancia	Lectura
								<u>±35</u>	

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios Líder del Equipo : Santos Romeo Carriles

Firma(s) : Du Nuff

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

\* Los valores obtenidos se comparan con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 2014.046  
 S.M. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - APHA-AWWA-WEF 22nd Edition, 2012  
 Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia (NTP 2014.046)



1. DATOS

Administrado/Procedencia: Aruntami S.A.C  
 Unidad Fiscalizable: UM Arasi  
 Ubicación: departamento Puno, provincia Lampa, distrito Occurri  
 Referencia: Vigilancia ambiental

EXPEDIENTE: 0018-3-2019-401 CÓDIGO  
 DE ACCIÓN: 2019-02-0006

Fecha: 04/04/2019

Datos del equipo

2. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
<u>NACH</u>	<u>PNC 101</u>	<u>172332568057</u>

Método: SM 4500 H+ B Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste						Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	mV	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
<u>NACH</u>	<u>A8330</u>	<u>4,01</u>	<u>-</u>	<u>mV</u>	<u>-53,1 mV</u>	<u>NACH</u>	<u>A8330</u>	<u>4,01</u>	<u>+/- 0,1</u>	<u>4,00</u>
<u>NACH</u>	<u>A8351</u>	<u>7,00</u>	<u>-</u>			<u>NACH</u>	<u>A8351</u>	<u>7,00</u>	<u>+/- 0,1</u>	<u>6,98</u>
<u>NACH</u>	<u>A8317</u>	<u>10,01</u>	<u>-</u>	<u>-56,97</u>	<u>-64,9 mV</u>	<u>NACH</u>	<u>A8317</u>	<u>10,01</u>	<u>+/- 0,1</u>	<u>10,04</u>

3. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
<u>NACH</u>	<u>COC 401</u>	<u>172942588015</u>

Método: SM 2510 - B Constante celular: 0.40 cm<sup>-1</sup> +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu\text{S/cm}$ (Teórico)	Constante Celular (cm <sup>-1</sup> )	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu\text{S/cm}^1$	Tolerancia $\mu\text{S/cm}^1$	Lectura Conductividad	
									$\mu\text{S/cm}^1$	mS/cm <sup>-1</sup>
<u>NANNA</u>	<u>2344</u>	<u>1413</u>	<u>0,429</u>	<u>0,36 cm<sup>-1</sup></u> <u>0,44 cm<sup>-1</sup></u>	<u>NACH</u>	<u>A8127</u>	<u>1000</u>	<u>± 16</u>	<u>1002</u>	<u>-</u>

4. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
<u>NACH</u>	<u>LDO 101</u>	<u>151482597010</u>

Método: NTP 2014.046:2010 / ASTM D 888 - 05

Ajuste con aire saturado en Agua			Verificación con aire saturado en Agua*						
Lectura (%)	Saturación Óptima		Lectura (mg/L)	Lectura en % de saturación	Altura (m s. n. m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Óptima
<u>100,9</u>	<u>100% ± 3%</u>		<u>6,27</u>	<u>-</u>	<u>4000</u>	<u>462</u>	<u>14,9</u>	<u>6,2</u>	<u>± 2%</u>

5. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Número de serie - sensor

Solución de Ajuste				Solución de Verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Tolerancia	Lectura
								<u>±35</u>	

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios Líder del Equipo : Santos Ramos Canales

Firma(s) : [Firma] Firma : \_\_\_\_\_

\* Los valores obtenidos se comparan con el valor calculado de la tabla de saturación - referencia NTP 2014.046:2010 / Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - APHA-AWWA-WEF 22nd Edition, 2012  
 Norma Técnica Peruana: Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor catalítico de hidrogenación.

1. DATOS

Administrado/Procedencia: Aruntani S.A.C

Unidad Fiscalizable: UM Arasi

Ubicación: departamento Puno, provincia Lampa, distrito Ocuilto

Referencia: Vigilancia ambiental

EXPEDIENTE: CÓDIGO  
DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401  
CUE: 2019-02-0006

Fecha: 03/04/2019

Datos del equipo

2. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca <b>HACH</b>	Modelo <b>PUC101</b>	Número de serie - sensor <b>172332568057</b>
----------------------	-------------------------	---

Método: SM 4500 H+ B      Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste						Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	mV	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A8330	4,01	-	mV -58,06	-53,1 mV	HACH	A8330	4,01	+/- 0,1	4,03
HACH	A8351	7,00	-		-64,9 mV	HACH	A8351	7,00	+/- 0,1	6,98
HACH	A8317	10,01	-			HACH	A8317	10,01	+/- 0,1	10,0

3. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca <b>HACH</b>	Modelo <b>CDC401</b>	Número de serie - sensor <b>172942588015</b>
----------------------	-------------------------	---

Método: SM 2510 - B      Constante celular: 0,40 cm<sup>-1</sup> +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración μS/cm (Teórico)	Constante Celular (cm <sup>-1</sup> )	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico μS/cm <sup>-1</sup>	Tolerancia μS/cm <sup>-1</sup>	Lectura Conductividad	
									μS/cm <sup>-1</sup>	mS/cm <sup>-1</sup>
HANNA	2344	1413	0,430	0,36 cm <sup>-1</sup> 0,44 cm <sup>-1</sup>	HACH	A8127	1000	± 16	1002	-

4. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca <b>HACH</b>	Modelo <b>ADO101</b>	Número de serie - sensor <b>151482597010</b>
----------------------	-------------------------	---

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 - 05

Ajuste con aire saturado en Agua			Verificación con aire saturado en Agua*						
Lectura (%)	Saturación Óptima		Lectura (mg/L)	Lectura en % de saturación	Altura (m s. n. m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Óptima
100,0	100% ± 3%		6,5	—	4000	462	14,8	6,2	± 2%

5. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
-------	--------	--------------------------

Solución de Ajuste				Solución de Verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Tolerancia	Lectura
								±35	

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Santos Ramos Coronado

Firma(s) : (D) NUP

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

\* Los valores obtenidos se comparan con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 2014.046  
SM Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - APHA-AWWA-WEF 20th Edition, 2012  
NTP 2014.046 Norma Técnica Peruana Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor calibrado en laboratorio

1. DATOS

Administrado/Procedencia: Aruntoami S.A.C  
 Unidad Fiscalizable: UM Arasi  
 Ubicación: Departamento de Puno, provincia de Lampa, distrito de Ocuviri  
 Referencia: Vigilancia ambiental

EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_ CODIGO  
 DE ACCION: 0018-3-2019-401  
 CUE: 2019-02-0006

Fecha: 02/04/2019

Datos del equipo

2. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca <b>HACH</b>	Modelo <b>PHC 101</b>	Número de serie - sensor <b>172332568057</b>
----------------------	--------------------------	---

Método: SM 4500 H+ B Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste						Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	mV	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A8330	4,01	-	mV	-53,1 mV	HACH	A8330	4,01	+/- 0,1	3,99
HACH	A8351	7,00	-			HACH	A8351	7,00	+/- 0,1	7,01
HACH	A8317	10,01	-	-57,97	-64,9 mV	HACH	A8317	10,01	+/- 0,1	10,0

3. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca <b>HACH</b>	Modelo <b>CDC 401</b>	Número de serie - sensor <b>172942688015</b>
----------------------	--------------------------	---

Método: SM 2510 - B Constante celular: 0.40 cm<sup>-1</sup> +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Concentración $\mu\text{S/cm}$ (Teórico)	Constante Celular (cm <sup>-1</sup> )	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu\text{S/cm}^1$	Tolerancia $\mu\text{S/cm}^1$	Lectura Conductividad
HANNA	2344	1413	0,410	0,36 cm <sup>-1</sup> 0,44 cm <sup>-1</sup>	HACH	A8127	1000	± 16	997

4. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca <b>HACH</b>	Modelo <b>LDO101</b>	Número de serie - sensor <b>151482597010</b>
----------------------	-------------------------	---

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 882 - 05

Ajuste con aire saturado en Agua			Verificación con aire saturado en Agua*						
Lectura (%)	Saturación Óptima		Lectura (mg/L)	Lectura en % de saturación	Altura (m s. n. m.)	Presión (mm.Hg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Óptima
100,1	100% ± 3%		6,3	-	4000	462	14,5	6,2	± 2%

5. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Número de serie - sensor							
Solución de Ajuste				Solución de Verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de Vencimiento	Tolerancia	Lectura
								±35	

Especialistas Responsables : Diego Niño Palacios Líder del Equipo : Santos Ramos Corales

Firma(s) : [Firma] Firma : \_\_\_\_\_

\* Los valores obtenidos se comparan con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 2014.046:2013  
 SM Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - APHA-AWWA-WEF 22nd Edition, 2012  
 Norma Técnica Peruana: Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia  
 NTP 2014.046

# ANEXO 4



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# SEDIMENTOS



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:08:29-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:27:22-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

CUE: 2019-02-0006

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-E-11      FECHA: 02,04,2019      HORA: 13:40h  
 DESCRIPCIÓN: Río Pataqueño, 100m a suroeste del campamento Aroni

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Río Pataqueño
ESTE (m): 300952	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8310155			
ALTITUD (m s.n.m.): 4425			
PRECISIÓN (± m): 3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-E-10      FECHA: 02,04,2019      HORA: 14:50h  
 DESCRIPCIÓN: Río Azufini, 85m aguas arriba de la confluencia con el río Pataqueño

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Río Azufini
ESTE (m): 300570	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8311660			
ALTITUD (m s.n.m.): 4450			
PRECISIÓN (± m): 3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-H-2      FECHA: 02,04,2019      HORA: 15:40h  
 DESCRIPCIÓN: Río Chacopalca, 150m aguas arriba del Vestimiento V-1.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Río Chacopalca
ESTE (m): 299956	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8312452			
ALTITUD (m s.n.m.): 4448			
PRECISIÓN (± m): 3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-H-1      FECHA: 02,04,2019      HORA: 16:45h  
 DESCRIPCIÓN: Río Chacopalca, 190m aguas arriba del Vestimiento V-1

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Río Chacopalca
ESTE (m): 300007	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8312250			
ALTITUD (m s.n.m.): 4449			
PRECISIÓN (± m): 3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-EE-1      FECHA: 03,04,2019      HORA: 14:45h  
 DESCRIPCIÓN: Confluencia de la quebrada Luchusoni y el agua de pozos de subdenegación N°1 y N°2.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Quebrada Luchusoni
ESTE (m): 305633	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8312284			
ALTITUD (m s.n.m.): 4357			
PRECISIÓN (± m): 3			

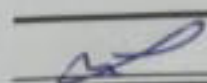
Responsable de grupo de trabajo:

Firma:

Responsable de toma de muestra:

SANTOS RAMOS CANALES

Firma:





DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2019-02-0006

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-EE-3      FECHA: 04,04,2019      HORA: 10:55 h  
DESCRIPCIÓN: Quebrada Luchusani, aguas arriba de la descarga proveniente del botadero Jessica

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Quebrada Luchusani
ESTE (m): 304600	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8312241			
ALTITUD (m s.n.m.): 4666			
PRECISIÓN (± m): 3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-EE-4      FECHA: 04,04,2019      HORA: 11:45 h  
DESCRIPCIÓN: Quebrada Luchusani, aguas abajo de la descarga proveniente del botadero Jessica

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Quebrada Luchusani
ESTE (m): 304390	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8312140			
ALTITUD (m s.n.m.): 4663			
PRECISIÓN (± m): 3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-SW-26      FECHA: 04,04,2019      HORA: 15:10 h  
DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre, al lado del vertimiento VBOT-3

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Quebrada sin nombre
ESTE (m): 301365	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8311688			
ALTITUD (m s.n.m.): 4487			
PRECISIÓN (± m): 3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-EE-11      FECHA: 04,04,2019      HORA: 15:45 h  
DESCRIPCIÓN: Río Azufrini, aguas arriba del vertimiento VBOT-3

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Río Azufrini
ESTE (m): 301412	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8311672			
ALTITUD (m s.n.m.): 4492			
PRECISIÓN (± m): 3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-E-4      FECHA: 04,04,2019      HORA: 16:55 h  
DESCRIPCIÓN: Quebrada Huarucani, 100 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Luchusani

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA: 19L	SI: <input checked="" type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>	Duplicado: <input type="checkbox"/>	Quebrada Huarucani
ESTE (m): 303524	OBSERVACIONES		
NORTE (m): 8311327			
ALTITUD (m s.n.m.): 4589			
PRECISIÓN (± m): 3			

Responsable de grupo de trabajo: Santos Ramos Canales      Firma:

Responsable de toma de muestra: Santos Ramos Canales      Firma:

CUE: 2019-02-0006

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0018-3-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-E-5      FECHA: 04/04/2019      HORA: 17:25 h

DESCRIPCIÓN: Río Huarucani, 200 m aguas abajo de la confluencia de las quebradas Luchusani y Huarucani

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	Río Huarucani
ESTE (m)	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)			
ALTITUD (m s.n.m.)			
PRECISIÓN (± m)			
OBSERVACIONES			

PUNTO DE MUESTREO: SED-EE-14      FECHA: 05/04/2019      HORA: 10:00 h

DESCRIPCIÓN: Río Chacapalca, ubicado en el embalse

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	Río Chacapalca
ESTE (m)	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)			
ALTITUD (m s.n.m.)			
PRECISIÓN (± m)			
OBSERVACIONES			

PUNTO DE MUESTREO: SED-E-41      FECHA: 05/04/2019      HORA: 10:40 h

DESCRIPCIÓN: Río Chacapalca, 100 m aguas abajo del afloramiento subterráneo ubicado abajo del botadero N°1, antes de la zona del embalse

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	Río Chacapalca
ESTE (m)	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)			
ALTITUD (m s.n.m.)			
PRECISIÓN (± m)			
OBSERVACIONES			

PUNTO DE MUESTREO: SED-EE-15      FECHA: 05/04/2019      HORA: 11:40 h

DESCRIPCIÓN: Río Chacapalca, aguas abajo del vestimiento PDC-A

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	Río Chacapalca
ESTE (m)	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)			
ALTITUD (m s.n.m.)			
PRECISIÓN (± m)			
OBSERVACIONES			

PUNTO DE MUESTREO: SED-E-39      FECHA: 05/04/2019      HORA: 12:40 h

DESCRIPCIÓN: Río Chacapalca, a 450 m de la confluencia de la quebrada Joillone con el río Chacapalca

COORDENADAS (UTM WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	Río Chacapalca
ESTE (m)	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)			
ALTITUD (m s.n.m.)			
PRECISIÓN (± m)			
OBSERVACIONES			

Responsable de grupo de trabajo: Santos Ramos Carales

Firma:

Responsable de toma de muestra: Santos Ramos Carales

Firma:

# ANEXO 5



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS

Firmado digitalmente por:  
**VALENZUELA MENDOZA**  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:08:48-0500

Firmado digitalmente por:  
**RAMOS CANALES Santos**  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:27:46-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900



1. **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA  
 2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3. **Datos del Instrumento**

<b>Instrumento de medición</b>	: Correntómetro	<b>Rango</b>	: 0,1 m/s a 6,1 m/s
<b>Marca</b>	: Global Water	<b>Resolución</b>	: 0,1 m/s
<b>Modelo</b>	: FP111	<b>Serie</b>	: 1549006808
<b>Código Interno</b>	: 60222426-0070 (*)		

4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Caudal - Green Group PE S.A.C.  
 5. **Fecha de Calibración** : 2018-09-12

6. **Método de Calibración.**

Procedimiento para la Calibración de Correntómetros - Green Group PCG-04.

7. **Condiciones Ambientales**

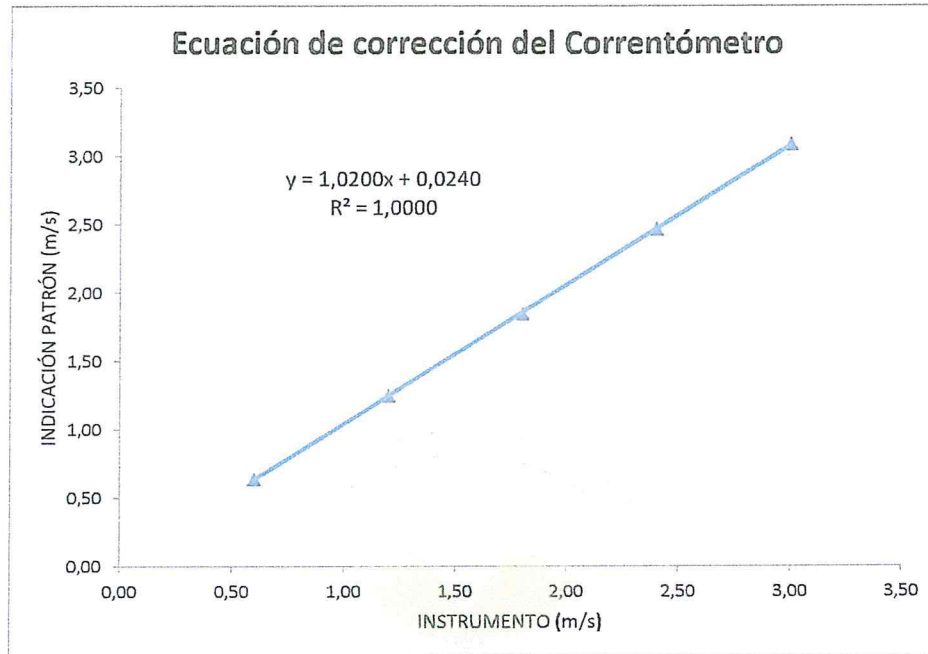
	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%H.R.)
<b>Inicial</b>	20,1	69,5
<b>Final</b>	20,5	70,9

8. **Trazabilidad.**

<b>Patrón</b>	<b>Código Interno</b>	<b>N° certificado</b>	<b>F. Vencimiento</b>
Correntómetro Valeport	GGP-36	52938	2019-03-05

9. **Resultado de Medición.**

Instrumento (m/s)	Indicación patrón (m/s)	Corrección (m/s)	Incertidumbre (m/s)
0,6	0,64	0,04	0,09
1,2	1,25	0,05	0,09
1,8	1,85	0,05	0,09
2,4	2,47	0,07	0,09
3,0	3,09	0,09	0,09



## 10. Observaciones:

- La precisión del instrumento declarado en el manual de fabricante es de  $\pm 0,1$  m/s.
- No se realizó ajuste al instrumento.
- Factor de calibración del instrumento es de 326.
- El valor del factor influye en los resultados de la medición.
- El procedimiento de calibración PCG-04 de Correntómetros, se realizó tomando como referencia la Norma ISO 3455.
- Dato tomado de una etiqueta adherida al instrumento.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-09-12



**Enzo Barrera Zavala**  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C.

# Certificado de Calibración

## LA-442-2018

Pág. 1 de 1

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Medidor de Conductividad*	. N° de serie del instrumento	: 150500000916
. Marca	: HACH	. N° de serie de sonda	: 172942588015
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de Indicación	: 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación	: 602264710052	. Resolución	: 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2018-10-30

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,8	54,3
Final	23,7	53,8

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MRC 99,6 uS/cm	GGP-S-04.38	CC17227	2019-05-23
MRC 1414 uS/cm	GGP-S-05.33	CC17496	2019-07-31
MRC 9987 uS/cm	GGP-S-07.32	CC17306	2019-06-14

9 **Resultados de medición**

Indicación del instrumento	Valor del patrón	Error	Incertidumbre
101,5 uS/cm	99,6 uS/cm	1,9 uS/cm	2,3 uS/cm
1410 uS/cm	1414 uS/cm	-4 uS/cm	7 uS/cm
10,09 mS/cm	9,99 mS/cm	0,10 mS/cm	0,05 mS/cm

10 **Observaciones**

- Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
  - La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es:  $\pm$  (0,5 % de la lectura)
- \* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$ , de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-09



ISAÍAS CURI MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA  
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Termómetro digital\* . N° de serie del instrumento : 150500000916  
. Marca : HACH . N° de serie de sensor : 172942588015  
. Modelo : HQ40d . Intervalo de Indicación : -10,0 °C a 110,0 °C  
. Identificación : 602264710052 . Resolución : 0,1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-10-29

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPJ

7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,7	56,0
Final	24,0	57,0

8 Trazabilidad

Patrón Usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-441-2017 INACAL/DM	2019-08-22
	GGP-26	LT-417-2017 INACAL/DM	2019-08-09

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,00	10,0	0,00	0,11
20,01	20,1	-0,09	0,09
35,01	35,1	-0,09	0,09

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 Observaciones

- a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 5 cm  
b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.  
c) La precisión del instrumento es  $\pm 0,4$  °C

\* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de conductividad en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-09



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

- 1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 **Dirección** : Calle puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb. Los Cedros de Villa tercera Etapa Chorrillos - Lima - Lima.
- 3 **Datos del Instrumento :**
- |                                 |                        |                                    |                          |
|---------------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| <b>.Instrumento de Medición</b> | : Medidor de oxígeno * | <b>.N°de serie del Instrumento</b> | : 150500000916           |
| <b>.Marca</b>                   | : HACH                 | <b>.N°de serie de la sonda</b>     | : 151482597010           |
| <b>.Modelo</b>                  | : HQ40d                | <b>.Alcance</b>                    | : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L |
| <b>.Identificación</b>          | : 602264710052         | <b>.Resolución</b>                 | : 0,01 mg/L              |
- 4 **Lugar de calibración** : Instalación de la OEFA - Chorrillos
- 5 **Fecha de calibración** : 2019-03-01

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxígeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad (%H.R.)	Presión (mbar)
<b>inicial</b>	24,9	56,9	1009
<b>final</b>	25,1	58,4	1009

8 **Trazabilidad**

Materiales de Referencia	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Solución estándar de Oxígeno Zero	GGP-S-13.22	13483	2019-11-19
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04

9 **Resultados de Medición**

Referencia (mg/L)	Lectura del Instrumento (mg/L)	Error (mg/L)	Incertidumbre (mg/L)
0,00	0,03	0,03	0,01
8,30	8,23	-0,07	0,01

10 **Observaciones**

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
- b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es:  $\pm 0,1$  mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L;  $\pm 0,2$  mg/L para mas de 8 mg/L.
- (\*) Medidor perteneciente al multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k = 2$ , de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxígeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2019-03-08



**ISAÍAS CURÍ MELGAREJO**  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

# Certificado de Calibración

LA-441-2018



- 1 Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María
- 3 Datos del Instrumento**
- |                           |                  |                               |                      |
|---------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|
| . Instrumento de medición | : Medidor de pH* | . N° de serie del Instrumento | : 150500000916       |
| . Marca                   | : HACH           | . N° de serie sonda           | : 172332568057       |
| . Modelo                  | : HQ40d          | . Intervalo de Indicación     | : 2,00 pH a 14,00 pH |
| . Identificación          | : 602264710052   | . Resolución                  | : 0,01 pH            |
- 4 Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
- 5 Fecha de calibración** : 2018-10-31
- 6 Método de calibración.**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INACAL 2 ed. 2017.

