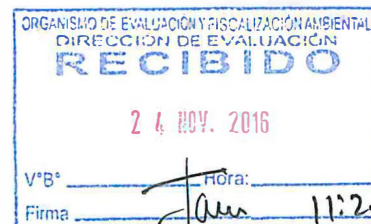




PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"**INFORME N° 127-2016-OEFA/DE-SDCA**

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director (e) de Evaluación

De : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Subdirector (e) de Evaluación de la Calidad Ambiental

JORGE LUIS FERNANDEZ NAJARRO
Tercero Evaluador

PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo realizado del 02 al 03 de mayo de 2016 en la laguna Huarmicocha, ubicada en el distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco

Referencia : Oficio N° 006 – 2016 – GGA-RRNN/MPCH/C
Oficio N° 130 – 2016 – OEFA/DE
Memorándum N° 348 – 2016/OEFA/RAI
Memorándum N° 1146 – 2016 – OEFA-DS
H.T. 2016 – E01 - 018090

Fecha : Lima, 24 NOV. 2016

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en atención al asunto indicado, a fin de informarle lo siguiente:

I. INFORMACIÓN GENERAL**Tabla N° 1. Información general respecto de la actividad realizada**

a.	Ubicación general	Distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco	
b.	Ámbito de influencia	Laguna Huarmicocha	
c.	Problemática	Presunta afectación ambiental por derrame de emulsión asfáltica –EMULTEC, en el ámbito de la Laguna Huarmicocha, producto de un accidente de tránsito ocurrido el 2 de noviembre de 2015 en el tramo de la carretera Espinar – Chumbivilcas Km 170	
d.	Motivo por el cual se realiza la actividad	Actividad de seguimiento y vigilancia ambiental	
e.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo	
		No Participativo	X
f.	Periodo de ejecución	Del 02 al 03 de mayo de 2016	



II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Tabla N° 2. Resumen de los componentes evaluados y los resultados obtenidos

Componentes evaluados	N° de puntos	¿Incumplió los ECA u otras normas de referencia?			¿Qué parámetros?	¿En qué puntos?	
		Sí	X	No			
Agua ^(a)	8	Sí	X	No	Selenio	LWarm4, LWarm5 y LWAem8	
Sedimento ^(b)	4	Sí		No	X	Ninguno	Ninguno
Suelo ^(c)	10	Sí		No	X	Ninguno	Ninguno

- (a) Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático", subcategorías E1: lagunas y lagos, y E2: Ríos de costa y sierra; establecidos en el Decreto Supremo N° 015-2015, del 19 de diciembre de 2015
- (b) Directriz Canadiense de Calidad del Sedimento para la Protección de la Vida Acuática – Agua dulce, Concejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente (2011). Circular de Remediación de Suelos 2013 propuesto por el Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente de los Países Bajos (2013)
- (c) Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelos de uso Agrícola; establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, 24 de marzo de 2013

III. OBJETO

1. Evaluar la calidad de agua, sedimento y suelo sobre la base de los resultados del monitoreo ambiental realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la laguna Huarmicocha, ubicada en el distrito de Velille¹, provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco.

IV. ANTECEDENTES

2. El 2 de noviembre de 2015, un camión cisterna (tracto – A3D8 12, CISTERNA A2H994), propiedad de la empresa Transportes Palomino Estrada E.I.R.L., derramó emulsión asfáltica² – EMULTEC, en el tramo de la carretera Espinar – Chumbivilcas, Km. 170 sector Huayllapacheta, comunidad campesina de Huaylla Huaylla, distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas y departamento de Cusco. Ante tal acontecimiento, la Dirección de Supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), realizó una supervisión directa el 5 de noviembre de 2015, a fin de verificar el desarrollo de la ejecución del Plan de contingencia y las actividades de remediación por parte de la empresa Transportes Palomino Estrada E.I.R.L., en la zona de derrame. Al respecto, el Reporte Público del 22 de marzo de 2016 correspondiente al monitoreo de calidad de agua y suelo del 5 de noviembre, manifiesta que el material asfáltico afectó el suelo en un área aproximada de 3 922 m² e ingresó a la laguna Huarmicocha.
3. Posteriormente, la Gerencia de Gestión Ambiental de la municipalidad provincial de Chumbivilcas Santo Tomás, solicitó información del monitoreo realizado el 5 de noviembre de 2015 en la zona del derrame a la Oficina Desconcentrada de Cusco

¹ El Reporte Público del 22 de marzo de 2016 realizado por la Dirección de Supervisión, indica que el derrame ocurrió en la laguna Huarmicocha ubicada en el distrito de Livitaca, pero durante la realización del presente informe se determinó mediante uso de mapa límite político administrativo, que la laguna en mención se ubica en el distrito de Velille

² Las emulsiones asfálticas son mezclas de agua con emulsificante y asfalto líquido diluido por un solvente derivado de petróleo. Los asfaltos en su composición presentan cadenas largas de hidrocarburos. <http://www2.petroperu.com.pe/asfaltos/descripcion-tipos-liquidos.php>





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

– OEFA (en adelante OD Cusco), mediante el Oficio N° 006-2016-GGA-RRNN/MPCH/C del 3 de marzo de 2016.

4. En consecuencia, la OD Cusco, por medio de Memorándum N° 348-2016-OEFA/RAI, solicitó la atención del Oficio N° 006-2016-GGA-RRNN/MPCH/C, a la Dirección de Supervisión³ del OEFA, la cual transfirió la solicitud a la Dirección de Evaluación⁴ del OEFA, mediante Memorándum N° 1146-2016/OEFA-DS.
5. De este modo, la Dirección de Evaluación del OEFA atendió el oficio N° 006-2016-GGA-RRNN/MPCH/C, mediante Oficio N° 130-2016-OEFA/DE del 06 de abril de 2016, adjuntando en un disco compacto la copia del reporte público de acciones de supervisión directa⁵ del derrame de emulsión asfáltica realizado por la Dirección de Supervisión. Asimismo, la Dirección de Evaluación se comprometió a realizar un monitoreo en la zona donde ocurrió el derrame para el mes de mayo.
6. En consecuencia, la Dirección de Evaluación del OEFA – en ejercicio de la función evaluadora⁶, realizó un monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelos en la laguna Huarmicocha, ubicada en el distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco, del 02 al 03 de mayo de 2016.

V. CONTEXTO

V.1. Zona de monitoreo

7. El monitoreo se desarrolló del 02 al 03 de mayo de 2016 en la laguna Huarmicocha, localizada en el km 170 de la carretera Espinar – Chumbivilcas y alrededores, área ubicada en el sector Huayllapacheta, comunidad campesina de Huaylla Huaylla, distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco, lugar donde ocurrió el derrame de emulsión asfáltica.

³ Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, modificada por la Ley N° 30011.

"Artículo 11.- Funciones generales

(...)

b) *Función supervisora directa: comprende la facultad de realizar acciones de seguimiento y verificación con el propósito de asegurar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la regulación ambiental por parte de los administrados. Adicionalmente, comprende la facultad de dictar medidas preventivas.*

(...)"

⁴ Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, modificada por la Ley N° 30011.

"Artículo 11.- Funciones generales

(...)

a) *Función evaluadora: comprende las acciones de vigilancia, monitoreo y otros similares que realiza OEFA para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales.*

(...)"

⁵ Se precisa que las supervisiones pueden ser: a) Regulares: Supervisiones programadas en el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - PLANEFA, que tienen por objeto verificar integralmente el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables de los administrados; y, b) Especiales: Supervisiones no programadas, cuyo objetivo es verificar el cumplimiento de obligaciones ambientales específicas de los administrados.

⁶ Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, modificada por la Ley N° 30011 Artículo 11.- Funciones generales 11.1 El ejercicio de la fiscalización ambiental comprende las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización y sanción destinadas a asegurar el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables establecidas en la legislación ambiental, así como de los compromisos derivados de los instrumentos de gestión ambiental y de los mandatos o disposiciones emitidos por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en concordancia con lo establecido en el artículo 17, conforme a lo siguiente: a) Función evaluadora: comprende las acciones de vigilancia, monitoreo y otras similares que realiza el OEFA para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales.



g

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

8. La laguna Huarmicocha hidrológicamente se ubica en la microcuenca Chillorroya, a una altitud de 4 534 a 4 550 m.s.n.m. La laguna tiene un espejo de agua de aproximadamente 373 050 m² (845 m de largo por 460 m de ancho). Esta laguna presenta tres afluentes provenientes de la laguna Sura Sura, laguna sin nombre y un humedal sin nombre, a distancias aproximadas de 650 m, 100 m y 130 m respectivamente de la laguna Huarmicocha; las dos primeras afluentes se encuentran al sur de la laguna y la tercera al noreste de esta. A su vez, la laguna Huarmicocha da origen a una quebrada sin nombre en dirección noroeste (ver Gráfico N° 1. Esquema de la red hidrográfica de la Laguna Huarmicocha y Anexo N° 1: Mapa de ubicación de monitoreo). Geológicamente, la zona en la que se ubica la laguna está presenta formaciones Casanuma con capas de lavas andesíticas porfíricas de color gris y flujos brechoides con presencia de oxidación, también presenta superficialmente meteorización leve a moderada cubiertas con depósitos residuales de suelo orgánico⁷.
9. Durante los días de muestreo se observó huellas y excremento de animales, además de actividad de pesca realizada por pobladores en la laguna Huarmicocha. Asimismo, se evidenció la caída de lluvia y granizo el día 2 de mayo durante horas nocturnas. Además se presenció que el tránsito vehicular de camiones es frecuente por la carretera, lo que origina la resuspensión de partículas.

V.2. Calidad de agua superficial

10. En esta sección se precisa la metodología y análisis de resultados de evaluación de la calidad de agua superficial en la laguna Huarmicocha.

V.2.1. Metodología

11. La metodología de evaluación de calidad de agua superficial indica la ubicación de los puntos de monitoreo, equipos y técnicas de evaluación y finalmente, los estándares de comparación utilizados en el análisis de resultados.
12. La metodología aplicada para la realización del monitoreo de calidad de agua superficial se enmarcó en los procedimientos establecidos en el "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales", aprobado con Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA del 11 de enero de 2016. Este protocolo estandariza los criterios y procedimientos técnicos para evaluar la calidad de los recursos hídricos (continentales y marino-costeros), considerando diferentes aspectos como el diseño de las redes de puntos de monitoreo, la medición de parámetros de campo, la recolección, preservación, almacenamiento y transporte de muestras de agua, el aseguramiento de la calidad, la seguridad del personal durante el desarrollo del monitoreo, entre otros.
13. En el presente caso, se tomaron en consideración específicamente aquellos lineamientos estipulados en el Capítulo 6 "Monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales", que establece los criterios técnicos y lineamientos generales a aplicarse en las actividades de monitoreo de calidad de agua.

⁷ Estudio de Impacto Social y Ambiental del Proyecto Constancia, de la empresa HUBBAY Minerals 2010, Capítulo Línea base física.



9

10

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

V.2.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo

14. En la Tabla N° 3 se indican los códigos, la ubicación geográfica en coordenadas UTM WGS-84 y la referencia de ubicación de los ocho (8) puntos de monitoreo de calidad de agua superficial evaluados. La distribución de los puntos se inició en la quebrada sin nombre (en adelante, quebrada S/N), aportante a la laguna Huarmicocha, a la altura del Km. 170 de la carretera Espinar – Chumbivilcas; asimismo, se establecieron siete (7) puntos en la laguna Huarmicocha (ver Anexo N° 1: Mapa de ubicación de monitoreo y Anexo N° 2: Registro fotográfico).

Tabla N° 3. Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua superficial

CUERPO DE AGUA	CÓDIGO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19 L		ALTITUD (m.s.n.m.)	REFERENCIA
		ESTE (m)	NORTE (m)		
Laguna Huarmicocha	LWarm1	206 947	8 386 102	4 628	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha. Punto por donde ingreso la emulsión asfáltica, a 30 de la carretera, bajo el muro de contingencia.
	LWarm2	206 923	8 386 153	4 595	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, a 15 metros al noroeste del punto de contacto entre la laguna y un curso de agua aportante proveniente de una zona de humedales. La corriente superficial del agua en la laguna fue en dirección noreste.
	LWarm3	206 608	8 385 979	4 575	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, a 20 metros con dirección sureste de una pequeña quebrada que sale de la laguna. La corriente superficial del agua en la laguna fue en dirección noreste.
	LWarm4	206 542	8 385646	4 589	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha a 350 metros al suroeste del punto LWarm3. Se evidenció excremento y huellas de animales.
	LWarm5	206 299	8 385412	4 582	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha al noroeste del punto LWarm6. Presencia de truchas y actividad de pesca.
	LWarm6	206 463	8 385302	4 610	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, a 20 metros de una pequeña quebrada sin nombre que aporta a la laguna. La corriente superficial de sur a norte. Presencia de excremento animal.
	LWarm8	207 049	8 385891	4 595	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha a 240 metros al sur del punto LWarm1. Evidencia de huellas y excremento de animales.
Quebrada S/N	LWarm7	206 829	8 385347	4 612	Ubicado en una quebrada sin nombre que aporta a la laguna Huarmicocha, a 30 metros con dirección sureste de la laguna Huarmicocha.