**7 Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,4	55,0
Final	23,5	53,2

**8 Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.25	CC523997	2019-10-12
MRC pH 7	GGP-S-02.25	CC525939	2019-10-19
MRC pH 10	GGP-S-03.26	CC537296	2019-12-29

**9 Resultados de medición**

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,00	3,996	0,004	0,015
7,02	6,994	0,026	0,013
10,00	10,004	-0,004	0,013

**10 Observaciones**

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
- b) El coeficiente de correlación obtenido es: 1,000
- c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002 , "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es:  $\pm$  pH 0,03
- \* La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2018-11-09

  
**ISAÍAS CURÍ MELGAREJO**  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA  
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Termómetro digital\* . N° de serie del instrumento : 150500000916  
. Marca : HACH . N° de serie de sensor : 172332568057  
. Modelo : HQ40d . Intervalo de Indicación : 0,0 °C a 50,0 °C  
. Identificación : 602264710052 . Resolución : 0,1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-10-29

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPI

7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,6	57,1
Final	23,9	59,5

8 Trazabilidad

Patrón Usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-441-2017 INACAL/DM	2019-08-22
	GGP-26	LT-417-2017 INACAL/DM	2019-08-09

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,00	10,0	0,00	0,11
20,01	20,0	0,01	0,09
35,01	35,0	0,01	0,09

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 Observaciones

- a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 7 cm  
b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.  
c) La precisión del instrumento es  $\pm 0,4$  °C  
\* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de pH en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-09



ISAÍAS CURI MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

# ANEXO 6



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## CADENAS DE CUSTODIA



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:11:55-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:28:08-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900



# ANEXO 6



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# AGUA



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:12:12-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:28:30-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

**CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO**

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima  
 Personal de contacto: *Victor Hinojosa*  
 Teléfono/Anexo: *920 140204*  
 Correo(s) Electrónico(s): *vinc@ofpra.gob.pe*

Referencia:

DATOS DEL MUESTREO

Tipo de muestra (Marcar con X):  Líquido  Sólido  
 Ubicación:  Líquido  Sólido  
 Departamento: *PUR*  
 Provincia: *JAHRA*  
 Distrito: *OSHUANA*

C.U.C. N°: *0007-2019-11*  
 TDR N°: *715-2019*  
 DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: *UCC*  
 Fecha: *10-04-2019*  
 Hora: *17:00*

Medio de Envío:  Aerolínea  Privado  
 Agencia:    
 Otros: *AUSA*

PHTRADA (Marcar con X)	
Acido nítrico	
Acido sulfúrico	
Hidróxido de sodio	
Acetato de Zinc	
Sulfato de Amonio	
RESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
CH <sub>3</sub> COOZn (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
					P	V	E		

Observaciones Generales: *NO Agua ultra-puro*

TIPO DE MATRIZ (*)	AGUA ( Ref.: NTP 214.042)	CONTRÓL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 1	FIRMA:					
RESPONSABLE 2	FIRMA: <i>[Firma]</i>					
LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA: <i>[Firma]</i>					

AGUA ( Ref.: NTP 214.042)

CONTRÓL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: *10-04-2019*  
 Hora de Recepción: *17:00*  
 Recibido por: *Fernando Ayuya*

RECEPCIÓN DE MUESTRAS AL S.L.S PERU S.A. La conformidad de tb enviado se en en la notificación Automática

**CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO**

**DATOS DEL CLIENTE**

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto: *Dra. Rosa Ojeda*

Teléfono/Anexo: *920 11 6711*

Correo(s) Electrónico(s): *rosajeda@defa.gob.pe*

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

**DATOS DEL MUESTREO**

Tipo de Muestra (Marcar con X):  Líquido  Sólido

Ubicación: *PUUNO*

Departamento: *PUUNO*

Provincia: *LAMPA*

Distrito: *OCURINI*

Muestras (marcar con una X):  *PUUNO*

C.U.C. N°: *001*

TDR N°: *001*

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: *ROSALBA*

Fecha: *2019-04-10*

Hora: *16:00*

Medio de Envío:  Aerolínea  T/Privado  Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO

FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)

HORA DE MUESTREO (24 h)

TIPO DE MATRIZ (\*)

N° ENVASES (\*\*)

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Observaciones

FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)	PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	Observaciones
<i>V-5</i>	<i>17:00</i>	<i>P</i>	<i>1</i>	<i>PH, CO2, NH4, SO4</i>	
<i>V-4</i>	<i>17:00</i>	<i>P</i>	<i>1</i>	<i>PH, CO2, NH4, SO4</i>	
<i>FF-2</i>	<i>17:00</i>	<i>P</i>	<i>1</i>	<i>PH, CO2, NH4, SO4</i>	
<i>SW-10</i>	<i>17:00</i>	<i>P</i>	<i>1</i>	<i>PH, CO2, NH4, SO4</i>	

OBSERVACIONES GENERALES

OBSERVACIONES

RESPONSABLE 1

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

RESPONSABLE 2

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

LIBER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

**Recepción de Muestras Cerca ALS I.S. Perú S.A**  
 La conformidad de lo enviado se em en la notificación Automática

*Fernando Acuña*

*17:00*

*10-04-2019*

**Recepción de Muestras Cerca ALS I.S. Perú S.A**  
 La conformidad de lo enviado se em en la notificación Automática



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrón N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto: Diego N. Torres

Teléfono/Anejo: 011 476 1001

Correo(s) Electrónico(s): diego.torres@defa.gob.pe

C.U.C. N°: 10-04-2019  
 TDR N°: 713  
 DATOS DEL ENVIO

Datos del Muestreo: Líquido  Sólido   
 Ubicación: PUNO  
 Provincia: CAYAMA  
 Distrito: CAYAMA

Enviado por: Odefa  
 Fecha: 10-04-2019  
 Hora: 17:00  
 Medio de Envío:  Aéreo  Terrestre  Agencia  Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)	PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y/O BIOLÓGICOS
	P2-1	9-04-03	15:55	ASB	2	HNO <sub>3</sub> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Ca(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Sulfato de Amonio

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS)	SI	NO
Empaques adecuados y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preservantes adecuados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Con Ice Pack	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dentro del tiempo de vida útil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(\*): P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

RECEPCION DE MUESTRAS  
 AL S.I.S PERU S.A  
 La conformidad de lo enviado se emite en la notificación Automática

TIPO DE MATRIZ (*)	AGUA (Ref.: NTP 214.002)	CONTROL DE CALIDAD	AGUA DE PROCESO	AGUA DE MUESTREO
AP: Agua purificada	AP: Agua purificada	SEC: Bacterio del campo	AP: Agua purificada	AP: Agua purificada
AE: Agua de excedente o enfriamiento	AE: Agua de excedente o enfriamiento	REV: Bacterio Vigipero	AE: Agua de excedente o enfriamiento	AE: Agua de excedente o enfriamiento
AL: Agua de alimentación para agua de calderas	AL: Agua de alimentación para agua de calderas		AL: Agua de alimentación para agua de calderas	AL: Agua de alimentación para agua de calderas
AI: Agua Residual Industrial	AI: Agua Residual Industrial		AI: Agua Residual Industrial	AI: Agua Residual Industrial
AS: Agua de Aire Acondicionado	AS: Agua de Aire Acondicionado		AS: Agua de Aire Acondicionado	AS: Agua de Aire Acondicionado
AV: Agua de Ventilación	AV: Agua de Ventilación		AV: Agua de Ventilación	AV: Agua de Ventilación
ASU: Agua Sabore	ASU: Agua Sabore		ASU: Agua Sabore	ASU: Agua Sabore

RESPONSABLE 1: [Firma]  
 RESPONSABLE 2: [Firma]  
 FIRMA: [Firma]

LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: [Firma]  
 FIRMA: [Firma]

RECIBIDO POR: Fernando Auña  
 Fecha de recepción: 10-04-2019  
 Hora de recepción: 17:00

OBSERVACIONES: [Espacio en blanco]

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima  
 Personal de contacto: *Fernando Avarua*  
 Teléfono/Anejo: *722-3403301*  
 Correo(s) Electrónico(s): *afgsmuest@gefepi.gob.pe*  
 Referencia: *afgsmuest@gefepi.gob.pe*

DATOS DEL MUESTREO

Líquido  Sólido   
 Tipo de muestra (marcar con X)  
 Departamento: *Lima*  
 Provincia: *Lima*  
 Distrito: *San Juan de Miraflores*

CODIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTADA (marcar con X)				MUESTRAS (marcar con una X)				PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y/O BIOLÓGICOS
		Acido nítrico	HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	MNO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Muestra	Residuo	Envase	Etiquetado	
		<input checked="" type="checkbox"/>								
		<input type="checkbox"/>								

FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			OBSERVACIONES
			P	V	E	
<i>11/04/14</i>	<i>11:45</i>	<i>AS</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>AS 1 - - - V</i>
<i>11/04/14</i>	<i>11:40</i>	<i>AS</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>AS 1 - - - V</i>

OBSERVACIONES GENERALES

OBSERVACIONES

RESPONSABLE 1

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

OBSERVACIONES

RESPONSABLE 2

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

OBSERVACIONES

LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

OBSERVACIONES

*Dpto. Midecalidad*

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

OBSERVACIONES

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: **10-04-2014**

Hora de Recepción: **17:00**

Recibido por: *Fernando Avarua*

Recepción de Muestras: **Cerce ALS LS Perú S.A**

La conformidad de lo enviado se en la notificación Automática

CUC N°: *1018-3-2014-164*  
 TDR N°: *715-2014*  
 DATOS DEL ENVIO

Empleo por: *Dpto. Midecalidad*  
 Fecha: *2014/04/06*  
 Hora: *16:00*  
 Medio de Envío:  Privado   
 Agencia: *ATOP*  
 Otros:

**DATOS DEL CLIENTE**

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima  
 Personal de contacto: *Dra. Nelly Pérez*  
 Teléfono/Anejo: *911 214 314*  
 Correo(s) Electrónico(s): *ofsm@gefya.gob.pe*  
 Referencia: *05-2019-00101*

**DATOS DEL MUESTREO**

Tipo de Muestra (Marcar con X):  Líquido  Sólido  
 Ubicación: *05-2019-00101*  
 Departamento: *LIMA*  
 Provincia: *LIMA*  
 Distrito: *CUSCO*

C.U.C. N°: *05-2019-00101*  
 TDR N°: *0113*  
**DATOS DEL ENVÍO**

Enviado por: *Dra. Nelly Pérez*  
 Fecha: *2019-04-16*  
 Hora: *11:00*  
 Medio de Envío:  Aerolínea  Terrestre  Otros: *ALDA*

CODIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)					PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	N° ENVASES (*)	PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
		Acido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH	CH <sub>3</sub> COOH/Zn (TH)2SO				
					<input checked="" type="checkbox"/>					

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	AGUA ( Ref.: NTP 214.042)	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
				SI	NO		
<i>Sales Keni C...</i>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>10-04-2019</i>	
<b>RESPONSABLE 2</b>	<b>FIRMA:</b>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>17:00</i>	
<b>LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO</b>	<b>FIRMA:</b>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Fernando Auiza</i>	

**RECEPCIÓN DE MUESTRAS**  
 ALS I.S. Perú S.A  
 La conformidad de lo enviado se certifica en la notificación Automática



# CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

### DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto: *Dora Katerina Pizarro*

Teléfono/Anejo: *928 710 314*

Correo(s) Electrónico(s): *organismo.peru@egf.gob.pe*

Referencia:

### DATOS DEL MUESTREO

Tipo de muestra:  Líquido  Sólido

Unificación:

Departamento: *Lima*

Provincia: *Lima*

Distrito: *Centro*

C.U.C. N°: *001-2019-901*

TRE N°: *015-19*

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: *Dora Katerina Pizarro*

Fecha: *19/04/19*

Horario: *10:00*

Medio de Envío:  Privado  Aéreo  Agencia

Otros: *A*

CODIGO DE LABORATORIO

CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Observaciones

CODIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			MUESTRAS (marcar con una X)	OBSERVACIONES
					P	V	E		
E-1		19-04-09	12:15	AS				<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Mucha turb.</i>
SW-08		20-04-03	12:45	AS				<input checked="" type="checkbox"/>	
SW-09		20-04-03	13:25	AS				<input checked="" type="checkbox"/>	
EE-1		19-04-02	14:4	AS				<input checked="" type="checkbox"/>	
E-4		20-04-04	11:15	AS				<input checked="" type="checkbox"/>	
EE-5		20-04-04	11:55	AS				<input checked="" type="checkbox"/>	
EE-4		20-04-04	11:45	AS				<input checked="" type="checkbox"/>	
SW-26		19-04-09	11:15	AS				<input checked="" type="checkbox"/>	
EE-41		19-04-09	11:45	AS				<input checked="" type="checkbox"/>	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

RESPONSABLE 2

FIRMA:

FIRMA:

AGUA ( Ref.: NTP 214.002)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO

FIRMA:

FIRMA:

AGUA ( Ref.: NTP 214.002)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

*Dora*

*Fernando*

*Dora*

*Fernando*

*Dora*

*Fernando*

*Dora*

*Fernando*

*Dora*

**Recepción de Muestras Cerrada**  
**ALS I.S. Perú S.A**  
 La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

Fecha de Recepción: *10-04-2019*  
 Hora de Recepción: *17:00*  
 Recibido por: *Fernando Avarina*



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima  
 Personal de contacto: Diego Inda Pizarro  
 Teléfono/Anexo: 925770357  
 Correo(s) Electrónico(s): diegoindayolivas@gmail.com  
 Referencia:

DATOS DEL MUESTREO

Líquido  Sólido   
 Tipo de muestra (Marcar con X):  Líquido  
 Ubicación: Lomas de Chino  
 Departamento: Lima  
 Provincia: Lima  
 Distrito: Chino

CODIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			MUESTRAS (marcar con una X)	PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y/O BIOLÓGICOS
					P	V	E		
		12-1	15:45	A+B	2	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> Sólido	

CUC N°: 0013-S-2011-1178  
 TDR N°: 0714-2019  
 DATOS DEL ENVIO  
 Enviado por: Diego Inda Pizarro  
 Fecha: 10/04/2019  
 Hora: 16:00  
 Medio de Envío:  Privado  Aéreo  Agencia  Otros: ATOP  
 OBSERVACIONES: AGUA

TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			MUESTRAS (marcar con una X)	PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	P	V	E			
A+B	2	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> Sólido		

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras): SI  NO   
 Empos adecuados y en buen estado:   
 Preenvases adecuados:   
 Con Ice Pack:   
 Dentro del tiempo de vida útil:   
 ("P" = Plástico; "V" = Vidrio; "E" = Esterilizado)  
 CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: 10-04-2019  
 Fecha de recepción:  
 Hora de Recepción: 14:00  
 Recibido por: Fernando Acuña

RESPONSABLE 1: Santos Ramos  
 FIRMA:   
 TIPO DE MATRIZ (\*): AGUA (Ref.: NTP 214-042)  
 RESPONSABILIDAD: Agua Natural, AS: Agua embotellada, ABE: Agua Superficial, ASB: Agua Superficial, AA: Agua de lavabos, AC: Agua de calderas, AIB: Agua de inyección y refrigeración, Agua Sellada, AAAB: Agua de Mar, AAE: Agua de Refrigeración, AAL: Agua Salada  
 FIRMA:   
 LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Diego Inda Pizarro  
 OBSERVACIONES: Recepción de Muestras Cercal ALS.S Perú SA en su rotación Automática



**CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO**

**DATOS DEL CLIENTE**

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto: *Diego Andrés Novoa*

Teléfono/Anejo: *972 23 23 511*

Correo(s) Electrónico(s): *diegoandresnovoa@gmail.com*

**DATOS DEL MUESTREO**

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X):  
 Líquido  
 Sólido

UNICIÓN:   *Empaquetado*

Provincia: *Provincia de Lima*

Distrito: *Distrito de Lima*

C.U.C. N°: *04-18-2011-44*

TDR N°: *0418-2011*

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: *Diego Novoa*

Fecha: *24/04/11*

Hora: *16:00*

Medio de Envío:  Privado  Agencia

Agencia: *ATA*

CODIGO DE LABORATORIO

CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO

PIETADA (Marcar con X)  
 Acido nítrico   
 Acido sulfúrico   
 Hidróxido de sodio   
 Ácido de zinc   
 Sulfuro de amonio

HNO<sub>3</sub>  
 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 NaOH  
 CH<sub>3</sub>COO<sub>2</sub>Zn  
 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

MUESTRAS (marcar con una X)

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS V/O BIOLÓGICOS

CODIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			OBSERVACIONES
					P	V	E	
E-1		20/04/11	15:15	AS	2	-	-	
OW-05		20/04/11	15:15	AS	2	-	-	
SW-01		20/04/11	15:15	AS	2	-	-	
EE-1		20/04/11	15:15	AS	2	-	-	
E-4		20/04/11	15:15	AS	1	-	-	
EE-3		20/04/11	15:15	AS	1	-	-	
EE-4		20/04/11	15:15	AS	1	-	-	
EW-1		20/04/11	15:15	AS	1	-	-	
SW-26		20/04/11	15:15	AS	1	-	-	
EE-11		20/04/11	15:15	AS	1	-	-	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

AGUA ( Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

RESPONSABLE 2

FIRMA:

AGUA ( Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO

FIRMA:

AGUA ( Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

*Diego Andrés Novoa*

*Diego*

AGUA ( Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cerc  
 A.L.S.I.S Perú S.A  
 La conformidad de lo enviado se e  
 en la notificación Automática

Fecha de Recepción: *10-04-2019*

Empaquetado y en buen estado:  SI  NO

Preenvases adecuados:  SI  NO

Envío dentro del tiempo de vida útil:  SI  NO

Fecha de Recepción: *17:00*

Recepción por: *Fernando Acuña*

# CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

### DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima  
 Personal de contacto: *DR. LUIS ALTA MIRANDA*  
 Teléfono/Anejo: *15740354*  
 Correo(s) Electrónico(s): *lgomafiscalizacion@gmail.com*  
 Referencia:

### DATOS DEL MUESTREO

Líquido  Sólido   
 Tipo de muestra: *Líquido*  
 Ubicación: *COMUN*  
 Departamento: *Lima*  
 Provincia: *COMUN*  
 Distrito:

CODIGO DE LABORATORIO: *80*  
 CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: *80*

PIRATA (Marcar con X)	HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH
Acido Nitroso			
Acido sulfúrico			
Hidróxido de sodio			
Acetato de zinc			
Sulfato de aluminio			

PRESEVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	CH <sub>3</sub> COO <sub>2</sub> Zn (10%)	Zn (10%)	SO <sub>2</sub>

### PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			OBSERVACIONES
			P	V	E	
<i>11/11/19</i>	<i>11:30</i>	<i>A-1</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>11:35</i>	<i>A-2</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>11:40</i>	<i>A-3</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>11:45</i>	<i>A-4</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>11:50</i>	<i>A-5</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>11:55</i>	<i>A-6</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>12:00</i>	<i>A-7</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>12:05</i>	<i>A-8</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>12:10</i>	<i>A-9</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>12:15</i>	<i>A-10</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>12:20</i>	<i>A-11</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>12:25</i>	<i>A-12</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>12:30</i>	<i>A-13</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>12:35</i>	<i>A-14</i>				<i>Agua para consumo</i>
<i>11/11/19</i>	<i>12:40</i>	<i>A-15</i>				<i>Agua para consumo</i>

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: *Santos Ramirez Cordero*

FIRMA: *[Firma]*

TIPO DE MATRIZ (\*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

RESPONSABLE 2: *[Firma]*

FIRMA: *[Firma]*

TIPO DE MATRIZ (\*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

LIBER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: *Domingo Bolador*

FIRMA: *[Firma]*

TIPO DE MATRIZ (\*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

CUC N°: *1015-S-2019-401*  
 TRN N°: *0712-2019*  
 DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: *Domingo Bolador*  
 Fecha: *2019/04/06*  
 Hora: *16:00*  
 Medio de Envío:  Privado  Aéreo  Terrestre  
 Agencia: *ATA*  
 Otros:

**Recepción de Muestras Cert.**  
**ALS Perú S.A**  
 La conformidad de lo enviado se e  
 en la notificación Automática

Fecha de Recepción: *10-04-2019*  
 Hora de Recepción: *17:00*  
 Recibido por: *Fernando Acurio*



# ANEXO 6



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# SEDIMENTOS



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:12:29-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:28:52-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

# CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

## DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Dirección: Av. Francisco Sánchez Carrión N° 609, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto: Diego Ramos Rivas

Teléfono/Anexo: 928740354

Correo(s) Electrónico(s): diego.ramos@gefya.gob.pe

Referencia:

## DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido

Sólido

Ubicación: Limpia

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: Cusco

MUESTRAS (marcar con una X)

C.U.C. N°: 0018-2019-111

TDR N°: 0718-2019

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: Diego Ramos

Fecha: 2019/01/26

Hora: 16:00

Método de Envío:  Frio  Otro

Agencia:  ATOP

CODIGO DE LABORATORIO

FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)

HORA DE MUESTREO (DD:MM:SS)

TIPO DE MANTIZ (\*)

N° ENVASES (\*\*)

PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y/O BIOLÓGICOS

PRESERVANTE QUIMICO (Marcar con X)

Observaciones

CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Observaciones

CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)	COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	Observaciones
SEP-EE-1	21/01/19 11:18	SEP-1	1	V	
SEP-E-11	21/01/19 16:05	SEP-1	1	V	
SEP-EE-3	21/01/19 10:55	SEP-1	1	V	
SEP-EE-4	21/01/19 11:25	SEP-1	1	V	
SEP-SM-26	21/01/19 18:10	SEP-1	1	V	
SEP-EE-11	21/01/19 15:15	SEP-1	1	V	
SEP-E-5	21/01/19 14:25	SEP-1	1	V	
SEP-E-10	21/01/19 19:50	SEP-1	1	V	
SEP-E-11	21/01/19 13:40	SEP-1	1	V	
SEP-M-1	21/01/19 21:05	SEP-1	1	V	

RESPONSABLE 1

FIRMA:

TIPO DE MANTIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Observaciones

RESPONSABLE 2

FIRMA:

TIPO DE MANTIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Observaciones

LIBER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO

FIRMA:

TIPO DE MANTIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Observaciones

Diego Ramos Rivas

FIRMA:

TIPO DE MANTIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Observaciones

Recepción de Muestras Cerca ALS I.S Peru S.A en la notificación Automática

Fecha de Recepción: 10-01-2019

Hora de Recepción: 17:00

Recebido por: Fernando Auna

# CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

**DATOS DEL CLIENTE**

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto: **LUZ FLORES**

Teléfono/Anexo: **011 4760311**

Correo(s) Electrónico(s): **luz.flores@defa.gob.pe**

Referencia: **Reporte de laboratorio**

**DATOS DEL MUESTREO**

Tipo de muestra (marcar con X):  Líquido  Sólido

Departamento: **Lima**

Provincia: **Lima**

Distrito: **Cercado**

Muestras (marcar con una X): **1**

C.U.C. N°: **0118-3-2014-111**

TDR N°: **0713-2019**

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: **Angela Hufo**

Fecha: **2019/01/06**

Hora: **16:00**

Medio de Envío:  Privado  Aéreo

Agencia:  ATOP

CODIGO DE LABORATORIO

CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO

FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)

HORA DE MUESTREO (24 h)

TIPO DE MATRIZ (\*)

N° ENVASES (\*\*)

PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y/O BIOLÓGICOS

AGUA

RESIDUOS

SUELO

OTROS

Observaciones

Observaciones

Observaciones

Observaciones

CODIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)	PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y/O BIOLÓGICOS
	SED-M-2	2019/01/02	15:10	SED	1	✓
	SED-E-41	2019/01/05	10:10	SED	1	✓
	SED-EE-14	2019/01/05	10:00	SED	1	✓
	SED-EE-15	2019/01/05	11:10	SED	1	✓
	SED-E-39	2019/01/05	12:10	SED	1	✓

OBSERVACIONES GENERALES

OBSERVACIONES

RESPONSABLE 1

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

RESPONSABLE 2

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (\*)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Muestras)

COMUNIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

Fecha de recepción: **10-04-2019**  
 Hora de Recepción: **17:00**  
 Recibido por: **Fernando Auná**  
**Recepción de Muestras Cerca ALS I.S.P Perú S.A**  
**La conformidad de lo enviado se em en la notificación Automática**



# CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

### DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima  
 Personal de contacto: Diego Pardo Palacios  
 Teléfono/Anejo: 920 708801  
 Correo(s) Electrónico(s): ingeni@ofispa.org.pe@gmail.com  
 Referencia:

### DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X):  
 Líquido  
 Sólido  
 Ubicación: Puna Campa Ovariti  
 Departamento: Puno  
 Provincia: Campa  
 Distrito: Ovariti

C.U.C. N°: 10163-2019-11

TDR N°: 2019-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Diego Pardo

Fecha: 2019/04/10

Hora: 16:00

Medio de Envío:  Privado  Aéreo  Agencia

Otros: ALTA

CODIGO DE LABORATORIO

FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD):  
 HORA DE MUESTREO (24 h):  
 TIPO DE MATRIZ (1):  
 N° ENVASES (2):

### PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (1)	N° ENVASES (2)	FILTADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUIMICO (Marcar con X)		Sulfuro de amonio
					HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	ICH <sub>3</sub> COOH	
DUF-01	2019/04/10	18:00	SED	1	-	-	-	-	-
101-02	2019/04/10	18:00	SED	1	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1

FIRMA:

Carlos Korman Corbacho

[Firma]

RESPONSABLE 2

FIRMA:

LIBRE DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO

FIRMA:

Diego Pardo Palacios

[Firma]

TIPO DE MATRIZ (1)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

CONFIRMADO DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

Agua de Precipitación  
 AP: Agua superficial  
 AS: Agua subterránea  
 AR: Agua residual  
 ARD: Agua Residual Doméstica  
 ARI: Agua Residual Industrial  
 ASu: Agua de Sanitización  
 AVE: Agua de Vaso  
 AVEI: Agua de Inyección  
 ASu: Agua potable

Agua de Precipitación  
 AP: Agua purificada  
 ACE: Agua de circulación o enfriamiento  
 AAC: Agua de alimentación para  
 AL: Agua de lavación  
 AIC: Agua de calderas  
 AIE: Agua de inyección y recuperación  
 SUDO  
 SU: Suro  
 SED: Sedimento  
 LI: Lodo  
 OTROS

Emisiones adecuadas y en buen estado  
 Preservantes adecuados  
 Con Ice Pack  
 Dentro del tiempo de vida útil

Fecha de Recepción: 10-04-2019  
 Hora de Recepción: 17:00  
 Recibido por: Fernando Puma

Recepción de Muestras Cercía  
 ALS L S Perú S A  
 La conformidad de lo enviado se em  
 en la notificación Automática

# ANEXO 7



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:12:44-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:29:21-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900



# ANEXO 7



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# AGUA



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:13:02-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:29:43-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

**INFORME DE ENSAYO: 23249/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0717-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 17/04/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 23249/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

Nº ALS LS		191222/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		04/04/2019				
Hora de Muestreo		10:30:00				
Tipo de Muestra		Agua Residual Industrial				
Identificación		V-J				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Cianuro Libre	12234	mg CN- Libre/L	0,001	0,003	---	---
Cianuro Total	12450	mg/L	0,001	0,005	---	---
Cianuro Wad	12249	mg/L	0,001	0,002	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sólidos Totales Suspendidos*	12440	mg/L	2	5	---	---
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	2231	53,00

Nº ALS LS		191223/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		02/04/2019				
Hora de Muestreo		16:15:00				
Tipo de Muestra		Agua Residual Industrial				
Identificación		V-1				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Cianuro Libre	12234	mg CN- Libre/L	0,001	0,003	---	---
Cianuro Total	12450	mg/L	0,001	0,005	---	---
Cianuro Wad	12249	mg/L	0,001	0,002	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	---	---
Sólidos Totales Suspendidos*	12440	mg/L	2	5	5	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1271	30,19

Nº ALS LS		191224/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		04/04/2019				
Hora de Muestreo		10:15:00				
Tipo de Muestra		Agua Residual Industrial				
Identificación		EE-2				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Cianuro Libre	12234	mg CN- Libre/L	0,001	0,003	---	---
Cianuro Total	12450	mg/L	0,001	0,005	---	---
Cianuro Wad	12249	mg/L	0,001	0,002	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	---	---
Sólidos Totales Suspendidos*	12440	mg/L	2	5	---	---
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	3819	90,73

Nº ALS LS		191225/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		03/04/2019				
Hora de Muestreo		13:50:00				
Tipo de Muestra		Agua Residual Industrial				
Identificación		SW-10				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Cianuro Libre	12234	mg CN- Libre/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Cianuro Total	12450	mg/L	0,001	0,005	0,001	NE
Cianuro Wad	12249	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	---	---
Sólidos Totales Suspendidos*	12440	mg/L	2	5	---	---
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	907,8	21,57

# INFORME DE ENSAYO: 23249/2019

## Observaciones

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cianuro Libre	0,001	0,0025	mg CN- Libre/L	< 0,001	16/04/2019
Cianuro Libre	0,001	0,0025	mg CN- Libre/L	< 0,001	16/04/2019
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	0,001	14/04/2019
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	0,001	14/04/2019
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	16/04/2019
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	16/04/2019
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	11/04/2019
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	13/04/2019
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	13/04/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cianuro Libre	97,5	80-120	16/04/2019
Cianuro Libre	97,5	80-120	16/04/2019
Cianuro Total	100,0	80-120	14/04/2019
Cianuro Total	100,0	80-120	14/04/2019
Cianuro Wad	90,0	80-120	16/04/2019
Cianuro Wad	80,0	80-120	16/04/2019
Sólidos Totales Suspendidos	100,0	80-120	11/04/2019
Sólidos Totales Suspendidos	102,0	80-120	11/04/2019
Sulfatos, SO4-2	100,3	80-120	13/04/2019
Sulfatos, SO4-2	100,3	80-120	13/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
V-J	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
V-1	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-2	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SW-10	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

# INFORME DE ENSAYO: 23249/2019

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(\* ) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
12234	LME	Cianuro Libre	EPA METHOD 9016, Rev. 0, 2010	Free Cyanide in Water, Soils and Solid Wastes by Microdiffusion
12450	LME	Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN- C,E, 22nd Ed. 2012	Cyanate: Colorimetric Method
12249	LME	Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN <sup>-</sup> I,E, 23rd Ed. 2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric Method
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23249/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
V-J	191222/2019-1.0	osmmpq&1222191
V-1	191223/2019-1.0	psmmpq&1322191
EE-2	191224/2019-1.0	qsmmpq&1422191
SW-10	191225/2019-1.0	rsmmpq&1522191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23252/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0717-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 17/04/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 23252/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 4

Nº ALS LS	191226/2019-1.0					
Fecha de Muestreo	03/04/2019					
Hora de Muestreo	15:55:00					
Tipo de Muestra	Agua Subterránea					
Identificación	PZ-1					
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Suspendidos*	12440	mg/L	2	5	7	2
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	560,2	13,31

### Observaciones

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	12/04/2019
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	13/04/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sólidos Totales Suspendidos	94,0	80-120	12/04/2019
Sólidos Totales Suspendidos	102,0	80-120	12/04/2019
Sulfatos, SO4-2	100,3	80-120	13/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
PZ-1	Cliente	Agua Subterránea	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografía Iónica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

# INFORME DE ENSAYO: 23252/2019

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23252/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
PZ-1	191226/2019-1.0	otmmrpq&1622191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.



**INFORME DE ENSAYO: 23253/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0715-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 17/04/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 23253/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

Nº ALS LS		191229/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		04/04/2019				
Hora de Muestreo		10:30:00				
Tipo de Muestra		Agua Residual Industrial				
Identificación		V-J				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,053	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00071	0,00013
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,014	0,007
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0239	0,0010
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	353,1	31,0
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00058	0,00006
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00662	0,00054
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0159	0,0024
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	63,68	1,77
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0642	0,0030
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	16,10	0,24
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,02004	0,00051
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00173	0,00025
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	490,7	23,7
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	0,5	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,5760	0,0688
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00049	0,00009
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000139	0,000060
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,085	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00091	0,00015
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,017	0,007
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0251	0,0011
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	353,1	31,0
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00066	0,00007
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01119	0,00047
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0839	0,0043
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	63,68	1,77
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0666	0,0031
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	16,10	0,24
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02137	0,00052

# INFORME DE ENSAYO: 23253/2019

Nº ALS LS				191229/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				04/04/2019		
Hora de Muestreo				10:30:00		
Tipo de Muestra				Agua Residual Industrial		
Identificación				V-J		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00173	0,00025
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	490,7	23,7
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0019	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	0,6	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5845	0,0708
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00051	0,00009
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000166	0,000061
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS				191230/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				02/04/2019		
Hora de Muestreo				16:15:00		
Tipo de Muestra				Agua Residual Industrial		
Identificación				V-1		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,312	0,013
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,024	0,009
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0136	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	216,0	18,9
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00038	0,00005
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,03128	0,00071
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00670	0,00054
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1397	0,0060
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	4,97	0,18
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0543	0,0025
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	54,90	1,51
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	6,016	0,176
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	215,8	10,6
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0611	0,0010
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	4,2	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,072	0,105
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00169	0,00021
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000711	0,000099
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0131	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						

# INFORME DE ENSAYO: 23253/2019

Nº ALS LS		191230/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		02/04/2019				
Hora de Muestreo		16:15:00				
Tipo de Muestra		Agua Residual Industrial				
Identificación		V-1				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,758	0,026
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,024	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0143	0,0008
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00036	0,00012
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	230,6	20,2
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00038	0,00005
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03640	0,00079
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01637	0,00040
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,5601	0,0183
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	5,29	0,18
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0581	0,0027
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	60,03	1,77
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	6,776	0,187
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	231,3	11,3
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0711	0,0012
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	4,9	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,097	0,105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00178	0,00022
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000711	0,000099
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0376	0,0010

Nº ALS LS		191231/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		04/04/2019				
Hora de Muestreo		10:15:00				
Tipo de Muestra		Agua Residual Industrial				
Identificación		EE-2				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS</b>						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---

# INFORME DE ENSAYO: 23253/2019

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

191231/2019-1.0

04/04/2019

10:15:00

Agua Residual Industrial

EE-2

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	---	---
<b>007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	270,3	7,7
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,5027	0,0506
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,109	0,029
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0110	0,0007
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03205	0,00132
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	61,62	5,13
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,33602	0,00761
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	1,655	0,132
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,2033	0,0099
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	56,07	3,78
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	542,5	41,4
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,17	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0686	0,0032
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	52,25	1,39
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	10,21	0,24
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,04022	0,00110
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,689	0,420
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,889	0,109
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	3,401	0,410
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0051	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0237	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	36,1	1,7
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2280	0,0105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0036	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,05324	0,00111
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,100354	0,003995
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,1018	0,0029
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	6,708	0,210

# INFORME DE ENSAYO: 23253/2019

Nº ALS LS		191232/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		03/04/2019				
Hora de Muestreo		13:50:00				
Tipo de Muestra		Agua Residual Industrial				
Identificación		SW-10				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS</b>						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	---	---
<b>007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	0,000330	0,000100
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	45,47	1,20
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00437	0,00036
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,033	0,012
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0209	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00543	0,00048
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	71,41	6,07
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00262	0,00020
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,15255	0,00618
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0096	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	1,577	0,237
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	124,9	6,2
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	8,84	0,22
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0140	0,0008
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	12,11	0,18
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	2,800	0,130
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00217	0,00030
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	95,50	4,82
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1890	0,0073
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,453	0,079

# INFORME DE ENSAYO: 23253/2019

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

191232/2019-1.0

03/04/2019

13:50:00

Agua Residual Industrial

SW-10

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0146	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	14,7	0,7
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,8854	0,0998
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00030	0,00007
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,046191	0,001766
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0021	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,9157	0,0749

## Observaciones

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/04/2019
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/04/2019
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/04/2019
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/04/2019
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/04/2019
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/04/2019

## INFORME DE ENSAYO: 23253/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/04/2019
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/04/2019
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/04/2019
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/04/2019
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	15/04/2019
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	15/04/2019
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/04/2019
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/04/2019
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/04/2019
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/04/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,9	80-120	15/04/2019
Aluminio Disuelto (Al)	106,9	80-120	15/04/2019
Antimonio (Sb)	115,7	80-120	15/04/2019
Antimonio Disuelto (Sb)	110,5	80-120	15/04/2019
Arsénico (As)	109,4	80-120	15/04/2019
Arsénico Disuelto (As)	104,3	80-120	15/04/2019
Bario (Ba)	110,8	80-120	15/04/2019
Bario Disuelto (Ba)	106,0	80-120	15/04/2019
Berilio (Be)	112,0	80-120	15/04/2019
Berilio Disuelto (Be)	113,9	80-120	15/04/2019
Bismuto (Bi)	115,1	80-120	15/04/2019
Bismuto Disuelto (Bi)	109,7	80-120	15/04/2019
Boro (B)	104,0	80-120	15/04/2019
Boro Disuelto (B)	90,0	80-120	15/04/2019
Cadmio (Cd)	109,7	80-120	15/04/2019
Cadmio Disuelto (Cd)	108,3	80-120	15/04/2019
Calcio (Ca)	104,2	80-120	15/04/2019
Calcio Disuelto (Ca)	104,4	80-120	15/04/2019
Cobalto (Co)	106,6	80-120	15/04/2019
Cobalto Disuelto (Co)	106,4	80-120	15/04/2019
Cobre (Cu)	109,3	80-120	15/04/2019
Cobre Disuelto (Cu)	108,5	80-120	15/04/2019