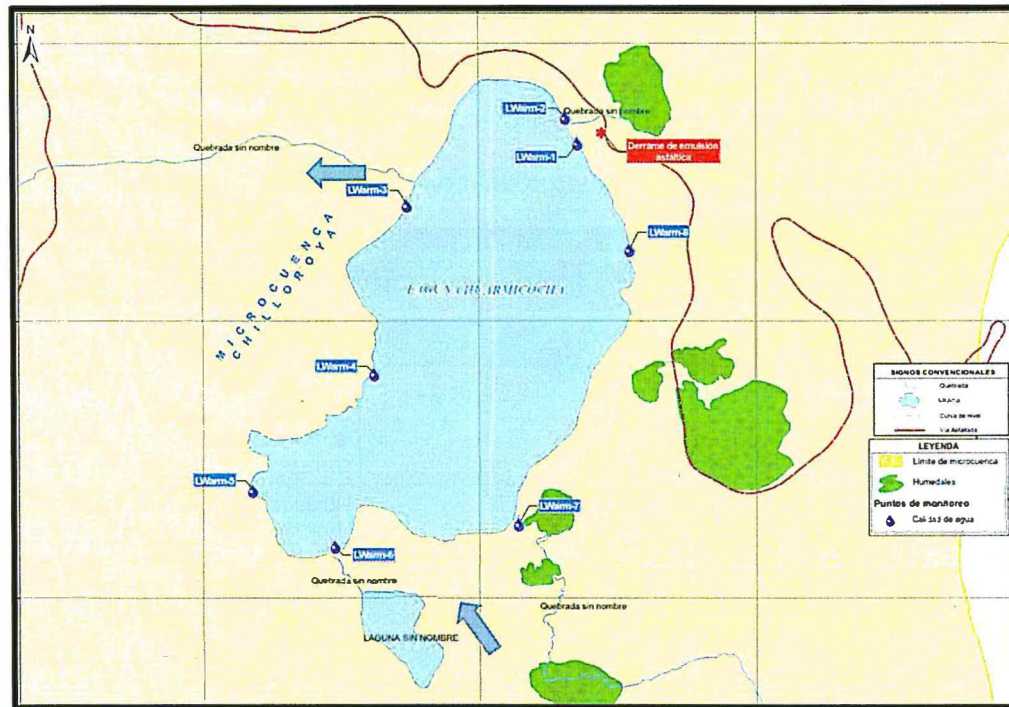
S/N: Sin nombre



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

15. En el Gráfico N° 1 se presenta la red hidrográfica que muestra la distribución de los puntos de monitoreo de calidad de agua en la laguna Huarmicocha.

Gráfico N° 1. Esquema red hidrográfica de la laguna Huarmicocha



Fuente: Elaboración propia



V.2.1.2. Equipos y técnicas de evaluación

16. Los equipos utilizados para la ubicación de puntos de monitoreo, registro fotográfico, toma de muestras y medición de parámetros in situ en los cuerpos de agua evaluados se presentan en la Tabla N° 4. Asimismo, los detalles de la calibración o verificación de los equipos que lo requieren se muestran en los respectivos certificados de equipos (ver Anexo N° 3. Certificados de equipos).

Tabla N° 4. Equipos e instrumentos utilizados para el monitoreo de calidad de agua superficial

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UTILIDAD
Multiparámetro	HACH	HQ40d	150500000897	Consola donde se visualiza las lecturas de temperatura, CE, pH y OD mediante la conexión de sondas de cada parámetro para las mediciones in situ
Sonda de potencial de hidrógeno (pH)	HACH	PHC20103	152962617073	Medición de pH
Sonda de conductividad eléctrica (CE)	HACH	CDC40103	151282588013	Medición de conductividad eléctrica
Sonda de oxígeno disuelto (OD)	HACH	LDO10103	151272598012	Medición de oxígeno disuelto
GPS	GARMIN	OREGON 650	30D047315	Toma de coordenadas UTM
Cámara fotográfica	CANON	D30	62051001040	Registro fotográfico



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

17. La evaluación inició con la georreferenciación del punto de monitoreo haciendo uso del GPS (Global Positioning System-Sistema de Posicionamiento Global). Una vez ubicado el punto, se procedió a la medición de parámetros de campo (pH, T°, OD y CE) mediante el multiparámetro; posteriormente, se tomaron muestras de agua del tipo simple a nivel superficial en el punto ubicado en la quebrada mientras que en los puntos ubicados en la orilla de la laguna Huarmicocha se extrajo la muestra entre los 20 a 30 centímetros de profundidad en los recipientes brindados por los laboratorios acreditados, y finalmente, las muestras se preservaron y almacenaron en un cooler con icepack para su envío y análisis en el laboratorio correspondiente (ver Anexo 2: Registro fotográfico). Es importante precisar que la muestra simple o puntual consiste en la toma de una porción de agua en un punto o lugar determinado para su análisis individual, y representa las condiciones y características de la composición original del cuerpo de agua para el lugar, tiempo y circunstancias particulares en el instante en el que se realizó la recolección⁸.
18. El análisis de las muestras fue realizado por los laboratorios Inspectorate Services Perú S.A.C. y NSF Envirolab S.A.C. Las normas o métodos de referencia utilizados por cada uno de estos laboratorios, según el parámetro a determinar, son presentadas en la Tabla N° 5 (ver anexo 4: Informes de laboratorio y cadenas de custodia).

Tabla N° 5. Metodología empleada en el análisis de muestras de agua superficial

Parámetro	Método de ensayo de referencia	Técnica empleada
Inspectorate Services Perú S.A.C.		
Aceites y grasas (MEH)	EPA 1664 Rev. B, Febrero 2010.	Gravimetría y extracción de materiales por n-hexano tratado con silica gel
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Sólidos suspendidos totales secado a 103-105 °C
Hidrocarburos totales C ₆ -C ₁₀ , C ₁₀ -C ₄₀ , C ₆ -C ₄₀ *	EPA 8015C, Rev. 3, Febrero 2007.	Cromatografía de gases con detector de ionización de flama para compuestos orgánicos no halogenados
NSF Envirolab S.A.C.		
BTEX	EPA Método 8260 C, Rev. 3 (2008)	Cromatografía de gases
PAH	EPA Método 8270 D, Rev. 4 Febrero 2007	Cromatografía de gases para compuestos orgánicos semivolátiles
Metales totales	EPA Método 200.7, Rev. 4.4 Mayo 1994	Espectrometría de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente
Mercurio total	EPA Método 245.7 (Val), Febrero 2005	Espectrometría de fluorescencia atómica por vapor frío

* La fracción de hidrocarburos totales de petróleo C₆-C₄₀, se analizó mediante un método no acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (en adelante Inacal)

Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de ensayo de NSF Envirolab S.A.C.e Inspectorate Services Perú S.A.C. presentados en el Anexo N° 4 y del sistema de información en línea del Inacal

⁸ AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA). (2016). Protocolo Nacional para el Monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 10-2016-ANA del 11 de enero de 2016. Sección 6.3. Tipos de muestras de agua. Página 13).