## INFORME DE ENSAYO: 23253/2019

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cromo (Cr)	112,0	80-120	15/04/2019
Cromo Disuelto (Cr)	112,0	80-120	15/04/2019
Estaño (Sn)	110,9	80-120	15/04/2019
Estaño Disuelto (Sn)	106,6	80-120	15/04/2019
Estroncio (Sr)	109,6	80-120	15/04/2019
Estroncio Disuelto (Sr)	103,8	80-120	15/04/2019
Fosforo (P)	115,6	80-120	15/04/2019
Fosforo Disuelto (P)	114,0	80-120	15/04/2019
Hierro (Fe)	105,8	80-120	15/04/2019
Hierro Disuelto (Fe)	107,8	80-120	15/04/2019
Litio (Li)	109,0	80-120	15/04/2019
Litio Disuelto (Li)	112,6	80-120	15/04/2019
Magnesio (Mg)	107,1	80-120	15/04/2019
Magnesio Disuelto (Mg)	106,8	80-120	15/04/2019
Manganeso (Mn)	110,4	80-120	15/04/2019
Manganeso Disuelto (Mn)	108,2	80-120	15/04/2019
Mercurio (Hg)	94,0	80-120	15/04/2019
Mercurio Disuelto (Hg)	89,6	80-120	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	115,7	80-120	15/04/2019
Molibdeno Disuelto (Mo)	108,8	80-120	15/04/2019
Niquel (Ni)	110,6	80-120	15/04/2019
Niquel Disuelto (Ni)	107,8	80-120	15/04/2019
Plata (Ag)	113,5	80-120	15/04/2019
Plata Disuelta (Ag)	107,7	80-120	15/04/2019
Plomo (Pb)	112,2	80-120	15/04/2019
Plomo Disuelto (Pb)	105,8	80-120	15/04/2019
Potasio (K)	107,7	80-120	15/04/2019
Potasio Disuelto (K)	108,5	80-120	15/04/2019
Selenio (Se)	111,8	80-120	15/04/2019
Selenio Disuelto (Se)	105,0	80-120	15/04/2019
Silicio (Si)	120,0	80-120	15/04/2019
Silicio Disuelto (Si)	112,0	80-120	15/04/2019
Sodio (Na)	112,7	80-120	15/04/2019
Sodio Disuelto (Na)	113,6	80-120	15/04/2019
Talio (Tl)	111,0	80-120	15/04/2019
Talio Disuelto (Tl)	106,2	80-120	15/04/2019
Titanio (Ti)	92,2	80-120	15/04/2019
Titanio Disuelto (Ti)	91,4	80-120	15/04/2019
Uranio (U)	100,4	80-120	15/04/2019
Uranio Disuelto (U)	114,0	80-120	15/04/2019
Vanadio (V)	108,0	80-120	15/04/2019
Vanadio Disuelto (V)	107,4	80-120	15/04/2019
Zinc (Zn)	110,6	80-120	15/04/2019
Zinc Disuelto (Zn)	111,0	80-120	15/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
V-J	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
V-1	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-2	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

# INFORME DE ENSAYO: 23253/2019

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SW-10	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23253/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
V-J	191229/2019-1.0	mmlmrpq&1922191
V-1	191230/2019-1.0	nmlmrpq&1032191
EE-2	191231/2019-1.0	omlmrpq&1132191
SW-10	191232/2019-1.0	pmlmrpq&1232191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23256/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0717-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 17/04/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 23256/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191235/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>03/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>12:15:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>E-1</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Ref. Mét.</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Incertidumbre (+/-)</b>
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Cianuro Libre	12234	mg CN- Libre/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Cianuro Total	12450	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	NE
Cianuro Wad	12249	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	10,34	1,46

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191236/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>03/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>12:45:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SW-08</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Ref. Mét.</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Incertidumbre (+/-)</b>
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Cianuro Libre	12234	mg CN- Libre/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Cianuro Total	12450	mg/L	0,001	0,005	0,001	NE
Cianuro Wad	12249	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1016	24,14

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191237/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>03/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>13:25:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SW-09</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Ref. Mét.</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Incertidumbre (+/-)</b>
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Cianuro Libre	12234	mg CN- Libre/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Cianuro Total	12450	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	NE
Cianuro Wad	12249	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	495,8	11,78

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191238/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>03/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>14:45:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>EE-1</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Ref. Mét.</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Incertidumbre (+/-)</b>
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Cianuro Libre	12234	mg CN- Libre/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Cianuro Total	12450	mg/L	0,001	0,005	0,001	NE
Cianuro Wad	12249	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	216,9	5,15

# INFORME DE ENSAYO: 23256/2019

Muestras del ítem: 5

Nº ALS LS					191239/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					16:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					E-4	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	16,58	1,64

Nº ALS LS					191240/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					10:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					EE-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	236,5	5,62

Nº ALS LS					191241/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					EE-4	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	289,7	6,88

Nº ALS LS					191242/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					EW-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	179,5	4,26

Nº ALS LS					191243/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					15:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SW-26	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	385,8	9,17

Nº ALS LS					191244/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					15:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					EE-11	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	299,3	7,11

## Observaciones

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

# INFORME DE ENSAYO: 23256/2019

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.  
 Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cianuro Libre	0,001	0,0025	mg CN- Libre/L	< 0,001	16/04/2019
Cianuro Libre	0,001	0,0025	mg CN- Libre/L	< 0,001	16/04/2019
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	0,001	14/04/2019
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	0,001	14/04/2019
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	16/04/2019
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	16/04/2019
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	13/04/2019
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	14/04/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cianuro Libre	97,5	80-120	16/04/2019
Cianuro Libre	97,5	80-120	16/04/2019
Cianuro Total	100,0	80-120	14/04/2019
Cianuro Total	100,0	80-120	14/04/2019
Cianuro Wad	90,0	80-120	16/04/2019
Cianuro Wad	80,0	80-120	16/04/2019
Sulfatos, SO4-2	100,3	80-120	13/04/2019
Sulfatos, SO4-2	98,0	80-120	14/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
E-1	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SW-08	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SW-09	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-1	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-4	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-3	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-4	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EW-1	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SW-26	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-11	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
12234	LME	Cianuro Libre	EPA METHOD 9016, Rev. 0, 2010	Free Cyanide in Water, Soils and Solid Wastes by Microdiffusion

# INFORME DE ENSAYO: 23256/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12450	LME	Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN- C,E. 22nd Ed. 2012	Cyanate: Colorimetric Method
12249	LME	Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN <sup>-</sup> I,E,23rd Ed.2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric Method

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23256/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
E-1	191235/2019-1.0	trmmrpq&1532191
SW-08	191236/2019-1.0	urmmrpq&1632191
SW-09	191237/2019-1.0	lsmmrpq&1732191
EE-1	191238/2019-1.0	msmmrpq&1832191
E-4	191239/2019-1.0	ptmmrpq&1932191

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
EE-3	191240/2019-1.0	qtmrrpq&1042191
EE-4	191241/2019-1.0	rtmmrpq&1142191
EW-1	191242/2019-1.0	stmmrpq&1242191
SW-26	191243/2019-1.0	ttmmrpq&1342191
EE-11	191244/2019-1.0	utmmrpq&1442191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23259/2019-1**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0717-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 28/05/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico



# INFORME DE ENSAYO: 23259/2019-1

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 5

Nº ALS LS							191246/2019-1.1
Fecha de Muestreo							04/04/2019
Hora de Muestreo							14:05:00
Tipo de Muestra							Agua Residual Industrial
Identificación							EW-4
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)	
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica							
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1189	28,25	

Nº ALS LS							191245/2019-1.0
Fecha de Muestreo							04/04/2019
Hora de Muestreo							17:25:00
Tipo de Muestra							Aguas Superficiales
Identificación							E-5
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)	
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica							
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	236,3	5,61	

Nº ALS LS							191247/2019-1.0
Fecha de Muestreo							02/04/2019
Hora de Muestreo							14:50:00
Tipo de Muestra							Aguas Superficiales
Identificación							E-10
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)	
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica							
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	210,2	4,99	

Nº ALS LS							191248/2019-1.0
Fecha de Muestreo							02/04/2019
Hora de Muestreo							13:40:00
Tipo de Muestra							Aguas Superficiales
Identificación							E-11
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)	
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica							
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	6,088	1,071	

Nº ALS LS							191249/2019-1.0
Fecha de Muestreo							02/04/2019
Hora de Muestreo							16:45:00
Tipo de Muestra							Aguas Superficiales
Identificación							M-1
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)	
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica							
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	100,2	3,4	

Nº ALS LS							191250/2019-1.0
Fecha de Muestreo							02/04/2019
Hora de Muestreo							15:40:00
Tipo de Muestra							Aguas Superficiales
Identificación							M-2
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)	
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica							
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	102,0	3,4	

# INFORME DE ENSAYO: 23259/2019-1

Nº ALS LS					191251/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					10:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					E-41	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	137,3	3,7

Nº ALS LS					191252/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					EE-14	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	143,0	3,8

Nº ALS LS					191253/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					11:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					EE-15	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	148,5	3,8

Nº ALS LS					191254/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					12:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					E-39	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	128,5	3,7

## Observaciones

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	13/04/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sulfatos, SO4-2	100,3	80-120	13/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

# INFORME DE ENSAYO: 23259/2019-1

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
EW-4	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-5	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-10	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-11	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
M-1	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
M-2	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-41	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-14	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-15	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-39	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23259/2019-1, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
EW-4	191246/2019-1.1	polmsrq&1642191
E-5	191245/2019-1.0	lummrpq&1542191
E-10	191247/2019-1.0	nummrpq&1742191
E-11	191248/2019-1.0	oummrpq&1842191
M-1	191249/2019-1.0	pummrpq&1942191

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
M-2	191250/2019-1.0	qummrpq&1052191
E-41	191251/2019-1.0	rummrpq&1152191
EE-14	191252/2019-1.0	summrpq&1252191
EE-15	191253/2019-1.0	tummrpq&1352191
E-39	191254/2019-1.0	uummrpq&1452191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 23259/2019-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 23259/2019, debido a que se cambió la matriz a Agua Residual Industrial en la muestra EW-4, según Carta 00517-2019-OEFA/OAD-UAB (RS N° 717-2019).

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

# INFORME DE ENSAYO: 23259/2019-1

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23260/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0715-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 17/04/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

Nº ALS LS		191260/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		03/04/2019				
Hora de Muestreo		12:15:00				
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales				
Identificación		E-1				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,412	0,016
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,006	0,004
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0061	0,0006
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	2,81	0,10
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2606	0,0095
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,60	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	0,392	0,051
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03491	0,00063
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	2,790	0,258
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	6,7	0,4
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0324	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0113	NE

Nº ALS LS		191261/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		03/04/2019				
Hora de Muestreo		12:45:00				
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales				
Identificación		SW-08				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	40,38	1,13
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00398	0,00033
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0063	0,0006
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00641	0,00055
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	72,13	6,13
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00734	0,00046
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,13704	0,00507
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0262	0,0007

# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

N° ALS LS				191261/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				03/04/2019		
Hora de Muestreo				12:45:00		
Tipo de Muestra				Aguas Superficiales		
Identificación				SW-08		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,43847	0,07667
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	110,5	5,0
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,17	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0205	0,0010
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	16,69	0,25
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	3,686	0,143
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	51,21	2,75
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1914	0,0075
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,515	0,088
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0042	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	18,9	0,9
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,7564	0,0993
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,010416	0,000596
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0014	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	1,326	0,085

N° ALS LS				191262/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				03/04/2019		
Hora de Muestreo				13:25:00		
Tipo de Muestra				Aguas Superficiales		
Identificación				SW-09		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	57,66	1,31
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00090	0,00015
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,005	0,004
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0121	0,0007
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00827	0,00060
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	34,98	1,91
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00176	0,00014
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01766	0,00056
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,03727	0,00037
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	2,973	0,067
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,38	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0156	0,0008
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	6,893	0,119
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,750	0,115
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	18,64	1,13
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0243	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0051	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	15,0	0,7
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE

# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

191262/2019-1.0

03/04/2019

13:25:00

Aguas Superficiales  
SW-09

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5120	0,0541
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,078896	0,003046
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,5636	0,0525

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

191263/2019-1.0

03/04/2019

14:45:00

Aguas Superficiales  
EE-1

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	18,37	0,63
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00156	0,00019
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,007	0,005
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0234	0,0010
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00365	0,00035
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	25,98	1,17
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00071	0,00007
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01909	0,00057
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0027	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,12279	0,00438
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	8,949	0,186
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,56	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0062	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	4,514	0,098
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,272	0,108
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00045	0,00013
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	10,47	0,68
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0276	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,133	0,030
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0023	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	11,9	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,3019	0,0185
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0081	0,0007
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,019821	0,000880
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0009	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3044	0,0164



# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

Nº ALS LS				191264/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				04/04/2019		
Hora de Muestreo				16:55:00		
Tipo de Muestra				Aguas Superficiales		
Identificación				E-4		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,809	0,028
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00044	0,00012
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,026	0,010
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0208	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	6,85	0,20
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00066	0,00007
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,6002	0,0194
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,79	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0075	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,294	0,082
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,09475	0,00211
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,309	0,343
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,026	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	10,2	0,5
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0935	0,0021
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0036	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0006	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0154	NE

Nº ALS LS				191265/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				04/04/2019		
Hora de Muestreo				10:55:00		
Tipo de Muestra				Aguas Superficiales		
Identificación				EE-3		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	21,42	0,72
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00536	0,00042
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0176	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00338	0,00033
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	24,59	1,07
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00473	0,00035
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,04048	0,00086
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0037	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,9929	0,1990
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	13,54	0,28
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,75	0,16

# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

Nº ALS LS				191265/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				04/04/2019		
Hora de Muestreo				10:55:00		
Tipo de Muestra				Aguas Superficiales		
Identificación				EE-3		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0058	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,147	0,103
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,228	0,107
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00092	0,00018
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	11,08	0,72
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0549	0,0009
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,077	0,021
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0024	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	12,9	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2709	0,0148
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0010	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00083	0,00012
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,017143	0,000797
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0011	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3171	0,0177

Nº ALS LS				191266/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				04/04/2019		
Hora de Muestreo				11:45:00		
Tipo de Muestra				Aguas Superficiales		
Identificación				EE-4		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	23,41	0,77
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01030	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0179	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00352	0,00034
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	25,38	1,13
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00851	0,00048
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,05566	0,00121
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0052	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	1,352	0,222
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	18,20	0,38
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,13	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0073	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,496	0,106
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,264	0,108
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00118	0,00020
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	12,46	0,79
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0752	0,0013
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,097	0,024
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0026	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	13,0	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2732	0,0151
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0015	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00129	0,00017
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,017586	0,000811

# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191266/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>04/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>11:45:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>EE-4</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0018	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,4062	0,0281

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191267/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>04/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>14:40:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>EW-1</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,063	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,021	0,008
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0225	0,0010
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	44,83	2,92
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00210	0,00018
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00074	0,00014
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1097	0,0051
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,30	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0074	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	13,18	0,20
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,44608	0,04268
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	8,676	0,586
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0128	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	8,4	0,5
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5132	0,0544
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0202	0,0008

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191268/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>04/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>15:10:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SW-26</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	7,550	0,281
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00093	0,00015
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,030	0,011
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0364	0,0014
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00356	0,00035

# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

Nº ALS LS					191268/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					15:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SW-26	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	81,98	7,00
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00130	0,00011
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,08477	0,00221
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0020	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,18050	0,01083
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	1,937	0,047
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,98	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0185	0,0009
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	25,23	0,43
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	4,763	0,158
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	10,56	0,69
Níquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1009	0,0021
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,021	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	15,1	0,7
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,6787	0,0960
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0139	0,0007
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000956	0,000116
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1822	0,0066

Nº ALS LS					191269/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					15:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					EE-11	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	24,79	0,81
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02327	0,00060
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,051	0,016
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0220	0,0010
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00256	0,00027
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00049	0,00013
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	13,33	0,44
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00569	0,00042
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,08094	0,00205
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0137	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	1,063	0,204
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	34,44	0,73
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,28	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0212	0,0011
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	8,233	0,133
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,8587	0,1021
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00066	0,00015
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,827	0,484
Níquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1178	0,0029
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,504	0,087

# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

191269/2019-1.0

04/04/2019

15:45:00

Aguas Superficiales

EE-11

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0019	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	12,5	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1491	0,0046
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0021	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00164	0,00021
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,005517	0,000432
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0030	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3504	0,0213

## Observaciones

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/04/2019
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/04/2019
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/04/2019
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/04/2019
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/04/2019
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	15/04/2019
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/04/2019
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/04/2019

# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/04/2019

## Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	110,4	80-120	15/04/2019
Antimonio (Sb)	100,3	80-120	15/04/2019
Arsénico (As)	110,8	80-120	15/04/2019
Bario (Ba)	112,6	80-120	15/04/2019
Berilio (Be)	108,2	80-120	15/04/2019
Bismuto (Bi)	117,0	80-120	15/04/2019
Boro (B)	104,0	80-120	15/04/2019
Cadmio (Cd)	112,2	80-120	15/04/2019
Calcio (Ca)	113,1	80-120	15/04/2019
Cobalto (Co)	113,0	80-120	15/04/2019
Cobre (Cu)	111,8	80-120	15/04/2019
Cromo (Cr)	117,4	80-120	15/04/2019
Estaño (Sn)	109,5	80-120	15/04/2019
Estroncio (Sr)	113,2	80-120	15/04/2019
Fosforo (P)	113,6	80-120	15/04/2019
Hierro (Fe)	112,8	80-120	15/04/2019
Litio (Li)	105,6	80-120	15/04/2019
Magnesio (Mg)	112,1	80-120	15/04/2019
Manganeso (Mn)	113,9	80-120	15/04/2019
Mercurio (Hg)	85,6	80-120	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	119,7	80-120	15/04/2019
Niquel (Ni)	114,8	80-120	15/04/2019
Plata (Ag)	114,0	80-120	15/04/2019
Plomo (Pb)	114,4	80-120	15/04/2019
Potasio (K)	117,0	80-120	15/04/2019
Selenio (Se)	113,6	80-120	15/04/2019
Silicio (Si)	96,0	80-120	15/04/2019
Sodio (Na)	117,4	80-120	15/04/2019
Talio (Tl)	109,1	80-120	15/04/2019
Titanio (Ti)	98,8	80-120	15/04/2019
Uranio (U)	117,3	80-120	15/04/2019
Vanadio (V)	112,2	80-120	15/04/2019
Zinc (Zn)	113,4	80-120	15/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
E-1	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SW-08	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SW-09	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-1	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-4	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-3	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-4	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

# INFORME DE ENSAYO: 23260/2019

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
EW-1	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SW-26	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-11	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23260/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
E-1	191260/2019-1.0	ltulrpq&1062191
SW-08	191261/2019-1.0	mtulrpq&1162191
SW-09	191262/2019-1.0	ntulrpq&1262191
EE-1	191263/2019-1.0	otulrpq&1362191
E-4	191264/2019-1.0	ptulrpq&1462191

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
EE-3	191265/2019-1.0	qtulrpq&1562191
EE-4	191266/2019-1.0	rtulrpq&1662191
EW-1	191267/2019-1.0	stulrpq&1762191
SW-26	191268/2019-1.0	ttulrpq&1862191
EE-11	191269/2019-1.0	utulrpq&1962191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0715-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 28/05/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico



# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

Nº ALS LS				191272/2019-1.1		
Fecha de Muestreo				04/04/2019		
Hora de Muestreo				14:05:00		
Tipo de Muestra				Agua Residual Industrial		
Identificación				EW-4		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	17,85	0,62
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00232	0,00023
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,077	0,022
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0195	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01059	0,00066
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	259,9	22,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00622	0,00046
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,21276	0,01167
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0023	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,07016	0,00112
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	5,381	0,115
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	12,32	0,26
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0766	0,0036
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	81,58	2,49
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	17,91	0,35
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	36,20	2,03
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2981	0,0186
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,028	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0048	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	36,1	1,7
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,961	0,104
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0030	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00085	0,00013
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001424	0,000149
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0008	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,7437	0,0709

Nº ALS LS				191271/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				04/04/2019		
Hora de Muestreo				17:25:00		
Tipo de Muestra				Aguas Superficiales		
Identificación				E-5		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	18,92	0,65
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02096	0,00058
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,037	0,013
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0211	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00219	0,00025
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	15,18	0,52
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01183	0,00051
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,07807	0,00194
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0084	0,0006

# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

Nº ALS LS					191271/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					17:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					E-5	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	2,113	0,272
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	25,64	0,54
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,37	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0132	0,0008
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,379	0,105
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,8332	0,1017
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00170	0,00025
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,850	0,485
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0996	0,0021
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,173	0,036
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	12,0	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1748	0,0062
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0023	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00231	0,00027
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,009591	0,000571
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0040	0,0006
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3367	0,0197