V.2.1.3. Estándares de comparación

19. La laguna Huarmicocha no está clasificada en el anexo 1 de la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA la cual clasifica los cuerpos de agua superficial (ríos, lagos y lagunas). No obstante, la Resolución Jefatural N° 090-2016-ANA, donde se aprueba los "Términos de Referencia Comunes del contenido hídrico que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales", indica en el párrafo referido a calidad del agua superficial, que para el caso, de lagunas que no estén clasificadas se aplicará los Estándares de calidad de Agua⁹ de la categoría 4 "Conservación del ambiente acuático" – subcategoría "lagos y lagunas" (en adelante Cat4E1). Considerando ese contexto, los resultados de la evaluación de calidad de agua de los puntos de monitoreo ubicados en dicha laguna, fueron comparados con los Estándares de calidad Cat4E1.
20. Asimismo, la quebrada tributaria a la laguna Huarmicocha, sobre la cual se estableció el punto LWarm-7, recibe de igual manera la clasificación Categoría 4, en concordancia con el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM¹⁰, en el que se dispone que para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se designa transitoriamente la categoría del recurso hídrico al cual tributan. Sin embargo, por tratarse de una quebrada se le designó la subcategoría "ríos costa y sierra" (en adelante Cat4E2).
21. Los resultados de la cadena de hidrocarburos C₆-C₄₀ fue comparado con el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) indicado en las Cat4E1 y Cat4E2. Esta comparación fue referencial, debido que, el método del análisis no está acreditado por el Inacal.

V.2.2. Análisis de resultados

22. En esta sección se presentan los resultados de parámetros de campo y análisis de laboratorio (ver Anexo N° 5. Hojas de campo y Anexo N° 4. Informes de laboratorio y cadenas de custodia) obtenidos en los ocho puntos de monitoreo de agua; asimismo, estos valores se comparan con los ECA correspondientes de acuerdo con lo especificado en la sección VI.1.1.3. Estándares de comparación.
23. De manera adicional a los resultados de esta evaluación, en el análisis de los resultados se ha incluido de forma complementaria, la información de los resultados obtenidos durante el monitoreo realizado el 5 de noviembre de 2015¹ por la Dirección de Supervisión del OEFA. En dicho monitoreo se evaluó la calidad de agua en los puntos MA-1 y MA-2, de los cuales solo el punto MA-1 se encuentra cercano a la ubicación de alguno de los puntos de monitoreo de esta evaluación, en específico, a 18 metros del punto LWarm1. Por lo expuesto, en este informe solo se incluyen los resultados del punto MA-1, el cual tomará la codificación del punto LWarm1. Cabe precisar que dichos resultados, para efectos del análisis, son incluidos de forma referencial, no siendo materia de comparación con los ECA para agua vigentes a la fecha, aprobados mediante el D.S. N° 015-2015-MINAM.

⁹ MINISTERIO DEL AMBIENTE. Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM que modifica los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobado el 19 de diciembre de 2015.

¹⁰ MINISTERIO DEL AMBIENTE. Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM Aprueban disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobada el 18 de diciembre de 2009.



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

24. Los resultados de las mediciones de parámetros de campo en los puntos de monitoreo de agua superficial se presentan a continuación en la Tabla N° 6 (ver Anexo N° 5. Hojas de campo). Por otro lado, los resultados de los parámetros analizados en laboratorio se presentan en la Tabla N° 7.

Tabla N° 6. Resultados de medición de parámetros de campo en agua superficial

CUERPOS DE AGUA	CÓDIGO	FECHA	HORA	PARÁMETROS DE CAMPO			
				Potencial de hidrógeno (pH)	Conductividad eléctrica (μ S/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Temperatura ($^{\circ}$ C)
Laguna Huarmicocha	LWarm1	02/05/2016	9:30	7,16	18,96	5,2	12,4
	LWarm2	02/05/2016	10:30	7,02	24,3	5,17	12,4
	LWarm3	02/05/2016	11:45	7,08	20,26	5,65	13,8
	LWarm4	02/05/2016	12:30	7,06	22	5,47	12,1
	LWarm5	03/05/2016	8:45	7,4	19,72	6	10,4
	LWarm6	03/05/2016	8:00	7,42	20,73	5,6	6,5
	LWarm8	03/05/2016	13:00	7,38	19,88	5,41	11,9
ECA Cat4E1: Lagos y lagunas^(a)				6,5 – 9,0	1000	≥ 5	$\Delta 3$ (*)
Quebrada S/N	LWarm7	03/05/2016	7:30	7,16	18,96	5,2	12,4
ECA Cat4E2: Ríos costa y sierra^(b)				6,5 – 9,0	1000	≥ 5	$\Delta 3$ (*)

(a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del medio acuático – E1: Lagos y lagos (D.S. N° 015-2015-MINAM).

(b) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del medio acuático – E2: Ríos de costa y sierra (D.S. N° 015-2015-MINAM)

(*) Los ECA establecen una variación de tres grados Celsius ($\Delta 3$), el cual se determina considerando la media histórica de los últimos cinco años como máximo y de un año como mínimo, considerando la estacionalidad; sin embargo, no se tomó en cuenta en el presente monitoreo por tratarse de muestras puntuales.

Fuente: Elaboración a partir de las hojas de campo ver Anexo N° 5

25. En la Tabla N° 6, se aprecia que los valores de potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE) y oxígeno disuelto (OD) en los puntos de monitoreo en la laguna Huarmicocha y la quebrada S/N (punto LWarm7) se encuentran dentro del límite de los ECA para agua Cat4E1 y Cat4E2, respectivamente. Los valores de pH registrados obedecen a las concentraciones de dicho parámetro en lagunas altoandinas, las cuales se encuentran con frecuencia en rangos de 6.0 a 8,5¹¹.

¹¹ Roldán. G.; Ramírez J. 2008. Fundamentos de limnología neotropical. Universidad de Antioquia. p. 20





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

Tabla N° 7. Resultados del análisis de muestras de agua superficial

PARÁMETRO	UNIDAD	Puntos de monitoreo								ECA Cat4E1 ^(a)	Quebrada S/N	ECA Cat4E2 ^(b)	
		Laguna Huarmicocha											
		2/05/2016	5/11/2015	2/05/2016	2/05/2016	2/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	3/05/2016		3/05/2016		7:30:00
		9:30	--	10:30	11:45	12:30	8:45	8:00	13:00		LWarm7		
		LWarm1	LWarm1 (MA-1)*	LWarm2	LWarm3	LWarm4	LWarm5	LWarm6	LWarm8				
Físico-Químicos													
Aceites y Grasas	mg/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	5	<1,0	5	
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3,0	--	13,2	16,4	16,8	7,6	<3,0	<3,0	≤ 25	<3,0	≤ 100	
Inorgánicos													
Aluminio Total	mg/L	0,025	0,016	0,105	0,692	0,135	0,295	0,021	0,04	-	0,04	-	
Antimonio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,61	<0,006	0,61	
Arsénico Total	mg/L	0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,15	<0,007	0,15	
Bario Total	mg/L	0,005	0,004	0,006	0,014	0,006	0,007	0,006	0,006	0,7	0,006	0,7	
Berilio Total	mg/L	<0,0005	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	<0,0005	-	
Bismuto Total (Validado)	mg/L	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	-	
Boro Total	mg/L	0,008	<0,008	0,018	0,017	0,009	0,009	0,01	0,011	-	0,011	-	
Cadmio Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,00025	<0,001	0,00025	
Calcio Total	mg/L	1,838	1,862	1,617	1,629	1,874	2,131	2,260	1,993	-	1,993	-	
Cobalto Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-	
Cobre Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	0,004	0,023	0,1	0,023	0,1	
Cromo Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-	
Estaño Total	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	-	<0,003	-	
Estroncio Total	mg/L	0,0295	0,0244	0,029	0,0324	0,0305	0,0323	0,032	0,0304	-	0,0304	-	
Hierro Total	mg/L	0,069	0,021	0,13	0,28	0,132	0,231	0,069	0,197	-	0,197	-	
Litio Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-	
Magnesio Total	mg/L	0,579	0,546	0,59	0,591	0,584	0,602	0,578	0,574	-	0,574	-	
Manganeso Total	mg/L	0,013	0,004	0,018	0,057	0,018	0,02	0,012	0,017	-	0,017	-	
Mercurio total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0001	
Molibdeno Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-	<0,002	-	