Nº ALS LS					191273/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/04/2019	
Hora de Muestreo					14:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					E-10	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	17,54	0,61
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01732	0,00055
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,046	0,015
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0226	0,0010
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00199	0,00023
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	11,62	0,37
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00356	0,00027
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,05608	0,00122
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0099	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,6546	0,1770
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	24,84	0,52
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,92	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0175	0,0009
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	6,714	0,117
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,6778	0,0992
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00043	0,00013
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,307	0,399
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0829	0,0015
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,394	0,070
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	11,0	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE

# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191273/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>02/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>14:50:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>E-10</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1326	0,0037
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0050	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00109	0,00015
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,003702	0,000306
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0025	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,2856	0,0146

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191274/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>02/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>13:40:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>E-11</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,392	0,015
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00363	0,00031
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,032	0,011
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0250	0,0011
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	7,07	0,21
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4843	0,0160
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,50	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0086	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,834	0,080
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02254	0,00052
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,185	0,392
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,052	0,017
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	9,7	0,5
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1120	0,0027
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0126	0,0007
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0019	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0107	NE

# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

Nº ALS LS					191275/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/04/2019	
Hora de Muestreo					16:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					M-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	7,396	0,275
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01756	0,00055
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,114	0,030
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0291	0,0012
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00091	0,00016
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	14,95	0,51
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00135	0,00012
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,02370	0,00061
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0040	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,25664	0,02398
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	9,939	0,206
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,43	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0465	0,0021
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,074	0,102
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,38248	0,03129
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00038	0,00013
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	12,60	0,80
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0358	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,183	0,038
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	10,0	0,5
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2719	0,0150
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0078	0,0007
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001516	0,000155
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0022	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1094	0,0030

Nº ALS LS					191276/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/04/2019	
Hora de Muestreo					15:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					M-2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	6,718	0,251
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01682	0,00055
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,107	0,028
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0295	0,0012
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00083	0,00015
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	16,77	0,60
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00131	0,00011
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,02179	0,00059
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0037	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,23531	0,01977
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	9,461	0,196
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,25	0,15

# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

Nº ALS LS				191276/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				02/04/2019		
Hora de Muestreo				15:40:00		
Tipo de Muestra				Aguas Superficiales		
Identificación				M-2		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0418	0,0019
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,256	0,104
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,39068	0,03266
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	12,47	0,79
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0341	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,173	0,036
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	9,7	0,5
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,3019	0,0185
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0065	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00044	0,00008
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001463	0,000151
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0019	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1014	0,0027

Nº ALS LS				191278/2019-1.0		
Fecha de Muestreo				05/04/2019		
Hora de Muestreo				10:40:00		
Tipo de Muestra				Aguas Superficiales		
Identificación				E-41		
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	10,89	0,40
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02678	0,00063
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,166	0,040
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0322	0,0012
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00124	0,00018
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	20,13	0,79
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00229	0,00018
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03684	0,00080
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0061	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,44875	0,08055
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	15,95	0,33
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,99	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0681	0,0032
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	6,693	0,117
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,5130	0,0566
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00062	0,00015
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	18,03	1,09
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0547	0,0009
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,244	0,047
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	11,0	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,3774	0,0291
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0035	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00069	0,00011
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,002261	0,000206

# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191278/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>05/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>10:40:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>E-41</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0025	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1642	0,0055

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191279/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>05/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>10:00:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>EE-14</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	10,79	0,39
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02609	0,00062
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,165	0,040
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0326	0,0013
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00113	0,00017
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	19,84	0,77
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00230	0,00018
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03807	0,00082
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0059	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,45429	0,08268
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	15,46	0,32
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,38	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0658	0,0030
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	6,629	0,116
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,48818	0,05119
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00075	0,00016
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	20,61	1,23
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0559	0,0009
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,229	0,045
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	10,8	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,3726	0,0283
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0034	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00064	0,00010
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,002132	0,000198
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0024	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1726	0,0060

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191280/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>05/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>11:40:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Aguas Superficiales</b>	
<b>Identificación</b>					<b>EE-15</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	10,58	0,39
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,04271	0,00084
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,337	0,071
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0328	0,0013
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00115	0,00017

# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

Nº ALS LS					191280/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					11:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					EE-15	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	21,10	0,85
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00232	0,00018
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03733	0,00080
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0056	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,43539	0,07553
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	14,88	0,31
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	4,02	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,1240	0,0065
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	6,924	0,119
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,5118	0,0563
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00058	0,00015
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	26,59	1,54
Níquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0539	0,0008
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,228	0,045
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	11,2	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,3894	0,0310
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0038	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00067	0,00011
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,002155	0,000199
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0025	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1648	0,0056

Nº ALS LS					191281/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					12:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					E-39	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	8,932	0,330
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,05541	0,00108
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,311	0,067
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0315	0,0012
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00103	0,00016
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	19,42	0,75
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00202	0,00016
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03218	0,00072
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0049	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,37918	0,05619
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	13,22	0,27
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,80	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,1093	0,0055
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	6,054	0,111
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,46484	0,04638
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00052	0,00014
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	23,02	1,36
Níquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0473	0,0007
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,201	0,040

# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

191281/2019-1.0

05/04/2019

12:40:00

Aguas Superficiales

E-39

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	11,4	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,3616	0,0267
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0036	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00060	0,00010
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001888	0,000181
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0022	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1422	0,0044

## Observaciones

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/04/2019
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/04/2019
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/04/2019
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/04/2019
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/04/2019
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	15/04/2019
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/04/2019
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/04/2019



# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/04/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	110,4	80-120	15/04/2019
Antimonio (Sb)	100,3	80-120	15/04/2019
Arsénico (As)	110,8	80-120	15/04/2019
Bario (Ba)	112,6	80-120	15/04/2019
Berilio (Be)	108,2	80-120	15/04/2019
Bismuto (Bi)	117,0	80-120	15/04/2019
Boro (B)	104,0	80-120	15/04/2019
Cadmio (Cd)	112,2	80-120	15/04/2019
Calcio (Ca)	113,1	80-120	15/04/2019
Cobalto (Co)	113,0	80-120	15/04/2019
Cobre (Cu)	111,8	80-120	15/04/2019
Cromo (Cr)	117,4	80-120	15/04/2019
Estaño (Sn)	109,5	80-120	15/04/2019
Estroncio (Sr)	113,2	80-120	15/04/2019
Fosforo (P)	113,6	80-120	15/04/2019
Hierro (Fe)	112,8	80-120	15/04/2019
Litio (Li)	105,6	80-120	15/04/2019
Magnesio (Mg)	112,1	80-120	15/04/2019
Manganeso (Mn)	113,9	80-120	15/04/2019
Mercurio (Hg)	85,6	80-120	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	119,7	80-120	15/04/2019
Niquel (Ni)	114,8	80-120	15/04/2019
Plata (Ag)	114,0	80-120	15/04/2019
Plomo (Pb)	114,4	80-120	15/04/2019
Potasio (K)	117,0	80-120	15/04/2019
Selenio (Se)	113,6	80-120	15/04/2019
Silicio (Si)	96,0	80-120	15/04/2019
Sodio (Na)	117,4	80-120	15/04/2019
Talio (Tl)	109,1	80-120	15/04/2019
Titanio (Ti)	98,8	80-120	15/04/2019
Uranio (U)	117,3	80-120	15/04/2019
Vanadio (V)	112,2	80-120	15/04/2019
Zinc (Zn)	113,4	80-120	15/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
EW-4	Cliente	Agua Residual Industrial	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-5	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-10	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-11	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
M-1	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
M-2	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

# INFORME DE ENSAYO: 23263/2019-1

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
E-41	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-14	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
EE-15	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
E-39	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23263/2019-1, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
EW-4	191272/2019-1.1	lmmmsrq&1272191
E-5	191271/2019-1.0	luulrpq&1172191
E-10	191273/2019-1.0	nuulrpq&1372191
E-11	191274/2019-1.0	ouulrpq&1472191
M-1	191275/2019-1.0	puulrpq&1572191

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
M-2	191276/2019-1.0	quulrpq&1672191
E-41	191278/2019-1.0	ruulrpq&1872191
EE-14	191279/2019-1.0	suulrpq&1972191
EE-15	191280/2019-1.0	tuulrpq&1082191
E-39	191281/2019-1.0	uuulrpq&1182191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 23263/2019-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 23263/2019, debido a que se cambió la matriz a Agua Residual Industrial en la muestra EW-4, según Carta 00515-2019-OEFA/OAD-UAB (RS N° 715-2019).

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23266/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0715-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 17/04/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 23266/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

Nº ALS LS					191282/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	22,79	0,75
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00986	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0179	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00347	0,00034
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	24,14	1,04
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00785	0,00047
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,05525	0,00120
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0051	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	1,423	0,227
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	17,67	0,37
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,05	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0070	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,221	0,104
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,258	0,108
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00118	0,00020
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	14,58	0,91
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0731	0,0013
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,107	0,026
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0028	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	12,8	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2632	0,0140
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0016	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00133	0,00017
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,018123	0,000827
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0021	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,4050	0,0279

Nº ALS LS					191283/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					11:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	9,618	0,353
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,04199	0,00083
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,319	0,068
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0305	0,0012
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00102	0,00016
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	19,50	0,75
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00214	0,00017
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03460	0,00076
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0051	0,0006

# INFORME DE ENSAYO: 23266/2019

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

191283/2019-1.0

05/04/2019

11:40:00

Aguas Superficiales

DUP-02

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,40237	0,06382
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	13,79	0,28
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,65	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,1161	0,0060
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	6,081	0,111
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,48621	0,05078
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00054	0,00014
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	27,43	1,59
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0499	0,0008
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,216	0,043
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	10,7	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,3808	0,0296
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0034	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00064	0,00010
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,002058	0,000192
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0023	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1568	0,0051

## Observaciones

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/04/2019
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/04/2019
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/04/2019
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/04/2019
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/04/2019

## INFORME DE ENSAYO: 23266/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/04/2019
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	15/04/2019
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/04/2019
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/04/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,9	80-120	15/04/2019
Antimonio (Sb)	115,7	80-120	15/04/2019
Arsénico (As)	109,4	80-120	15/04/2019
Bario (Ba)	110,8	80-120	15/04/2019
Berilio (Be)	112,0	80-120	15/04/2019
Bismuto (Bi)	115,1	80-120	15/04/2019
Boro (B)	104,0	80-120	15/04/2019
Cadmio (Cd)	109,7	80-120	15/04/2019
Calcio (Ca)	104,2	80-120	15/04/2019
Cobalto (Co)	106,6	80-120	15/04/2019
Cobre (Cu)	109,3	80-120	15/04/2019
Cromo (Cr)	112,0	80-120	15/04/2019
Estaño (Sn)	110,9	80-120	15/04/2019
Estroncio (Sr)	109,6	80-120	15/04/2019
Fosforo (P)	115,6	80-120	15/04/2019
Hierro (Fe)	105,8	80-120	15/04/2019
Litio (Li)	109,0	80-120	15/04/2019
Magnesio (Mg)	107,1	80-120	15/04/2019
Manganeso (Mn)	110,4	80-120	15/04/2019
Mercurio (Hg)	94,0	80-120	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	115,7	80-120	15/04/2019
Niquel (Ni)	110,6	80-120	15/04/2019
Plata (Ag)	113,5	80-120	15/04/2019
Plomo (Pb)	112,2	80-120	15/04/2019
Potasio (K)	107,7	80-120	15/04/2019
Selenio (Se)	111,8	80-120	15/04/2019
Silicio (Si)	120,0	80-120	15/04/2019
Sodio (Na)	112,7	80-120	15/04/2019
Talio (Tl)	111,0	80-120	15/04/2019
Titanio (Ti)	92,2	80-120	15/04/2019
Uranio (U)	100,4	80-120	15/04/2019
Vanadio (V)	108,0	80-120	15/04/2019
Zinc (Zn)	110,6	80-120	15/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

# INFORME DE ENSAYO: 23266/2019

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-01	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-02	Cliente	Aguas Superficiales	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23266/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-01	191282/2019-1.0	lllmpq&1282191
DUP-02	191283/2019-1.0	mlmpq&1382191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23268/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0715-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 17/04/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico



# INFORME DE ENSAYO: 23268/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

Nº ALS LS					191286/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					03/04/2019	
Hora de Muestreo					15:55:00	
Tipo de Muestra					Agua Subterránea	
Identificación					PZ-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	56,95	1,62
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,5665	0,0641
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,678	0,115
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0205	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00430	0,00040
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	14,07	0,47
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,09536	0,00156
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,28891	0,02123
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0141	0,0006
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	3,626	0,370
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	50,41	1,11
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	8,30	0,21
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,1644	0,0095
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	8,030	0,131
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	1,228	0,107
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00534	0,00060
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	14,05	0,88
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,3725	0,0294
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,098	0,024
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0196	0,0006
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	16,8	0,8
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2790	0,0158
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,01277	0,00072
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,005939	0,000461
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0128	0,0007
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	1,099	0,079
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	58,17	1,31
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,6232	0,0776
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,760	0,123
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0205	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00439	0,00041
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	14,07	0,47
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,09553	0,00156
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,29754	0,02249
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0219	0,0007
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	4,718	0,441
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	52,45	1,16
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	8,43	0,21
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,1689	0,0098
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	8,196	0,132
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,251	0,108

# INFORME DE ENSAYO: 23268/2019

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191286/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>03/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>15:55:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Agua Subterránea</b>	
<b>Identificación</b>					<b>PZ-1</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01095	0,00081
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	14,09	0,88
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,3851	0,0315
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,113	0,027
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0210	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	17,7	0,8
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2790	0,0158
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,01300	0,00072
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,006139	0,000475
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0135	0,0007
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	1,138	0,080

## Observaciones

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/04/2019
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/04/2019
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/04/2019
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/04/2019
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019

## INFORME DE ENSAYO: 23268/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/04/2019
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/04/2019
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/04/2019
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/04/2019
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/04/2019
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/04/2019
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	15/04/2019
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	15/04/2019
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/04/2019
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/04/2019
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/04/2019
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/04/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,9	80-120	15/04/2019
Aluminio Disuelto (Al)	106,9	80-120	15/04/2019
Antimonio (Sb)	115,7	80-120	15/04/2019
Antimonio Disuelto (Sb)	110,5	80-120	15/04/2019
Arsénico (As)	109,4	80-120	15/04/2019
Arsénico Disuelto (As)	104,3	80-120	15/04/2019
Bario (Ba)	110,8	80-120	15/04/2019
Bario Disuelto (Ba)	106,0	80-120	15/04/2019
Berilio (Be)	112,0	80-120	15/04/2019
Berilio Disuelto (Be)	113,9	80-120	15/04/2019
Bismuto (Bi)	115,1	80-120	15/04/2019
Bismuto Disuelto (Bi)	109,7	80-120	15/04/2019
Boro (B)	104,0	80-120	15/04/2019
Boro Disuelto (B)	90,0	80-120	15/04/2019
Cadmio (Cd)	109,7	80-120	15/04/2019
Cadmio Disuelto (Cd)	108,3	80-120	15/04/2019
Calcio (Ca)	104,2	80-120	15/04/2019
Calcio Disuelto (Ca)	104,4	80-120	15/04/2019

# INFORME DE ENSAYO: 23268/2019

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cobalto (Co)	106,6	80-120	15/04/2019
Cobalto Disuelto (Co)	106,4	80-120	15/04/2019
Cobre (Cu)	109,3	80-120	15/04/2019
Cobre Disuelto (Cu)	108,5	80-120	15/04/2019
Cromo (Cr)	112,0	80-120	15/04/2019
Cromo Disuelto (Cr)	112,0	80-120	15/04/2019
Estaño (Sn)	110,9	80-120	15/04/2019
Estaño Disuelto (Sn)	106,6	80-120	15/04/2019
Estroncio (Sr)	109,6	80-120	15/04/2019
Estroncio Disuelto (Sr)	103,8	80-120	15/04/2019
Fosforo (P)	115,6	80-120	15/04/2019
Fosforo Disuelto (P)	114,0	80-120	15/04/2019
Hierro (Fe)	105,8	80-120	15/04/2019
Hierro Disuelto (Fe)	107,8	80-120	15/04/2019
Litio (Li)	109,0	80-120	15/04/2019
Litio Disuelto (Li)	112,6	80-120	15/04/2019
Magnesio (Mg)	107,1	80-120	15/04/2019
Magnesio Disuelto (Mg)	106,8	80-120	15/04/2019
Manganeso (Mn)	110,4	80-120	15/04/2019
Manganeso Disuelto (Mn)	108,2	80-120	15/04/2019
Mercurio (Hg)	94,0	80-120	15/04/2019
Mercurio Disuelto (Hg)	89,6	80-120	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	115,7	80-120	15/04/2019
Molibdeno Disuelto (Mo)	108,8	80-120	15/04/2019
Niquel (Ni)	110,6	80-120	15/04/2019
Niquel Disuelto (Ni)	107,8	80-120	15/04/2019
Plata (Ag)	113,5	80-120	15/04/2019
Plata Disuelta (Ag)	107,7	80-120	15/04/2019
Plomo (Pb)	112,2	80-120	15/04/2019
Plomo Disuelto (Pb)	105,8	80-120	15/04/2019
Potasio (K)	107,7	80-120	15/04/2019
Potasio Disuelto (K)	108,5	80-120	15/04/2019
Selenio (Se)	111,8	80-120	15/04/2019
Selenio Disuelto (Se)	105,0	80-120	15/04/2019
Silicio (Si)	120,0	80-120	15/04/2019
Silicio Disuelto (Si)	112,0	80-120	15/04/2019
Sodio (Na)	112,7	80-120	15/04/2019
Sodio Disuelto (Na)	113,6	80-120	15/04/2019
Talio (Tl)	111,0	80-120	15/04/2019
Talio Disuelto (Tl)	106,2	80-120	15/04/2019
Titanio (Ti)	92,2	80-120	15/04/2019
Titanio Disuelto (Ti)	91,4	80-120	15/04/2019
Uranio (U)	100,4	80-120	15/04/2019
Uranio Disuelto (U)	114,0	80-120	15/04/2019
Vanadio (V)	108,0	80-120	15/04/2019
Vanadio Disuelto (V)	107,4	80-120	15/04/2019
Zinc (Zn)	110,6	80-120	15/04/2019
Zinc Disuelto (Zn)	111,0	80-120	15/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
PZ-1	Cliente	Agua Subterránea	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

# INFORME DE ENSAYO: 23268/2019

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23268/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
PZ-1	191286/2019-1.0	qllmrpq&1682191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23269/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0715-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 17/04/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 23269/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

### Muestras del ítem: 4

Nº ALS LS		191287/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		04/04/2019				
Hora de Muestreo		11:45:00				
Tipo de Muestra		Agua Purificada				
Identificación		BKC				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11034	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11034	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	NE
Berilio (Be)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11034	mg/L	0,10	0,15	< 0,10	NE
Cadmio (Cd)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11034	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11034	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11034	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11034	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NE
Manganeso (Mn)	11034	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno (Mo)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11034	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel (Ni)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11034	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11034	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11034	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11034	mg/L	0,2	0,3	< 0,2	NE
Estaño (Sn)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Titanio (Ti)	11034	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11034	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11034	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11034	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11034	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

### Muestras del ítem: 5

Nº ALS LS		191288/2019-1.0				
Fecha de Muestreo		29/03/2019				
Hora de Muestreo		09:00:00				
Tipo de Muestra		Agua Purificada				
Identificación		BKV				
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11034	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11034	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	NE
Berilio (Be)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11034	mg/L	0,10	0,15	< 0,10	NE
Cadmio (Cd)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE

# INFORME DE ENSAYO: 23269/2019

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

191288/2019-1.0

29/03/2019

09:00:00

Agua Purificada

BKV

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cromo (Cr)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11034	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11034	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11034	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11034	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NE
Manganeso (Mn)	11034	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno (Mo)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11034	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel (Ni)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11034	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11034	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11034	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11034	mg/L	0,2	0,3	< 0,2	NE
Estaño (Sn)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Titanio (Ti)	11034	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11034	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11034	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11034	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11034	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

## Observaciones

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/04/2019
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/04/2019
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/04/2019
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/04/2019
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/04/2019
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/04/2019