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

PARÁMETRO	UNIDAD	Puntos de monitoreo								ECA Cat4E1 ^(a)	Quebrada S/N	ECA Cat4E2 ^(b)	
		Laguna Huarmicocha											
		2/05/2016	5/11/2015	2/05/2016	2/05/2016	2/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	3/05/2016		3/05/2016		3/05/2016
		9:30	--	10:30	11:45	12:30	8:45	8:00	13:00		LWarm7		
		LWarm1	LWarm1 (MA-1)*	LWarm2	LWarm3	LWarm4	LWarm5	LWarm6	LWarm8				
Níquel Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,052	<0,002	0,052	
Plata Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-	<0,002	-	
Plomo Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0025	<0,001	0,0025	
Potasio Total	mg/L	0,81	0,91	0,83	0,89	0,86	0,87	0,9	0,91	-	0,91	-	
Selenio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,007	0,007	<0,006	0,006	0,005	<0,006	0,005	
Silicio total**	mg/L	1,27	1,06	1,78	1,51	1,37	1,53	1,32	1,33	-	1,33	-	
Sodio Total	mg/L	1,01	1,02	0,991	0,99	1,04	1,07	1,1	1,06	-	1,06	-	
Talio Total	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,0008	<0,007	0,0008	
Titanio Total	mg/L	<0,001	<0,001	0,005	0,01	0,003	0,013	<0,001	0,001	-	0,001	-	
Vanadio Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	-	
Zinc Total	mg/L	0,005	0,006	0,007	0,007	0,06	0,015	0,018	0,015	0,12	0,015	0,12	
Orgánicos													
I. Compuestos orgánicos volátiles (COV)													
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₆ -C ₁₀)	mg/L	<0,04	--	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	-	<0,04	-	
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	<0,20	--	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-	<0,20	-	
Hidrocarburos totales de Petróleo (C ₆ -C ₄₀)**	mg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,5	<0,20	0,5	
BETEX													
Benceno	mg/L	<0,001	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	<0,001	0,005	
Etilbenceno	mg/L	<0,002	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-	<0,002	-	
m,p-Xileno	mg/L	<0,004	--	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	-	<0,004	-	
o-Xileno	mg/L	<0,002	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-	<0,002	-	
Tolueno	mg/L	<0,002	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	-	<0,002	-	
Xileno	mg/L	<0,006	--	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	-	<0,006	-	
PAH'S													





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Tratado de Esfuerzo

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

PARÁMETRO	UNIDAD	Puntos de monitoreo								ECA Cat4E1 ^(a)	Quebrada S/N	ECA Cat4E2 ^(b)	
		Laguna Huarmicocha											
		2/05/2016	5/11/2015	2/05/2016	2/05/2016	2/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	3/05/2016				
		9:30	–	10:30	11:45	12:30	8:45	8:00	13:00				
		LWarm1	LWarm1 (MA-1)*	LWarm2	LWarm3	LWarm4	LWarm5	LWarm6	LWarm8		LWarm7		
Benzo(a)pireno	mg/L	<0,00009	–	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	0,0001	<0,00009	0,0001
Antraceno	mg/L	<0,00005	–	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,0004	<0,00005	0,0004
Flouranteno	mg/L	<0,00006	–	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	0,001	<0,00006	0,001

Valores que excedieron las concentraciones de los ECA Cat4E1 o Cat4E2

Valores por debajo Del limite de cuantificación, pero superiores a las concentraciones de los ECA Cat4E1 o Cat4E2

- * Punto de muestreo realizado en noviembre de 2015 con código MA-1 que por fines comparativos se le otorgo la codificación del punto LWarm1 de la presente evaluación
- ** Resultado de comparación referencial, debido a que, el parámetro no está acreditado por el Inacal
- No presenta valor en ese parámetro para la sub categoría. – Parámetro no evaluado durante el monitoreo
- (a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del medio acuático – E1: Lagunas y lagos (D.S. N° 015-2015-MINAM)
- (b) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del medio acuático – E2: Ríos costa y sierra (D.S. N° 015-2015-MINAM)
- Fuente: Elaboración a partir de informes de laboratorio 54470L/16-MA, J-00215693 y el sistema de información en línea del Inacal



26. Tal como se puede apreciar en la Tabla N° 7, los ocho (8) puntos evaluados cumplieron con las concentraciones establecidas por los ECA para agua Cat4E1 o Cat4E2 para los parámetros fisicoquímicos: aceites y grasas y sólidos suspendidos totales. Asimismo, se observa que todos los puntos monitoreados cumplieron con los valores establecidos por las categorías del ECA para agua en mención para los parámetros inorgánicos: antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo y zinc, siendo el selenio el único parámetro que sobrepasó el estándar en algunos de los puntos de monitoreo (LWarm4, LWarm5 y LWarm8).
27. Respecto de las concentraciones de los metales cadmio, selenio y talio, se observa que en todos o en la mayoría de los puntos de monitoreo se obtuvieron valores por debajo de los límites de cuantificación del laboratorio; sin embargo, no se puede aseverar con certeza si estos cumplirían o no con los ECA para agua Cat4E1 o Cat4E2, debido a que para estos parámetros dichos límites de cuantificación son superiores a los valores de la norma.
28. Finalmente, la Tabla N° 7 muestra que las concentraciones de los parámetros orgánicos: benceno, hidrocarburos totales de petróleo (C₆ – C₄₀), benzo(a)pireno, antraceno y flouranteno en todos los puntos monitoreados, no sobrepasaron las concentraciones establecidas por los ECA para agua Cat4E1 o Cat4E2.
29. A continuación se presenta el gráfico de comparación y análisis de la concentración de selenio en la laguna Huarmicocha, debido a que, es el único parámetro que en algunos puntos de monitoreo sobrepasó los valores establecidos en los ECA para agua Cat4E1 o Cat4E2.

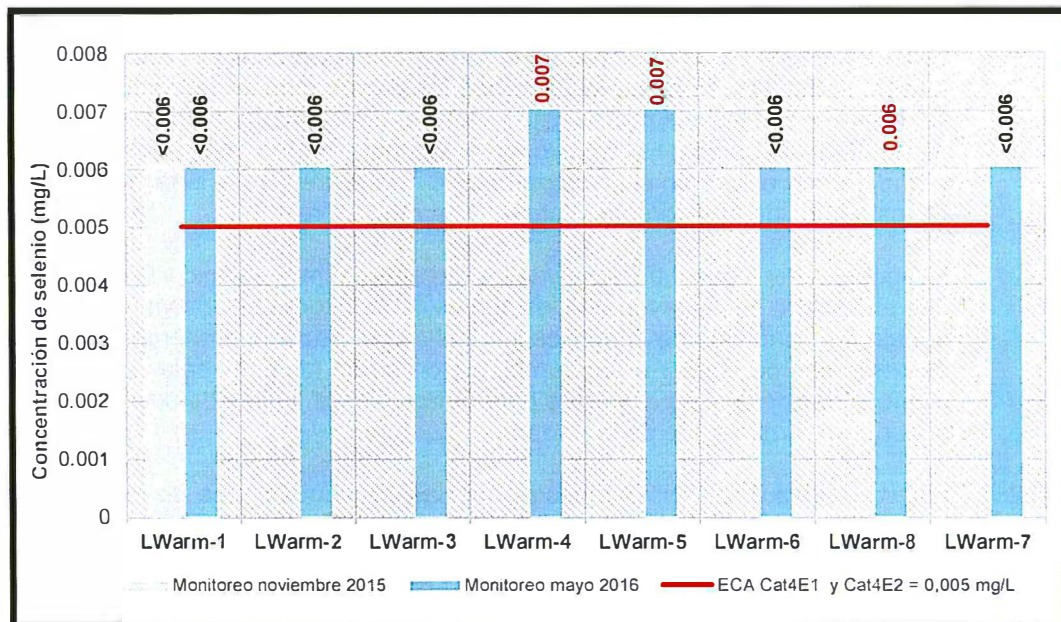
➤ **Concentraciones de selenio (Se)**

30. En el Gráfico N° 2 se muestran las concentraciones de selenio obtenidas en la evaluación de calidad de agua de la laguna Huarmicocha, realizada en mayo de 2016. Asimismo, de manera referencial se incluye la concentración de este elemento en el punto Lwarm1 correspondiente al monitoreo ejecutado en noviembre de 2015.



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

Gráfico N° 2. Concentraciones de selenio en agua superficial



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Cat4E1: Conservación del Ambiente Acuático, Subcategoría E1: Lagos y Lagunas; Cat4E2: Conservación del Ambiente Acuático, Subcategoría E2: Ríos de Costa y sierra (Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM)

31. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 2, las concentraciones de selenio registradas en la mayoría de los puntos de monitoreo se encontraron por debajo del límite de cuantificación del laboratorio (< 0,006 mg/L). Por tanto, no es posible aseverar si los resultados obtenidos excederían la concentración de 0,005 mg/L establecido por los ECA para agua Cat4E1 o Cat4E2. Por otro lado, los puntos ubicados en la laguna Huarmicocha LWarm4 (0,007 mg/L), LWarm5 (0,007 mg/L) y LWarm8 (0,006 mg/L), excedieron la citada norma. Respecto al monitoreo de noviembre 2015¹, llevado en el punto LWarm1, se puede observar que el valor registrado fue menor al límite de cuantificación (< 0,006 mg/L) al igual que en el actual monitoreo.

32. El selenio es un elemento relativamente abundante en la corteza terrestre, cuya fuente natural primaria de generación la constituye la actividad volcánica y los procesos climáticos y sedimentarios que ocurrieran hace millones de años. Sin embargo, también existen fuentes humanas que podrían adicionar cantidades de selenio al ambiente, como la agricultura (uso de insecticidas), actividades mineras, quema de carbón y descargas de aguas residuales poblacionales. El selenio está asociado con sulfuros minerales (piríticos) y se recupera como un subproducto, aunque en menor medida, de la producción de oro, plomo, níquel o zinc¹². Al respecto, considerando que las concentraciones de selenio en los puntos LWarm4, LWarm5 y LWarm8 no exceden en gran magnitud el estándar, es probable que dichos resultados se hayan ocasionado por las condiciones propias de la zona, por medio del arrastre del suelo provocado por las lluvias y al movimiento del sustrato del fondo de la orilla causado por la actividad de pesca y pastoreo, producirían la suspensión de este elemento.

¹² Beatty, JM., Russo, GA. (2014) Technical Report: Ambient water quality guidelines for Selenium. Ministry of environment - Province of Brithish Columbia. Pag 19.



V.3. Calidad de sedimento

33. En esta sección se presenta la metodología de evaluación y el análisis de resultados correspondientes al monitoreo de calidad de sedimento en el lecho de la Laguna Huarmicocha.

V.3.1. Metodología

34. La metodología de evaluación de calidad de sedimento detallada en esta sección ha sido sistematizada del siguiente modo: ubicación de los puntos de monitoreo, equipos y técnicas de evaluación y finalmente, estándares de comparación.

V.3.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo

35. Inicialmente se pretendía realizar ocho (8) puntos de monitoreo

Tabla N° 8. Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de sedimento

CUERPO DE AGUA	CÓDIGO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19 L		ALTITUD (m.s.n.m.)	REFERENCIA
		ESTE (m)	NORTE (m)		
Laguna Huarmicocha	Sed – LWarm2	206 923	8 386 153	4 595	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha. Punto por donde ingreso la emulsión asfáltica, a 30 de la carretera, bajo el muro de contingencia.
	Sed – LWarm4	206 542	8 385 646	4 589	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha a 350 metros al suroeste del punto LWarm3. Se evidencio huellas y excremento de animales
	Sed – LWarm6	206 463	8 385 302	4 610	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, a 20 metros de una pequeña quebrada sin nombre que aporta a la laguna. Presencia de excremento animal y corriente superficial de sur a norte.
	Sed – LWarm5	206 299	8 385 412	4 582	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha al noroeste del punto LWarm6. Presencia de truchas y actividad de pesca.

V.3.1.2. Equipos y técnicas de evaluación

36. El equipo empleado en campo para el monitoreo de calidad de sedimento fue el GPS, que permitió la ubicación de los puntos de monitoreo mediante coordenadas UTM. Las herramientas utilizadas para el muestreo del sedimento fueron un barreno, cucharones de plástico y una bandeja para la homogeneización de las porciones de sedimento recolectadas. Asimismo, se empleó una cámara para el registro fotográfico de los puntos de monitoreo. Estos equipos, herramientas y accesorios se precisan en la Tabla N° 9.