## INFORME DE ENSAYO: 23269/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/04/2019
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/04/2019
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	15/04/2019
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/04/2019
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/04/2019
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/04/2019
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/04/2019
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/04/2019
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/04/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	105,5	80-120	15/04/2019
Antimonio (Sb)	115,9	80-120	15/04/2019
Arsénico (As)	102,5	80-120	15/04/2019
Bario (Ba)	104,2	80-120	15/04/2019
Berilio (Be)	111,1	80-120	15/04/2019
Bismuto (Bi)	110,4	80-120	15/04/2019
Boro (B)	96,0	80-120	15/04/2019
Cadmio (Cd)	106,8	80-120	15/04/2019
Calcio (Ca)	105,3	80-120	15/04/2019
Cobalto (Co)	106,1	80-120	15/04/2019
Cobre (Cu)	103,6	80-120	15/04/2019
Cromo (Cr)	109,4	80-120	15/04/2019
Estaño (Sn)	105,0	80-120	15/04/2019
Estroncio (Sr)	98,8	80-120	15/04/2019
Fosforo (P)	106,4	80-120	15/04/2019
Hierro (Fe)	103,7	80-120	15/04/2019
Litio (Li)	108,2	80-120	15/04/2019
Magnesio (Mg)	106,8	80-120	15/04/2019
Manganeso (Mn)	105,5	80-120	15/04/2019
Mercurio (Hg)	104,0	80-120	15/04/2019
Molibdeno (Mo)	104,7	80-120	15/04/2019
Niquel (Ni)	105,0	80-120	15/04/2019
Plata (Ag)	107,9	80-120	15/04/2019
Plomo (Pb)	105,6	80-120	15/04/2019
Potasio (K)	109,3	80-120	15/04/2019
Selenio (Se)	94,8	80-120	15/04/2019
Silicio (Si)	104,0	80-120	15/04/2019
Sodio (Na)	112,1	80-120	15/04/2019
Talio (Tl)	103,7	80-120	15/04/2019
Titanio (Ti)	89,8	80-120	15/04/2019
Uranio (U)	115,5	80-120	15/04/2019
Vanadio (V)	104,6	80-120	15/04/2019
Zinc (Zn)	110,2	80-120	15/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

# INFORME DE ENSAYO: 23269/2019

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
BKC	Cliente	Agua Purificada	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BKV	Cliente	Agua Purificada	10/04/2019	29/03/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11034	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23269/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
BKC	191287/2019-1.0	mnlmrppq&1782191
BKV	191288/2019-1.0	nnlmrppq&1882191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

# ANEXO 7



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# SEDIMENTOS



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:13:21-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:30:36-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

**INFORME DE ENSAYO: 23271/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0718-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 20/04/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 23271/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

Nº ALS LS					191291/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/04/2019	
Hora de Muestreo					15:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-M-2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7130	361
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	52,0	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	144,1	5,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2321	34
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,6	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13,5	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	28,8	4,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	29923	811
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1151	58
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1893	128
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	195	14
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	200	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	6	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	28	11
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	35,3	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	46,8	3,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1048	62
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	478,2	34,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	72,8	5,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	239,7	8,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					191292/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					10:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-E-41	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10522	372
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	50,6	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	187,8	6,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2231	33
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,3	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	20,5	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	38,2	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	34621	842

# INFORME DE ENSAYO: 23271/2019

Nº ALS LS					191292/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					10:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-E-41	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1327	65
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2190	146
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	236	18
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	255	52
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	8	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	42	12
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	46,8	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	53,4	3,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1261	76
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	590,5	39,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	76,2	5,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	294,5	11,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					191293/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-EE-14	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	12134	377
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	53,7	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	206,9	7,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2998	43
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,3	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	22,3	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	35,9	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	37863	864
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1481	71
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2492	165
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	310	24
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	282	53
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	11	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	50	12
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	50,1	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	61,8	3,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1509	93

# INFORME DE ENSAYO: 23271/2019

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191293/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>05/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>10:00:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Sedimentos</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SED-EE-14</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	693,8	44,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	84,5	5,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	258,0	9,5
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total</b>						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191294/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>05/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>11:40:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Sedimentos</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SED-EE-15</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES</b>						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9113	368
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	226,6	25,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	146,3	5,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3262	46
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,1	1,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,4	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	17,4	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	37,7	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	23240	767
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1479	71
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2336	155
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	491	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	698	68
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	10	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	21	11
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	40,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	50,9	3,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	24,2	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1120	67
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	541,6	37,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	113,0	6,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	308,0	11,8
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total</b>						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

# INFORME DE ENSAYO: 23271/2019

<b>Nº ALS LS</b>					191295/2019-1.0	
<b>Fecha de Muestreo</b>					05/04/2019	
<b>Hora de Muestreo</b>					12:40:00	
<b>Tipo de Muestra</b>					Sedimentos	
<b>Identificación</b>					SED-E-39	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES</b>						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6771	360
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	44,4	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	190,2	6,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2006	30
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,9	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	25,7	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	23,6	4,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	26724	790
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1673	78
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1683	114
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	578	37
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	304	54
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	10	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	16	10
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	65,7	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	45,4	3,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	880,5	52,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	498,8	35,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	53,6	4,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	583,6	19,0
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total</b>						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

## Observaciones

(\* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	16/04/2019
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	16/04/2019
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	16/04/2019
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	16/04/2019



# INFORME DE ENSAYO: 23271/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	16/04/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	16/04/2019
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	16/04/2019
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	16/04/2019
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	16/04/2019
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	16/04/2019
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	16/04/2019
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	16/04/2019
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	16/04/2019
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	16/04/2019
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	16/04/2019
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	17/04/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	16/04/2019
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	16/04/2019
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	16/04/2019
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	16/04/2019
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	16/04/2019
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	16/04/2019
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	16/04/2019
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	16/04/2019
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	16/04/2019
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	16/04/2019
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	16/04/2019

## Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	99,8	80-120	16/04/2019
Antimonio (Sb)	83,4	80-120	16/04/2019
Arsenico (As)	83,7	80-120	16/04/2019
Bario (Ba)	93,9	80-120	16/04/2019
Berilio (Be)	95,8	80-120	16/04/2019
Bismuto (Bi)	101,5	80-120	16/04/2019
Cadmio (Cd)	91,1	80-120	16/04/2019
Calcio (Ca)	93,6	80-120	16/04/2019
Cobalto (Co)	93,1	80-120	16/04/2019
Cobre (Cu)	93,4	80-120	16/04/2019
Cromo (Cr)	94,9	80-120	16/04/2019
Estaño (Sn)	84,0	80-120	16/04/2019
Estroncio (Sr)	96,7	80-120	16/04/2019
Fosforo (P)	90,7	80-120	16/04/2019
Hierro (Fe)	91,7	80-120	16/04/2019
Litio (Li)	84,1	80-120	16/04/2019
Magnesio (Mg)	82,0	80-120	16/04/2019
Manganeso (Mn)	95,0	80-120	16/04/2019
Mercurio Total (Hg)	93,5	80-120	17/04/2019
Molibdeno (Mo)	93,8	80-120	16/04/2019
Niquel (Ni)	95,0	80-120	16/04/2019
Plata (Ag)	91,2	80-120	16/04/2019
Plomo (Pb)	92,0	80-120	16/04/2019
Potasio (K)	85,3	80-120	16/04/2019
Selenio (Se)	94,7	80-120	16/04/2019
Silicio (Si)	94,6	80-120	16/04/2019
Sodio (Na)	99,8	80-120	16/04/2019
Talio (Tl)	91,0	80-120	16/04/2019
Titanio (Ti)	99,6	80-120	16/04/2019
Vanadio (V)	93,2	80-120	16/04/2019
Zinc (Zn)	91,4	80-120	16/04/2019

LD = Límite de detección.

# INFORME DE ENSAYO: 23271/2019

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-M-2	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-E-41	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-EE-14	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-EE-15	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-E-39	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(\* ) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23271/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-M-2	191291/2019-1.0	slnmpq&1192191
SED-E-41	191292/2019-1.0	tlmmpq&1292191
SED-EE-14	191293/2019-1.0	ulnmpq&1392191
SED-EE-15	191294/2019-1.0	lmnmpq&1492191
SED-E-39	191295/2019-1.0	mmnmpq&1592191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra a l laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23275/2019**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0718-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigos**

**Fecha de Emisión: 20/04/2019**



Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 23275/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

Nº ALS LS					191299/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					15:10:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	13814	382
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	61,0	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	543,1	19,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3307	47
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	22,8	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	28,9	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	72,0	5,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	39598	875
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1516	72
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2420	160
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1044	44
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	121	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	15	10
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	54,5	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	64,0	3,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1377	84
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	969,1	58,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	72,5	5,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	108,1	3,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					191300/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					11:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10404	372
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	312,3	30,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	219,7	7,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3836	54
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,9	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,9	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	24,0	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	47,0	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	28237	800

# INFORME DE ENSAYO: 23275/2019

Nº ALS LS					191300/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/04/2019	
Hora de Muestreo					11:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1616	76
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2346	156
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	402	32
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	813	72
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	12	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	25	11
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	51,1	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	62,7	3,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	32,1	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1260	76
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	634,9	42,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	128,9	6,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	370,6	14,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

## Observaciones

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	16/04/2019
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	16/04/2019
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	16/04/2019
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	16/04/2019
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	16/04/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	16/04/2019
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	16/04/2019
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	16/04/2019
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	16/04/2019
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	16/04/2019
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	16/04/2019
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	16/04/2019
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	16/04/2019
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	16/04/2019

# INFORME DE ENSAYO: 23275/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	16/04/2019
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	17/04/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	16/04/2019
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	16/04/2019
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	16/04/2019
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	16/04/2019
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	16/04/2019
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	16/04/2019
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	16/04/2019
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	16/04/2019
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	16/04/2019
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	16/04/2019
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	16/04/2019

## Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	99,8	80-120	16/04/2019
Antimonio (Sb)	83,4	80-120	16/04/2019
Arsenico (As)	83,7	80-120	16/04/2019
Bario (Ba)	93,9	80-120	16/04/2019
Berilio (Be)	95,8	80-120	16/04/2019
Bismuto (Bi)	101,5	80-120	16/04/2019
Cadmio (Cd)	91,1	80-120	16/04/2019
Calcio (Ca)	93,6	80-120	16/04/2019
Cobalto (Co)	93,1	80-120	16/04/2019
Cobre (Cu)	93,4	80-120	16/04/2019
Cromo (Cr)	94,9	80-120	16/04/2019
Estaño (Sn)	84,0	80-120	16/04/2019
Estroncio (Sr)	96,7	80-120	16/04/2019
Fosforo (P)	90,7	80-120	16/04/2019
Hierro (Fe)	91,7	80-120	16/04/2019
Litio (Li)	84,1	80-120	16/04/2019
Magnesio (Mg)	82,0	80-120	16/04/2019
Manganeso (Mn)	95,0	80-120	16/04/2019
Mercurio Total (Hg)	93,5	80-120	17/04/2019
Molibdeno (Mo)	93,8	80-120	16/04/2019
Niquel (Ni)	95,0	80-120	16/04/2019
Plata (Ag)	91,2	80-120	16/04/2019
Plomo (Pb)	92,0	80-120	16/04/2019
Potasio (K)	85,3	80-120	16/04/2019
Selenio (Se)	94,7	80-120	16/04/2019
Silicio (Si)	94,6	80-120	16/04/2019
Sodio (Na)	99,8	80-120	16/04/2019
Talio (Tl)	91,0	80-120	16/04/2019
Titanio (Ti)	99,6	80-120	16/04/2019
Vanadio (V)	93,2	80-120	16/04/2019
Zinc (Zn)	91,4	80-120	16/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-01	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-02	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	05/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

# INFORME DE ENSAYO: 23275/2019

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23275/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-01	191299/2019-1.0	nmnmrpq&1992191
DUP-02	191300/2019-1.0	omnmrpq&1003191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

**INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1**

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA**

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

**RS N° 0718-2019                      CUC: 0018-3-2019-401**  
**Dirección de Evaluación Ambiental**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 28/05/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico



# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

Nº ALS LS					191305/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					03/04/2019	
Hora de Muestreo					14:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-EE-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9026	367
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 17,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	201,7	7,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1386	22
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 4,0	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,8	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	47,0	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	26411	788
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1176	59
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1361	94
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	310	24
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,7	3,1
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	159	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 5	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 10	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	38,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	57,1	3,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	855,4	51,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	569,7	38,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	18,4	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	291,0	11,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					191306/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					16:55:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-E-4	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7003	361
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 17,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	172,7	6,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3643	51
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,1	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,0	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,7	4,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	24129	773

# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

Nº ALS LS					191306/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					16:55:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-E-4	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1336	65
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1934	130
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	673	38
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	361	56
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 5	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 10	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	35,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	59,2	3,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1163	70
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	487,9	35,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	65,3	4,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	322,1	12,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					191307/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					10:55:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-EE-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11503	375
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	42,4	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	303,6	11,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	676,2	13,1
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,0	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	19,2	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	67,5	5,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	36489	855
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2517	112
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5387	346
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	203	15
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	5,2	3,1
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	155	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	8	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	11	10
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	47,1	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	48,1	3,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	870,9	52,0

# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191307/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>04/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>10:55:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Sedimentos</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SED-EE-3</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	642,9	42,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	23,9	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	289,4	10,9
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total</b>						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191308/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>04/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>11:45:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Sedimentos</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SED-EE-4</b>	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES</b>						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9405	368
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	46,7	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	240,3	8,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	541,7	11,4
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	4,1	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	20,3	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	35,8	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	48365	933
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2338	105
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	4916	316
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	231	18
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	5,8	3,1
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	140	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	6	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	12	10
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	55,1	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	44,7	3,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1006	60
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	598,9	40,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	22,6	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	290,4	11,0
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total</b>						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

Nº ALS LS					191309/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					15:10:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-SW-26	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES</b>						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16482	391
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	69,4	17,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	566,6	19,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3528	50
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	22,0	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	32,3	4,0
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	83,0	5,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	45787	916
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1642	77
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2847	187
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1002	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	123	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	16	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	18	10
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	56,6	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	63,6	3,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	21,8	20,3
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1528	94
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	891,6	54,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	82,0	5,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	128,4	4,0
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total</b>						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					191310/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					15:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-EE-11	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES</b>						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7087	361
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	94,8	17,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	233,2	8,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1390	22
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,2	1,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,9	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	17,3	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	28,5	4,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	61735	1021
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1459	70
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2322	154
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	187	14
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,1	3,0

# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

Nº ALS LS					191310/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					15:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-EE-11	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	207	51
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	6	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	10	10
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	72,7	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	46,2	3,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1623	101
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	552,6	38,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	32,7	4,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	369,9	14,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					191311/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					04/04/2019	
Hora de Muestreo					17:25:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-E-5	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9645	369
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	35,8	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	206,3	7,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2216	33
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,6	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,2	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	30,1	4,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	32287	827
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1547	73
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2424	161
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	254	20
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	306	54
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 5	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 10	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	52,4	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	58,5	3,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1233	74
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	628,9	41,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	44,4	4,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	382,0	15,2

# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191311/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>04/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>17:25:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Sedimentos</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SED-E-5</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Ref. Mét.</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Incertidumbre (+/-)</b>
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total</b>						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191312/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>02/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>14:50:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Sedimentos</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SED-E-10</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Ref. Mét.</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Incertidumbre (+/-)</b>
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES</b>						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8549	366
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	85,8	17,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	261,8	9,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1197	20
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,0	1,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 4,0	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,7	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	28,1	4,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	57132	991
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1508	72
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2128	142
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	171	12
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	190	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 5	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	11	10
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	56,2	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	41,1	3,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1697	106
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	628,9	41,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	40,4	4,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	211,8	7,5
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total</b>						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

<b>Nº ALS LS</b>					<b>191313/2019-1.0</b>	
<b>Fecha de Muestreo</b>					<b>02/04/2019</b>	
<b>Hora de Muestreo</b>					<b>13:40:00</b>	
<b>Tipo de Muestra</b>					<b>Sedimentos</b>	
<b>Identificación</b>					<b>SED-E-11</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Ref. Mét.</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Incertidumbre (+/-)</b>
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES</b>						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8155	365
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 17,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	143,6	5,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5527	117

# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

Nº ALS LS					191313/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/04/2019	
Hora de Muestreo					13:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-E-11	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,4	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	22,0	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	10,8	4,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	18359	735
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1482	71
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2715	179
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	444	35
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	293	54
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	10	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	106	16
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	54,6	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	54,3	3,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1075	64
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	588,8	39,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	130,5	6,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	538,9	18,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					191314/2019-1.1	
Fecha de Muestreo					02/04/2019	
Hora de Muestreo					16:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-M-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11039	374
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	45,2	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	242,7	8,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2096	31
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,5	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	19,5	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	36,3	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	31086	819
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1436	69
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2258	150
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	252	19
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	233	52
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	8	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	43	12
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 15	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	46,3	2,6

# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

<b>Nº ALS LS</b>					191314/2019-1.1	
<b>Fecha de Muestreo</b>					02/04/2019	
<b>Hora de Muestreo</b>					16:45:00	
<b>Tipo de Muestra</b>					Sedimentos	
<b>Identificación</b>					SED-M-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	54,3	3,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1195	72
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	706,0	45,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	83,4	5,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	332,0	12,8
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total</b>						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

## Observaciones

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

Procedencia de la muestra: OCUVIRI - LAMPA - PUNO

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	16/04/2019
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	16/04/2019
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	16/04/2019
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	16/04/2019
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	16/04/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	16/04/2019
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	16/04/2019
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	16/04/2019
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	16/04/2019
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	16/04/2019
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	16/04/2019
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	16/04/2019
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	16/04/2019
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	16/04/2019
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	16/04/2019
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	17/04/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	16/04/2019
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	16/04/2019
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	16/04/2019
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	16/04/2019
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	16/04/2019
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	16/04/2019
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	16/04/2019
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	16/04/2019



# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	16/04/2019
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	16/04/2019
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	16/04/2019
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	16/04/2019

## Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	99,8	80-120	16/04/2019
Antimonio (Sb)	83,4	80-120	16/04/2019
Arsenico (As)	83,7	80-120	16/04/2019
Bario (Ba)	93,9	80-120	16/04/2019
Berilio (Be)	95,8	80-120	16/04/2019
Bismuto (Bi)	101,5	80-120	16/04/2019
Cadmio (Cd)	91,1	80-120	16/04/2019
Calcio (Ca)	93,6	80-120	16/04/2019
Cobalto (Co)	93,1	80-120	16/04/2019
Cobre (Cu)	93,4	80-120	16/04/2019
Cromo (Cr)	94,9	80-120	16/04/2019
Estaño (Sn)	84,0	80-120	16/04/2019
Estroncio (Sr)	96,7	80-120	16/04/2019
Fosforo (P)	90,7	80-120	16/04/2019
Hierro (Fe)	91,7	80-120	16/04/2019
Litio (Li)	84,1	80-120	16/04/2019
Magnesio (Mg)	82,0	80-120	16/04/2019
Manganeso (Mn)	95,0	80-120	16/04/2019
Mercurio Total (Hg)	93,5	80-120	17/04/2019
Molibdeno (Mo)	93,8	80-120	16/04/2019
Niquel (Ni)	95,0	80-120	16/04/2019
Plata (Ag)	91,2	80-120	16/04/2019
Plomo (Pb)	92,0	80-120	16/04/2019
Potasio (K)	85,3	80-120	16/04/2019
Selenio (Se)	94,7	80-120	16/04/2019
Silicio (Si)	94,6	80-120	16/04/2019
Sodio (Na)	99,8	80-120	16/04/2019
Talio (Tl)	91,0	80-120	16/04/2019
Titanio (Ti)	99,6	80-120	16/04/2019
Vanadio (V)	93,2	80-120	16/04/2019
Zinc (Zn)	91,4	80-120	16/04/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-EE-1	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	03/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-E-4	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-EE-3	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-EE-4	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-SW-26	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-EE-11	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-E-5	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	04/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

# INFORME DE ENSAYO: 23277/2019-1

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-E-10	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-E-11	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-M-1	Cliente	Sedimentos	10/04/2019	02/04/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 23277/2019-1, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-EE-1	191305/2019-1.0	pmnmrpq&1503191
SED-E-4	191306/2019-1.0	qmnmrpq&1603191
SED-EE-3	191307/2019-1.0	rmnmrpq&1703191
SED-EE-4	191308/2019-1.0	smnmrpq&1803191
SED-SW-26	191309/2019-1.0	tmnmrpq&1903191

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-EE-11	191310/2019-1.0	umnmrpq&1013191
SED-E-5	191311/2019-1.0	lnnmrpq&1113191
SED-E-10	191312/2019-1.0	mnmnmrpq&1213191
SED-E-11	191313/2019-1.0	nnnmrpq&1313191
SED-M-1	191314/2019-1.1	luulsrq&1413191

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 23277/2019-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 23277/2019, debido a que se corrigió la hora de análisis en la muestra SED-M-1, según Carta 00519-2019-OEFA/OAD-UAB (RS N° 718-2019).

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

# ANEXO 8



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS COMPARADOS CON LA NORMATIVA CORRESPONDIENTE

Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 16:19:39-0500

Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:31:00-0500

# ANEXO 8



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# AGUA



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:13:57-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:31:21-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

**Tabla 8.1.** Resultados de la medición de los parámetros de campo para la calidad de agua correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Arasi de la zona 1 – microcuenca Huarucani

N.º	Cuerpo de agua o receptor	Código	Parámetros de campo				
			Potencial de hidrógeno (pH)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Temperatura (°C)	Caudal (m³/s)
1	Quebrada Luchusani	E-1	7,76	6,19	35,6	12,1	0,043
2	Afloramiento subterráneo	SW-08	2,75	6,59	1898	6,6	0,0016
3		SW-09	3,89	5,27	739	6,7	-
4		SW-10	2,95	5,66	1688	11,4	-
5	Quebrada Luchusani	EE-1	3,83	5,63	480	12,4	0,097
6	Quebrada Luchusani	EE-3	3,73	6,12	511	10,5	0,262
7	Agua subterránea (piezómetro)	PZ-1	3,72	1,55	908	7,6	-
8	Afloramiento subterráneo	EE-2	2,59	5,75	4030	10	-
9	Efluente minero	V-J	6,58	-	3470	11,6	0,0006
10	Quebrada Luchusani	EE-4	3,7	6,11	566	11,8	0,243
11	Quebrada Huarucani	E-4	6,57	6,27	79,4	11,5	0,44
12	Río Huarucani	E-5	3,81	6,56	480	10,1	-
ECA 2015*	Categoría 3	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	6,5 - 8,5	≥4	2500	Δ3	---
		D2: Bebida de animales	6,5 - 8,4	≥5	5000	Δ3	---
LMP 2010**	Actividades Minero metalúrgicos		6 - 9	-	-	-	-

\* Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM).

Δ3: Variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada; sin embargo, por tratarse de mues tras puntuales esta variación de temperatura no será considerada.

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

\*\* Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Mineros – Metalúrgicas (Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM).

---: No establecido en los LMP.

: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, Categoría 3.



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección  
Técnica CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Tabla 8.2.** Resultados de los parámetros de laboratorio de agua correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Arasi de la zona 1 – microcuenca Huarucani

Código de muestra		E-1	SW-08	SW-09	SW-10	EE-1	EE-3	PZ-1	EE-2	V-J	EE-4	E-4	E-5	Estándar de Calidad ambiental (ECA) *		Límite Máximo Permissible (LMP) **	
Tipo de Muestra	Unidad	Quebrada Luchusani	Afloramiento subterráneo				Quebrada Luchusani		Piezómetro	Afloramiento subterráneo	Efluente minero	Quebrada Luchusani	Quebrada Huarucani	Río Huarucani	Categoría 3		Actividades Minero metalúrgicos
Fecha		3/04/2019	3/04/2019	3/04/2019	3/04/2019	3/04/2019	4/04/2019	3/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	Riego de vegetales	Bebidas de animales		
Hora		12:15:00	12:45:00	13:25:00	13:50:00	14:45:00	10:55:00	15:55:00	10:15:00	10:30:00	11:45:00	16:55:00	17:25:00				
<b>Parámetros fisicoquímicos e inorgánicos</b>																	
Cianuro Libre	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	-	-	-	-	-	-	--	--	--	
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	0,001	< 0,001	0,001	0,001	-	-	-	-	-	-	-	--	--	1	
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	--	
SST	mg/L	-	-	-	-	-	-	7	-	< 2	-	-	-			50	
Sulfatos	mg/L	10,34	1016	495,8	907,8	216,9	236,5	560,2	3819	2231	289,7	16,58	236,3	1000	1000	--	
<b>Metales totales</b>																	
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000330	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	--	--	--	
Aluminio (Al)	mg/L	0,412	40,38	57,66	45,47	18,37	21,42	58,17	270,3	0,085	23,41	0,809	18,92	5	5	--	
Arsénico (As)	mg/L	< 0,00003	0,00398	0,00090	0,00437	0,00156	0,00536	0,6232	0,5027	0,00091	0,01030	0,00044	0,02096	0,1	0,2	0,1	
Boro (B)	mg/L	0,006	0,008	0,005	0,033	0,007	0,008	0,76	0,109	0,017	0,012	0,026	0,037	1,00	5,0	--	
Bario (Ba)	mg/L	0,0061	0,0063	0,0121	0,0209	0,0234	0,0176	0,0205	0,011	0,0251	0,0179	0,0208	0,0211	0,7	--	--	
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	0,00641	0,00827	0,00543	0,00365	0,00338	0,00439	0,03205	< 0,00002	0,00352	< 0,00002	0,00219	0,1	0,1	--	
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	--	--	--	
Calcio (Ca)	mg/L	2,81	72,13	34,98	71,41	25,98	24,59	14,07	61,62	353,1	25,38	6,85	15,18	--	--	--	
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	0,00734	0,00176	0,00262	0,00071	0,00473	0,09553	0,33602	< 0,00001	0,00851	< 0,00001	0,01183	0,01	0,05	0,05	
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,13704	0,01766	0,15255	0,01909	0,04048	0,29754	1,655	0,00066	0,05566	0,00066	0,07807	0,05	1	--	
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	0,0262	< 0,0001	0,0096	0,0027	0,0037	0,0219	0,2033	< 0,0001	0,0052	< 0,0001	0,0084	0,1	1	--	
Cobre (Cu)	mg/L	< 0,00003	0,43847	0,03727	1,577	0,12279	0,9929	4,718	56,07	0,01119	1,352	< 0,00003	2,113	0,2	0,5	0,5	
Hierro (Fe)	mg/L	0,2606	110,5	2,973	124,9	8,949	13,54	52,45	542,5	0,0839	18,20	0,6002	25,64	5	--	--	
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,01	0,002	
Potasio (K)	mg/L	0,60	1,17	3,38	8,84	2,56	2,75	8,43	2,17	63,68	3,13	1,79	2,37	--	--	--	
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0205	0,0156	0,014	0,0062	0,0058	0,1689	0,0686	0,0666	0,0073	0,0075	0,0132	2,5	2,5	--	
Magnesio (Mg)	mg/L	0,392	16,69	6,893	12,11	4,514	5,147	8,196	52,25	16,1	5,496	2,294	5,379	--	250	--	
Manganeso (Mn)	mg/L	0,03491	3,686	1,750	2,8	1,272	1,228	1,251	10,21	0,02137	1,264	0,09475	0,8332	0,2	0,2	--	
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00217	0,00045	0,00092	0,01095	0,04022	0,00173	0,00118	< 0,00002	0,00170	--	--	--	
Sodio (Na)	mg/L	2,790	51,21	18,64	95,5	10,47	11,08	14,09	5,689	490,7	12,46	4,309	6,850	--	--	--	
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,1914	0,0243	0,189	0,0276	0,0549	0,3851	1,889	0,0023	0,0752	0,0011	0,0996	0,2	1	--	
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,515	< 0,015	0,453	0,133	0,077	0,113	3,401	< 0,015	0,097	0,026	0,173	--	--	--	
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0004	0,0010	0,0004	0,0015	0,0006	0,021	0,0051	< 0,0002	0,0007	< 0,0002	0,0005	0,05	0,05	0,2	
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	--	--	--	
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0042	0,0051	0,0146	0,0023	0,0024	< 0,0004	0,0237	0,0019	0,0026	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05	--	
Silicio (Si)	mg/L	6,7	18,9	15,0	14,7	11,9	12,9	17,7	36,1	0,6	13,0	10,2	12,0	--	--	--	
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	--	--	--	
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0324	0,7564	0,5120	0,8854	0,3019	0,2709	0,279	0,228	0,5845	0,2732	0,0935	0,1748	--	--	--	
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0081	0,0010	< 0,0002	0,0036	< 0,0002	0,0015	0,0036	0,0023	--	--	--	
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,0003	< 0,00002	0,00083	0,013	0,05324	0,00051	0,00129	< 0,00002	0,00231	--	--	--	
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	0,010416	0,078896	0,046191	0,019821	0,017143	0,006139	0,100354	0,000166	0,017586	< 0,000003	0,009591	--	--	--	
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	0,0014	< 0,0001	0,0021	0,0009	0,0011	0,0135	0,1018	< 0,0001	0,0018	0,0006	0,0040	--	--	--	
Zinc (Zn)	mg/L	0,0113	1,326	0,5636	0,9157	0,3044	0,3171	1,138	6,708	< 0,0100	0,4062	0,0154	0,3367	2	24	1,5	
<b>Metales disueltos</b>																	
Plata Disuelta (Ag)	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0,000003	-	< 0,000003	-	-	-	-	-	-	
Aluminio Disuelto (Al)	mg/L	-	-	-	-	-	-	56,95	-	0,053	-	-	-	-	-	-	
Arsénico Disuelto (As)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,5665	-	0,00071	-	-	-	-	-	-	
Boro Disuelto (B)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,678	-	0,014	-	-	-	-	-	-	



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección  
Técnica CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Código de muestra		E-1	SW-08	SW-09	SW-10	EE-1	EE-3	PZ-1	EE-2	V-J	EE-4	E-4	E-5	Estándar de Calidad ambiental (ECA) *		Límite Máximo Permissible (LMP) **	
Tipo de Muestra	Unidad	Quebrada Luchusani	Afloramiento subterráneo				Quebrada Luchusani		Piezómetro	Afloramiento subterráneo	Efluente minero	Quebrada Luchusani	Quebrada Huarucani	Río Huarucani	Categoría 3		Actividades Minero metalúrgicos
Fecha		3/04/2019	3/04/2019	3/04/2019	3/04/2019	3/04/2019	4/04/2019	3/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	Riego de vegetales	Bebidas de animales		
Hora		12:15:00	12:45:00	13:25:00	13:50:00	14:45:00	10:55:00	15:55:00	10:15:00	10:30:00	11:45:00	16:55:00	17:25:00				
Bario Disuelto (Ba)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,0205	-	0,0239	-	-	-	-	-	-	
Berilio Disuelto (Be)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,0043	-	< 0,00002	-	-	-	-	-	-	
Bismuto Disuelto (Bi)	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0,00002	-	< 0,00002	-	-	-	-	-	-	
Calcio Disuelto (Ca)	mg/L	-	-	-	-	-	-	14,07	-	353,1	-	-	-	-	-	-	
Cadmio Disuelto (Cd)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,09536	-	< 0,00001	-	-	-	-	-	-	
Cobalto Disuelto (Co)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,28891	-	0,00058	-	-	-	-	-	-	
Cromo Disuelto (Cr)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,0141	-	< 0,0001	-	-	-	-	-	-	
Cobre Disuelto (Cu)	mg/L	-	-	-	-	-	-	3,626	-	0,00662	-	-	-	-	-	-	
Hierro Disuelto (Fe)	mg/L	-	-	-	-	-	-	50,41	-	0,0159	-	-	-	-	-	-	
Mercurio Disuelto (Hg)	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0,00003	-	< 0,00003	-	-	-	-	-	-	
Potasio Disuelto (K)	mg/L	-	-	-	-	-	-	8,3	-	63,68	-	-	-	-	-	-	
Litio Disuelto (Li)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,1644	-	0,0642	-	-	-	-	-	-	
Magnesio Disuelto (Mg)	mg/L	-	-	-	-	-	-	8,03	-	16,1	-	-	-	-	-	-	
Manganeso Disuelto (Mn)	mg/L	-	-	-	-	-	-	1,228	-	0,02004	-	-	-	-	-	-	
Molibdeno Disuelto (Mo)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,00534	-	0,00173	-	-	-	-	-	-	
Sodio Disuelto (Na)	mg/L	-	-	-	-	-	-	14,05	-	490,7	-	-	-	-	-	-	
Niquel Disuelto (Ni)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,3725	-	0,0023	-	-	-	-	-	-	
Fosforo Disuelto (P)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,098	-	< 0,015	-	-	-	-	-	-	
Plomo Disuelto (Pb)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,0196	-	< 0,0002	-	-	-	-	-	-	
Antimonio Disuelto (Sb)	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0,00004	-	< 0,00004	-	-	-	-	-	-	
Selenio Disuelto (Se)	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0,0004	-	< 0,0004	-	-	-	-	-	-	
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	-	-	-	-	-	-	16,8	-	0,5	-	-	-	-	-	-	
Estaño Disuelto (Sn)	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0,00003	-	< 0,00003	-	-	-	-	-	-	
Estroncio Disuelto (Sr)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,279	-	0,576	-	-	-	-	-	-	
Titanio Disuelto (Ti)	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0,0002	-	< 0,0002	-	-	-	-	-	-	
Talio Disuelto (Tl)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,01277	-	0,00049	-	-	-	-	-	-	
Uranio Disuelto (U)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,005939	-	0,000139	-	-	-	-	-	-	
Vanadio Disuelto (V)	mg/L	-	-	-	-	-	-	0,0128	-	< 0,0001	-	-	-	-	-	-	
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	-	-	-	-	-	-	1,099	-	< 0,0100	-	-	-	-	-	-	

\* Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM).

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

&lt;: Menor al límite de cuantificación respectivo del método de análisis de laboratorio.

\*\* Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Mineras – Metalúrgicas (Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM).

: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, Categoría 3.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

**Tabla 8.3. Resultados de la medición de los parámetros de campo para la calidad de agua correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Arasi de la zona 2 – microcuenca Chacapalca**

N.º	Cuerpo de agua o receptor	Código	Parámetros de campo					
			Potencial de hidrógeno (pH)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Temperatura (°C)	Caudal (m³/s)	
1	Río Azufrini	EE-11	3,33	5,92	618	14	-	
2	Quebrada sin nombre	EW-4	4,07	5,35	1958	19,6	-	
3		EW-1	6,08	4,95	388	15,8	-	
4		SW-26	3,98	5,52	748	14,2	0,009	
5	Río Pataqueña	E-11	7,18	6,26	72,2	12,1	-	
6	Río Azufrini	E-10	3,44	6,02	481	12,8	-	
7	Río Chacapalca	M-1	4,94	6,57	273	11,3	-	
8	efluente minero	V-1	6,86	-	2184	12,6	-	
9	Río Chacapalca	M-2	4,86	6,4	266	11,9	-	
10		E-41	4,79	6,47	342	10,6	-	
11		EE-14	4,95	6,63	359	9,3	-	
12		EE-15	4,93	6,22	409	11,5	-	
13		E-39	4,88	6,08	348	13,9	-	
ECA 2015*		Categoría 3	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	6,5 - 8,5	≥4	2500	Δ3	---
			D2: Bebida de animales	6,5 - 8,4	≥5	5000	Δ3	---
LMP 2010**		Actividades Minero metalúrgicos		6 - 9	-	-	-	-

\* Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM).

\*\* Estándares de Calidad Ambiental para agua (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM)

Δ3: Variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada; sin embargo, por tratarse de muestreos puntuales esta variación de temperatura no será considerada.

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

\*\* Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Mineras – Metalúrgicas (Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM).

: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, Categoría 3.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Por defecto Subdirección según corresponda

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 8.4. Resultados de los parámetros de laboratorio de agua correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Arasi de la zona 2 – microcuenca Chacapalca

Código de muestra	EE-11	EW-4	EW-1	SW-26	E-11	E-10	M-1	V-1	M-2	E-41	EE-14	EE-15	E-39	Estándar de Calidad ambiental (ECA)	Límite Máximo Permissible (LMP)			
Tipo de Muestra	Unidad	Río Azufrini	Quebrada sin nombre				Río Pataqueña	Río Azufrini	Río Chacapalca	Efluente minero	Río Chacapalca					Categoría 3		Actividades Minero metalúrgicos
Fecha		4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	Riego de vegetales	Bebida de animales		
Hora		15:45:00	14:05:00	14:40:00	15:10:00	13:40:00	14:50:00	16:45:00	16:15:00	15:40:00	10:40:00	10:00:00	11:40:00	12:40:00				
<b>Parámetros fisicoquímicos e inorgánicos</b>																		
Sulfatos	mg/L	299,3	1189	179,5	385,8	6,088	210,2	100,2	1271	102,0	137,3	143,0	148,5	128,5	1000	1000	--	
<b>Metales totales</b>																		
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	--	--	--	
Aluminio (Al)	mg/L	24,79	17,85	0,063	7,550	0,392	17,54	7,396	0,758	6,718	10,89	10,79	10,58	8,932	5	5	--	
Arsénico (As)	mg/L	0,02327	0,00232	< 0,00003	0,00093	0,00363	0,01732	0,01756	< 0,00003	0,01682	0,02678	0,02609	0,04271	0,05541	0,1	0,2	0,1	
Boro (B)	mg/L	0,051	0,077	0,021	0,030	0,032	0,046	0,114	0,024	0,107	0,166	0,165	0,337	0,311	1,00	5,0	--	
Bario (Ba)	mg/L	0,0220	0,0195	0,0225	0,0364	0,0250	0,0226	0,0291	0,0143	0,0295	0,0322	0,0326	0,0328	0,0315	0,7	--	--	
Berilio (Be)	mg/L	0,00256	0,01059	< 0,00002	0,00356	< 0,00002	0,00199	0,00091	0,00036	0,00083	0,00124	0,00113	0,00115	0,00103	0,1	0,1	--	
Bismuto (Bi)	mg/L	0,00049	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	--	--	--	
Calcio (Ca)	mg/L	13,33	259,9	44,83	81,98	7,07	11,62	14,95	230,6	16,77	20,13	19,84	21,10	19,42	--	--	--	
Cadmio (Cd)	mg/L	0,00569	0,00622	< 0,00001	0,00130	< 0,00001	0,00356	0,00135	0,00038	0,00131	0,00229	0,00230	0,00232	0,00202	0,01	0,05	0,05	
Cobalto (Co)	mg/L	0,08094	0,21276	0,00210	0,08477	< 0,00001	0,05608	0,02370	0,0364	0,02179	0,03684	0,03807	0,03733	0,03218	0,05	1	--	
Cromo (Cr)	mg/L	0,0137	0,0023	< 0,0001	0,0020	< 0,0001	0,0099	0,0040	< 0,0001	0,0037	0,0061	0,0059	0,0056	0,0049	0,1	1	--	
Cobre (Cu)	mg/L	1,063	0,07016	0,00074	0,18050	< 0,00003	0,6546	0,25664	0,01637	0,23531	0,44875	0,45429	0,43539	0,37918	0,2	0,5	0,5	
Hierro (Fe)	mg/L	34,44	5,381	0,1097	1,937	0,4843	24,84	9,939	0,5601	9,461	15,95	15,46	14,88	13,22	5	--	--	
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,01	0,002	
Potasio (K)	mg/L	2,28	12,32	3,30	3,98	1,50	1,92	2,43	5,29	2,25	2,99	3,38	4,02	3,80	--	--	--	
Litio (Li)	mg/L	0,0212	0,0766	0,0074	0,0185	0,0086	0,0175	0,0465	0,0581	0,0418	0,0681	0,0658	0,1240	0,1093	2,5	2,5	--	
Magnesio (Mg)	mg/L	8,233	81,58	13,18	25,23	1,834	6,714	5,074	60,03	5,256	6,693	6,629	6,924	6,054	--	250	--	
Manganeso (Mn)	mg/L	0,8587	17,91	0,44608	4,763	0,02254	0,6778	0,38248	6,776	0,39068	0,5130	0,48818	0,5118	0,46484	0,2	0,2	--	
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00066	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00043	0,00038	< 0,00002	< 0,00002	0,00062	0,00075	0,00058	0,00052	--	--	--	
Sodio (Na)	mg/L	6,827	36,20	8,676	10,56	5,185	5,307	12,60	231,3	12,47	18,03	20,61	26,59	23,02	--	--	--	
Níquel (Ni)	mg/L	0,1178	0,2981	0,0128	0,1009	0,0009	0,0829	0,0358	0,0711	0,0341	0,0547	0,0559	0,0539	0,0473	0,2	1	--	
Fosforo (P)	mg/L	0,504	0,028	< 0,015	0,021	0,052	0,394	0,183	< 0,015	0,173	0,244	0,229	0,228	0,201	--	--	--	
Plomo (Pb)	mg/L	0,0012	< 0,0002	< 0,0002	0,0007	0,0007	0,0009	0,0012	< 0,0002	0,0012	0,0013	0,0013	0,0013	0,0010	0,05	0,05	0,2	
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	--	--	--	
Selenio (Se)	mg/L	0,0019	0,0048	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05	--	
Silicio (Si)	mg/L	12,5	36,1	8,4	15,1	9,7	11,0	10,0	4,9	9,7	11,0	10,8	11,2	11,4	--	--	--	
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	--	--	--	
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1491	1,961	0,5132	0,6787	0,1120	0,1326	0,2719	2,097	0,3019	0,3774	0,3726	0,3894	0,3616	--	--	--	
Titanio (Ti)	mg/L	0,0021	0,0030	< 0,0002	0,0139	0,0126	0,0050	0,0078	< 0,0002	0,0065	0,0035	0,0034	0,0038	0,0036	--	--	--	
Talio (Tl)	mg/L	0,00164	0,00085	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00109	< 0,00002	0,00178	0,00044	0,00069	0,00064	0,00067	0,00060	--	--	--	
Uranio (U)	mg/L	0,005517	0,001424	< 0,000003	0,000956	< 0,000003	0,003702	0,001516	0,000711	0,001463	0,002261	0,002132	0,002155	0,001888	--	--	--	
Vanadio (V)	mg/L	0,0030	0,0008	< 0,0001	0,0005	0,0019	0,0025	0,0022	< 0,0001	0,0019	0,0025	0,0024	0,0025	0,0022	--	--	--	
Zinc (Zn)	mg/L	0,3504	0,7437	0,0202	0,1822	0,0107	0,2856	0,1094	0,0376	0,1014	0,1642	0,1726	0,1648	0,1422	2	24	1,5	
<b>Metales disueltos</b>																		
Plata Disuelta (Ag)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,000003	-	-	-	-	-	-	-	-	
Aluminio Disuelto (Al)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,758	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arsénico Disuelto (As)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,00003	-	-	-	-	-	-	-	-	
Boro Disuelto (B)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,024	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bario Disuelto (Ba)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,0143	-	-	-	-	-	-	-	-	
Berilio Disuelto (Be)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,00036	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bismuto Disuelto (Bi)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,00002	-	-	-	-	-	-	-	-	
Calcio Disuelto (Ca)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	230,6	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cadmio Disuelto (Cd)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,00038	-	-	-	-	-	-	-	-	