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

Tabla N° 9. Equipos utilizados para el monitoreo de calidad de sedimento

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UTILIDAD
Barreno	AMS	-	BARRE.OEFA-08	Toma de muestras de sedimento
Lampa	-	-	-	Toma de muestras de sedimento
GPS	GARMIN	OREGON 650	30D047315	Toma de coordenadas UTM
Cámara fotográfica	CANON	D30	62051001040	Registro fotográfico

37. Debido a que no se cuenta con un protocolo nacional aprobado para la toma de muestras de sedimento, se tuvo en consideración, a modo referencial, el manual técnico Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimentos para análisis químicos y toxicológicos de la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos¹³ (Methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual, 2001). Asimismo, de manera complementaria, se tomaron en cuenta los criterios establecidos en el Manual de métodos de muestreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para las matrices prioritarias del PRONAME, 2010¹⁴ (Protocolos Base para el Programa Nacional de Monitoreo y Evaluación), elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México.
38. La evaluación inició con la localización del punto de monitoreo, para luego, proceder a la toma de muestra de la siguiente manera: se tomaron muestras de sedimento superficial (< a 15 cm), la cual se realizó mediante uso de barreno. El material extraído se depositó en una bandeja plástica donde se homogenizó con una lampa plástica; este procedimiento fue usado para las muestras donde se realizó el análisis de metales totales, omitiéndose para la muestras de hidrocarburos. Finalmente, las muestras fueron preservadas y enviadas al laboratorio.
39. El análisis de las muestras de sedimento fue realizado por el laboratorio AGQ Perú S.A.C. Las normas o métodos de referencia utilizados por este laboratorio, según el parámetro a determinar, son presentadas en la Tabla N° 10.

Tabla N° 10. Parámetros evaluados y metodología empleada en el análisis de las muestras de calidad de sedimento

Parámetro	Método de ensayo de referencia	Técnica empleada
AGQ Perú S.A.C		
Humedad	PE-980	Gravimetría
Metales totales (incluido mercurio)	EPA Método 200.8	Espectrometría de masa plasma acoplado inductivamente.

¹³ United States Environmental Protection Agency. (2001). *Methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual.*

¹⁴ Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-Comisión para la Cooperación Ambiental, México. (2010). *Manual de métodos de muestreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para las matrices prioritarias del PRONAME.*



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

Parámetro	Método de ensayo de referencia	Técnica empleada
Hidrocarburos totales (C ₅ -C ₁₀)	EPA Método 8015C	Cromatografía de gases con detector de ionización de flama para compuestos orgánicos no halogenados
Hidrocarburos totales (C ₁₀ -C ₂₈)		
Hidrocarburos totales (C ₂₈ -C ₄₀)		
Hidrocarburos totales (C ₅ -C ₄₀)	PP-2010/EPA Método 8015C	Calculado (suma)
Benceno	EPA-8260 C	Cromatografía CG/MS
Etilbenceno		
Tolueno		
m,p-Xileno		
o-Xileno		
Xileno*		Calculado (suma)

* Parámetros no acreditado por el Inacal.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de los informes de ensayo del laboratorio AGQ Perú S.A.C. (ver informe de ensayo SAA-16/01269 Anexo N° 4) y sistema de información en línea del Inacal.

V.3.1.3. Estándares de comparación

40. Los resultados de los análisis de sedimento para los parámetros arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, plomo y zinc fueron comparados referencialmente con los estándares recomendados por la Directriz Canadiense de Calidad del Sedimento para la Protección de la Vida Acuática – Agua dulce (*Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG, Canadian Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Lifer - Freshwater, 2011*)¹⁵, definen dos valores límites:

- ✓ *Interim Sediment Quality Guidelines-ISQG* (Directrices de calidad de sedimentos provisionales): Representa el nivel por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos.
- ✓ *Probable Effect Level-PEL* (Nivel de efecto probable): Representan el nivel que usualmente –o siempre– está asociado a efectos biológicos adversos.

41. Adicionalmente, para la evaluación de los resultados de análisis de hidrocarburos totales de petróleo en sedimento, se consideró el valor de intervención para remediación de suelos establecido para *mineral oil*, propuesto por el Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente de los Países Bajos en la Circular de Remediación de Suelos 2013 (*Circulaire Bodemsanering 2013*)¹⁶. El valor de intervención para remediación de suelos es un indicador del nivel al que las propiedades funcionales del suelo para las personas, animales y plantas se ven seriamente afectadas o están en peligro de ello. La comparación referencial del

¹⁵ Canadian Council of Ministers of the Environment (2011). *Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment. Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life - Freshwater* (Directriz Canadiense de Calidad del Sedimento para la Protección de la Vida Acuática – Agua dulce)

¹⁶ Ministry of Infrastructure and the Environment Government of the Netherlands (2013). *Circulaire Bodemsanering 2013* (Circular de Remediación de Suelos 2013).



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

citado valor de intervención se aplicó a la cadena de hidrocarburos C₅-C₄₀, esta norma de los Países Bajos también se usó para la comparación referencial de los hidrocarburos volátiles: benceno, tolueno, xileno y etilbenceno.

42. Estas comparaciones referenciales se realizan debido a que, a la fecha, en el Perú no se cuenta con una legislación que establezca estándares nacionales de calidad para sedimento.

V.3.2. Análisis de resultados

43. En la Tabla N° 11 se presentan los resultados de la evaluación de calidad de sedimento, comparados de manera referencial con los valores establecidos por la Directriz Canadiense de Calidad del Sedimento para la Protección de la Vida Acuática – Agua dulce y los valores de intervención para remediación de suelos propuestos propuesto por el Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente de los Países Bajos en la Circular de Remediación de Suelos 2013.

Tabla N° 11. Resultados del análisis de muestras de sedimento

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO				CEQG ^(a)	
		2/05/2016	2/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	ISQG ^(b)	PEL ^(c)
		10:30	12:30	8:45	8:00		
		Sed-LWarm2	Sed-LWarm4	Sed-LWarm5	Sed-LWarm6		
Inorgánicos							
Arsénico Total	mg/kg MS	1,6	3,9	2,2	1,9	5,9	17
Cadmio Total	mg/kg MS	<0,0007	0,1254	0,0746	0,0678	0,6	3,5
Cobre Total	mg/kg MS	12,9	14,8	18,8	13,4	35,7	197
Cromo Total	mg/kg MS	11,4	32,2	35,3	16,1	37,3	90
Mercurio Total	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,17	0,486
Plomo Total	mg/kg MS	5.291	12,5	7.114	8.396	35	91,3
Zinc Total	mg/kg MS	39,8	24,9	47,1	36,5	123	315
Aluminio Total	mg/kg MS	15 242	16 240	19 496	22 975	--	--
Antimonio Total	mg/kg MS	<0,0017	0,1737	0,0804	0,1624	--	--
Bario Total	mg/kg MS	35,6	61	69,6	58,8	--	--
Berilio Total	mg/kg MS	0,564	1,051	0,869	0,839	--	--
Bismuto Total*	mg/kg MS	0,0579	0,1118	0,0759	0,1001	--	--
Boro Total	mg/kg MS	1,9	2,17	2,05	3,35	--	--
Calcio Total	mg/kg MS	1810	2653	1827	682	--	--
Cerio Total	mg/kg MS	38,1	38,5	35,4	20,9	--	--
Cobalto Total	mg/kg MS	4,921	3,568	6,36	3,884	--	--
Estaño Total	mg/kg MS	0,31	0,45	0,38	0,35	--	--
Estroncio Total	mg/kg MS	32,9	15,1	63,2	37,6	--	--
Fósforo Total	mg/kg MS	940	1 209	1 171	999	--	--
Hierro Total	mg/kg MS	11 395	17 836	17 734	17 010	--	--
Litio Total	mg/kg MS	5,32	7,51	9,33	8,62	--	--
Magnesio Total	mg/kg MS	1 586	2 195	2 049	1 411	--	--
Manganeso Total	mg/kg MS	125	51,5	133	89,8	--	--
Molibdeno Total	mg/kg MS	0,456	1,558	0,799	0,605	--	--
Niquel Total	mg/kg MS	8,2	9,99	15,5	8,48	--	--
Plata Total	mg/kg MS	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	--	--