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFAPor defecto  
Subdirección según  
correspondaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Código de muestra		EE-11	EW-4	EW-1	SW-26	E-11	E-10	M-1	V-1	M-2	E-41	EE-14	EE-15	E-39	Estándar de Calidad ambiental (ECA)		Límite Máximo Permissible (LMP)
Tipo de Muestra	Unidad	Río Azufrini	Quebrada sin nombre				Río Pataqueña	Río Azufrini	Río Chacapalca	Efluente minero	Río Chacapalca				Categoría 3		Actividades Minero metalúrgicos
		4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	Riego de vegetales	
Fecha		15:45:00	14:05:00	14:40:00	15:10:00	13:40:00	14:50:00	16:45:00	16:15:00	15:40:00	10:40:00	10:00:00	11:40:00	12:40:00			
Hora																	
Cobalto Disuelto (Co)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,0364	-	-	-	-	-	-	-	-
Cromo Disuelto (Cr)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre Disuelto (Cu)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,01637	-	-	-	-	-	-	-	-
Hierro Disuelto (Fe)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,5601	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercurio Disuelto (Hg)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,00003	-	-	-	-	-	-	-	-
Potasio Disuelto (K)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	5,29	-	-	-	-	-	-	-	-
Litio Disuelto (Li)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,0581	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnesio Disuelto (Mg)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	60,03	-	-	-	-	-	-	-	-
Manganeso Disuelto (Mn)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	6,776	-	-	-	-	-	-	-	-
Molibdeno Disuelto (Mo)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,00002	-	-	-	-	-	-	-	-
Sodio Disuelto (Na)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	231,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Niquel Disuelto (Ni)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,0711	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosforo Disuelto (P)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,015	-	-	-	-	-	-	-	-
Plomo Disuelto (Pb)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-
Antimonio Disuelto (Sb)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,00004	-	-	-	-	-	-	-	-
Selenio Disuelto (Se)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,0004	-	-	-	-	-	-	-	-
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Estaño Disuelto (Sn)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,00003	-	-	-	-	-	-	-	-
Estroncio Disuelto (Sr)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	2,097	-	-	-	-	-	-	-	-
Titanio Disuelto (Ti)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-
Talio Disuelto (Tl)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,00178	-	-	-	-	-	-	-	-
Uranio Disuelto (U)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,000711	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanadio Disuelto (V)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	< 0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	0,0376	-	-	-	-	-	-	-	-

\* Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM).

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

&lt;: Menor al límite de cuantificación respectivo del método de análisis de laboratorio.

: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, Categoría 3.

\*\* Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Mineros – Metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM).

# ANEXO 8



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

# SEDIMENTOS



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:16:36-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:31:47-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

**Tabla 8.5.** Resultados sedimento correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Arasi de la zona 1 - microcuenca Huarucani

Código de muestra		SED-EE-1	SED-EE-3	SED-EE-4	SED-E-4	SED-E-5	Canadian Sediment Quality Guidelines (CCME, 2002)	
Tipo de Muestra	Unidad	Quebrada Luchusani			Quebrada Huarucani	Río Huarucani	ISQG <sup>(a)</sup>	PEL <sup>(b)</sup>
Fecha		3/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019		
Hora		14:45:00	10:55:00	11:45:00	16:55:00	17:25:00		
Plata (Ag)	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	9026	11503	9405	7003	9645	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	< 17,5	42,4	46,7	< 17,5	35,8	5,9	17
Bario (Ba)	mg/kg	201,7	303,6	240,3	172,7	206,3	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	1386	676,2	541,7	3643	2216	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,6	3,5
Cobalto (Co)	mg/kg	< 4,0	5,0	4,1	8,1	6,6	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	6,8	19,2	20,3	5,0	10,2	37,3	90
Cobre (Cu)	mg/kg	47,0	67,5	35,8	7,7	30,1	35,7	197
Hierro (Fe)	mg/kg	26411	36489	48365	24129	32287	---	---
Potasio (K)	mg/kg	1176	2517	2338	1336	1547	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	1361	5387	4916	1934	2424	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	310	203	231	673	254	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	7,7	5,2	5,8	< 3,0	< 3,0	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	159	155	140	361	306	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	< 5	8	6	< 5	< 5	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	< 10	11	12	< 10	< 10	35	91,3
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	38,7	47,1	55,1	35,0	52,4	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	57,1	48,1	44,7	59,2	58,5	123	315
Boro (B)*	mg/kg	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	---	---
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	---	---
Litio (Li)	mg/kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	---	---



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica Científica


Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad


Código de muestra		SED-EE-1	SED-EE-3	SED-EE-4	SED-E-4	SED-E-5	Canadian Sediment Quality Guidelines (CCME, 2002)	
Tipo de Muestra	Unidad	Quebrada Luchusani			Quebrada Huarucani	Río Huarucani	ISQG <sup>(a)</sup>	PEL <sup>(b)</sup>
Fecha		3/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019	4/04/2019		
Hora		14:45:00	10:55:00	11:45:00	16:55:00	17:25:00		
Fósforo (P)	mg/kg	855,4	870,9	1006	1163	1233	---	---
Silicio (Si)	mg/kg	569,7	642,9	598,9	487,9	628,9	---	---
Estaño (Sn)	mg/kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	---	---
Estroncio (Sr)	mg/kg	18,4	23,9	22,6	65,3	44,4	---	---
Titanio (Ti)	mg/kg	291,0	289,4	290,4	322,1	382,0	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,17	0,486

(a): ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines): Límite por debajo el cual ocurre rara vez efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

(b): PEL (Probable Effect Level): Límite por encima del cual ocurre frecuentemente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

ISQG y PEL: Rango de efecto posible dentro del cual ocurre ocasionalmente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

 : Supera el ISQG y PEL

 : Supera al ISQG

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

**Tabla 8.6.** Resultados de sedimentos correspondiente a la vigilancia ambiental en la UM Arasi de la zona 2 - microcuenca Chacapalca

Código de muestra		SED-EE-11	SED-SW-26	SED-E-11	SED-E-10	SED-M-1	SED-M-2	SED-E-41	SED-EE-14	SED-EE-15	SED-E-39	Canadian Sediment Quality Guidelines (CCME, 2002)	
Tipo de Muestra	Unidad	Río Azufrini	Quebrada sin nombre	Río Pataqueña	Río Azufrini	Río Chacapalca						ISQG <sup>(a)</sup>	PEL <sup>(b)</sup>
Fecha		4/04/2019	4/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	5/04/2019		
Hora		15:45:00	15:10:00	13:40:00	14:50:00	16:45:00	15:40:00	10:40:00	10:00:00	11:40:00	12:40:00		
Plata (Ag)	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	7087	16482	8155	8549	11039	7130	10522	12134	9113	6771	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	94,8	69,4	< 17,5	85,8	45,2	52,0	50,6	53,7	226,6	44,4	5,9	17
Bario (Ba)	mg/kg	233,2	566,6	143,6	261,8	242,7	144,1	187,8	206,9	146,3	190,2	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	1390	3528	5527	1197	2096	2321	2231	2998	3262	2006	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	2,2	< 1,0	< 1,0	2,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2,1	< 1,0	0,6	3,5
Cobalto (Co)	mg/kg	5,9	22,0	8,4	< 4,0	6,5	5,6	6,3	7,3	9,4	8,9	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	17,3	32,3	22,0	14,7	19,5	13,5	20,5	22,3	17,4	25,7	37,3	90
Cobre (Cu)	mg/kg	28,5	83,0	10,8	28,1	36,3	28,8	38,2	35,9	37,7	23,6	35,7	197
Hierro (Fe)	mg/kg	61735	45787	18359	57132	31086	29923	34621	37863	23240	26724	---	---
Potasio (K)	mg/kg	1459	1642	1482	1508	1436	1151	1327	1481	1479	1673	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	2322	2847	2715	2128	2258	1893	2190	2492	2336	1683	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	187	1002	444	171	252	195	236	310	491	578	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	3,1	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	207	123	293	190	233	200	255	282	698	304	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	6	16	10	< 5	8	6	8	11	10	10	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	10	18	106	11	43	28	42	50	21	16	35	91,3
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	---	---



PERÚ


Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección  
Técnica CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Código de muestra		SED-EE-11	SED-SW-26	SED-E-11	SED-E-10	SED-M-1	SED-M-2	SED-E-41	SED-EE-14	SED-EE-15	SED-E-39	Canadian Sediment Quality Guidelines (CCME, 2002)	
Tipo de Muestra	Unidad	Río Azufrini	Quebrada sin nombre	Río Pataqueña	Río Azufrini	Río Chacapalca						ISQG <sup>(a)</sup>	PEL <sup>(b)</sup>
Fecha		4/04/2019	4/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	2/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	5/04/2019		
Hora		15:45:00	15:10:00	13:40:00	14:50:00	16:45:00	15:40:00	10:40:00	10:00:00	11:40:00	12:40:00		
Vanadio (V)	mg/kg	72,7	56,6	54,6	56,2	46,3	35,3	46,8	50,1	40,7	65,7	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	46,2	63,6	54,3	41,1	54,3	46,8	53,4	61,8	50,9	45,4	123	315
Boro (B)*	mg/kg	< 20,3	21,8	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	---	---
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	---	---
Litio (Li)	mg/kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	24,2	< 12,5	---	---
Fósforo (P)	mg/kg	1623	1528	1075	1697	1195	1048	1261	1509	1120	880,5	---	---
Silicio (Si)	mg/kg	552,6	891,6	588,8	628,9	706,0	478,2	590,5	693,8	541,6	498,8	---	---
Estaño (Sn)	mg/kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	---	---
Estroncio (Sr)	mg/kg	32,7	82,0	130,5	40,4	83,4	72,8	76,2	84,5	113,0	53,6	---	---
Titanio (Ti)	mg/kg	369,9	128,4	538,9	211,8	332,0	239,7	294,5	258,0	308,0	583,6	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,17	0,486

(a): ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines): Límite por debajo el cual ocurre rara vez efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

(b): PEL (Probable Effect Level): Límite por encima del cual ocurre frecuentemente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

ISQG y PEL: Rango de efecto posible dentro del cual ocurre ocasionalmente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

 : Supera el ISQG y PEL : Supera al ISQG

# ANEXO 9



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## ACTAS DE REUNIÓN CON LA DSEM



Firmado digitalmente por:  
VALENZUELA MENDOZA  
Lisveth Madeleine FIR 45876463  
hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:16:53-0500



Firmado digitalmente por:  
RAMOS CANALES Santos  
Demetrio FIR 41243577 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 04/07/2019 18:32:12-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)  
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión  
N° 603, 607 y 615  
Jesús María - Lima, Perú  
Teléf.: (511) 204 9900



N° Acta			Asunto
Reunión	Interna <input checked="" type="checkbox"/>	Externa <input type="checkbox"/>	Definir los estándares de calidad de Agua y Sedimento que serán comparados los puntos evaluados en la Vigilancia Ambiental en el área de influencia de la UM Arezú
Fecha	26-04-2019		
Hora de inicio y fin (24h)	15:00	17:00	
Lugar o referencia	OEFA		

N°	N°	Apellidos y Nombres	Área/Entidad	Cargo	Correo electrónico	N° Celular	Firma
Participantes	1	Araoz Pichulla Luis J.	DEAM	Coordinador	lanceo@oefa.gub.ve	995513933	
	2	RAMOS CANALES Santos O.	DEAM	TERCERO EVALUADOR	Santos.ramos.canales@gmail.com	953716977	
	3	Nieto Palacios Diego	DEAM	Tercero Evaluador	diegonietopalacio@gmail.com	920770354	
	4	Artegui Trujillo, Euev	DSEM	TERCERO SUPERVISOR	everttrujillo.16@gmail.com	94171303	
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						

**I. Agenda o referencias**

**II. Desarrollo de la reunión**

1 Persona(s) encargada(s) de conducir la reunión  
 2 Decisión adoptada de común acuerdo o por mayoría de los participantes  
 3 Obligación que contrae uno o más participantes en el marco de sus competencias y funciones  
 4 Consignar el número que le corresponde en la lista de participantes

III. Acuerdos <sup>2</sup>

Para la comparación de agua superficial se realiza la comparación con los estándares de Calidad Ambiental para agua categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales aprobados mediante D.S. 015-2015-MINAM aprobados en sus instrumentos de gestión ambiental.

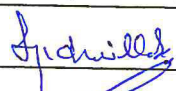

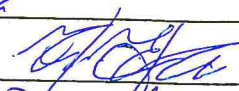
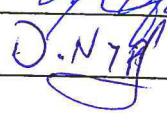
En el caso de Agua subterránea se tomará de manera referencial la norma mencionada, (D.S. 015-2015-MINAM).

Para los efluentes V-1 y V-3 se compararan con los LMP aprobados mediante D.S. 010-2010-MINAM.

IV. Compromisos <sup>3</sup>

N°	Compromiso	Responsable(s)	Fecha de cumplimiento
1			
2			
3			
4			
5			

v. Firmas <sup>4</sup>

N°	Firma	N°	Firma
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Los sedimentos se compararon con la guía de Calidad Ambiental de Cómida - CEQG considerados para sedimentos de Agua dulce.

El detalle de los puntos de muestreo y los estándares con los que serán comparados se adjuntan en el acta.

N.º	Código OEFA			Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción	Fecha	Hora	Norma de comparación
	Agua	Sedimento	Comunidades hidrobiológicas	Este (m)	Norte (m)					
Agua superficial										
1	E-1	-	HB-E-1	306704	8312634	4812	Quebrada Luchusani (naciente) aguas arriba de un bofedal	3/04/2019	12:15	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental D.S. N.º 015-2015-MINAM para agua superficial  Valores de la Guía Canadiense (CEQG) para los sedimentos
2	SW-08	-	-	306416	8312724	4828	Poza N°1 del subdrenaje del pad Jessica	3/04/2019	12:45	
3	SW-09	-	-	306189	8312914	4802	Poza N°2 del subdrenaje del pad Jessica	3/04/2019	13:25	
4	EE-1	SED-EE-1	HB-EE-1	305633	8312284	4757	Confluencia de la quebrada Luchusani y el agua de las pozas de subdrenaje N°1, N°2 y N°3	3/04/2019	14:45	
5	E-4	SED-E-4	HB-E-4	303524	8311327	4589	Quebrada Huarucani, 100 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Luchusani	4/04/2019	16:55	
6	EE-3	SED-EE-3	HB-EE-3	304600	8312241	4666	Quebrada Luchusani, aguas arriba de la descarga proveniente del botadero Jessica	4/04/2019	10:55	
7	EE-4	SED-EE-4	HB-EE-4	304390	8312140	4663	Quebrada Luchusani, aguas abajo de la descarga proveniente del botadero Jessica	4/04/2019	11:45	
8	EW-1	-	HB-EW-1	301496	8312011	4538	Quebrada sin nombre, ubicada al sureste del botadero N°3	4/04/2019	14:40	
9	SW-26	SED-SW-26	HB-SW-26	301365	8311688	4487	Quebrada sin nombre, al lado del vertimiento VBOT-3	4/04/2019	15:10	
10	EE-11	SED-EE-11	HB-EE-11	301412	8311672	4492	Río Azufrini, aguas arriba del vertimiento VBOT-3	4/04/2019	15:45	
11	E-5	SED-E-5	HB-E-5	303417	8311397	4585	Río Huarucani, 200 m aguas abajo de la confluencia de las quebradas Luchusani y Huarucani	4/04/2019	17:25	
12	E-10	SED-E-10	HB-E-10	300570	8311660	4450	Río Azufrini, 85 m aguas arriba de la confluencia con el río Pataqueña	2/04/2019	14:50	
13	E-11	SED-E-11	HB-E-11	300952	8310155	4475	Río Pataqueña, 100 m al suroeste del campamento Arasi	2/04/2019	13:40	
14	M-1	SED-M-1	-	300007	8312250	4449	Río Chacapalca, 190 m aguas arriba del vertimiento V-1	2/04/2019	16:45	
15	M-2	SED-M-2	HB-M-2	299956	8312452	4448	Río Chacapalca, 150 m aguas debajo del vertimiento V-1	2/04/2019	15:40	
16	E-41	SED-E-41	HB-E-41	299929	8312879	4427	Río Chacapalca, 100 m aguas abajo del afloramiento subterráneo ubicado debajo del botadero N°1, antes de la zona del embalse	5/04/2019	10:40	
17	EE-14	SED-EE-14	-	299882	8313002	4433	Río Chacapalca, ubicado en el embalse.	5/04/2019	10:00	
18	EE-15	SED-EE-15	HB-EE-15	299712	8313740	4408	Río Chacapalca, agua abajo del vertimiento PDC-A	5/04/2019	11:40	
19	E-39	SED-E-39	HB-E-39	299125	8315421	4381	Río Chacapalca, a 450 m de la confluencia de la Quebrada Joillone y el río Chacapalca	5/04/2019	12:40	
Agua subterránea										
20	PZ-1	-	-	304598	8312301	4687	Piezómetro ubicado al pie del botadero Jessica	3/04/2019	15:55	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental D.S. N.º 015-2015-MINAM (referencial)
Efluente minero										
21	V-J	-	-	304568	8312227	4664	Vertimiento de Wetland de Tajo y Botadero Jessica	4/04/2019	10:30	Límites Máximos Permisibles D.S. 010-2010-MINAM
22	V-1	-	-	299980	8312342	4450	Vertimiento de Botadero Andrés	2/04/2019	16:15	
Agua residual industrial										
23	EE-2	-	-	304571	8312235	4668	Tubería que capta las surgencias de agua provenientes de la zona donde se ubica el botadero Jessica	4/04/2019	10:15	
24	SW-10	-	-	306046	8312623	4784	Poza N°3 del subdrenaje de mayores eventos del pad Jessica	3/04/2019	13:50	
25	EW-4	-	-	301573	8312520	4601	Flujo de agua (drenaje) con dirección norte-sur, proveniente de la zona intermedia entre el tajo Valle y el botadero N°3	4/04/2019	14:05	

A  
D  
E  
↓