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

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO				CEQG ^(a)	
		2/05/2016	2/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	ISQG ^(b)	PEL ^(c)
		10:30	12:30	8:45	8:00		
		Sed- LWarm2	Sed- LWarm4	Sed- LWarm5	Sed- LWarm6		
Potasio Total	mg/kg MS	6,71	610	706	482	--	
Selenio Total	mg/kg MS	1,934	3,28	2,535	1,294	--	
Sodio Total	mg/kg MS	218	268	221	122	--	
Talio Total	mg/kg MS	<0,0002	0,1684	0,1062	0,0687	--	
Titanio Total	mg/kg MS	905	504	929	599	--	
Torio Total	mg/kg MS	1,6405	<0,0001	<0,0001	<0,0001	--	
Uranio Total	mg/kg MS	0,3938	0,8447	0,5135	0,6063	--	
Vanadio Total	mg/kg MS	39,4	54,9	52,7	32,7	--	
Wolframio Total	mg/kg MS	0,0703	<0,0017	0,0468	0,0459	--	
Humedad	%	40,2	59,2	29,6	26,7	--	
Orgánico							Valor de intervención^(d)
Hidrocarburos totales C ₅ -C ₁₀	mg/kg MS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	--	
Hidrocarburos totales C ₁₀ -C ₂₈	mg/kg MS	20,7	<5,00	32,9	30,8	--	
Hidrocarburos totales C ₂₈ -C ₄₀	mg/kg MS	60	<5,00	85,4	95,9	--	
Hidrocarburos totales C ₅ -C ₄₀	mg/kg MS	80,7	<5,00	118	127	5 000	
Benceno	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	30	
Etilbenceno	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	150	
Tolueno	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,12	<0,01	32	
m,p-Xileno	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	
o-Xileno	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	
Xileno*	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	17	

(a) *Canadian Environmental Quality Guidelines* (CEQG), 2011. Directriz Canadiense de Calidad de los Sedimento para la Protección de la Vida Acuática

(b) *Interim sediment quality guidelines* (ISQG). Concentración debajo de la cual no se esperan efectos biológicos adversos.

(c) *Probable Effect Level* (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

(d) Valores de intervención para remediación de suelos propuestos propuesto por el Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente de los Países Bajos en la Circular de Remediación de Suelos 2013.

-- No presenta valor de comparación para este parámetro

(*) Parámetro no acreditado por el Inacal

<"Valor": significa que los resultados se encuentran por debajo del límite de cuantificación, el cual es "Valor".

Fuente: Elaborado sobre la base de los resultados del informe de ensayo N° SAA-16/01269 (ver Anexo N° 4)

44. De acuerdo con los resultados mostrados en la Tabla N° 11, las concentraciones de los metales arsénico, cobre, cromo, mercurio y plomo, no sobrepasaron los valores de referencia de la Directriz Canadiense de Calidad del Sedimento para la Protección de la Vida Acuática – Agua dulce tanto para el nivel ISGQ como en el nivel PEL. Del mismo modo, las concentraciones de los parámetros orgánicos hidrocarburos totales C₅-C₄₀, benceno, etilbenceno, tolueno y xileno no superaron el valor de intervención establecido en la Circular de Remediación de Suelos del Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente de los Países Bajos.

45. Debido a que, la concentración de selenio en agua superficial superó lo establecido en los ECA para agua Cat4E1, en el presente capítulo se analizó la concentración de este elemento. Como se mencionó en los resultados de calidad de agua, el selenio es un elemento con gran presencia en la corteza terrestre, el cual por acción



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

del lavado de suelo producido por las lluvias pueden ser arrastradas a los cuerpos de agua y depositados en el fondo junto con el sedimento¹⁷, este arrastre de suelos es la causa probable de la concentración del selenio en el sedimento que registró valores entre 1,93 mg/kg y 3,28 mg/kg, el cual por movimiento del fondo de la laguna por diferentes actividades pueden resuspender.

46. A pesar de que la concentración de hidrocarburos totales C₅-C₄₀ no superan el valor referencial el valor de intervención de 5 000 mg/kg establecido por el Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente de los Países Bajos, se realizó el análisis de este parámetro, debido al derrame de emulsión asfáltica ocurrido en la Laguna Huarmicocha. De acuerdo con la Tabla N° 11, los hidrocarburos totales C₅-C₁₀ en todos los puntos de monitoreo evaluados, reportaron valores (<0,3 mg/kg) inferiores al límite de cuantificación del método usado por el laboratorio; mientras que los hidrocarburos totales C₁₀-C₂₈ en los puntos de monitoreo Sed-LWarm2 (20,7 mg/kg), Sed-LWarm5 (32,9 mg/kg) y Sed-LWarm6 (30.8 mg/kg), fueron mayores al límite de cuantificación del método usado por el laboratorio. Finalmente, se registraron concentraciones de hidrocarburos totales C₂₈-C₄₀ (fracción que conforma en mayor proporción una emulsión asfáltica²) por encima del límite de cuantificación del método usado por el laboratorio en los puntos Sed-LWarm2 (20,7 mg/kg), Sed-LWarm5 (32,9 mg/kg) y Sed-LWarm6 (30.8 mg/kg).
47. La presencia de hidrocarburos en los puntos de calidad de sedimento Sed-LWarm2, Sed-LWarm5 y Sed-LWarm6, pudo deberse al ingreso de material asfáltico en la laguna Huarmicocha, según lo indicado el reporte público de acciones de supervisión directa realizado por la Dirección de Supervisión¹; pero dado a que, no se cuenta con muestreo de calidad de sedimento anterior, no se puede precisar que el derrame sea el único causante de las concentraciones de hidrocarburos registradas. Al respecto, estos resultados también pueden deberse a la acumulación en el tiempo de las partículas de hidrocarburos producidas por el desgaste del asfalto de la carretera y el tránsito vehicular. Estas partículas podrían ser transportadas por acción de los vientos hacia los cuerpos de agua y suelo; luego, aquellas partículas depositadas en el suelo serían arrastradas por el lavado de las lluvias y finalmente, terminarían precipitando en el fondo de la laguna junto con el sedimento.

V.4. Calidad de suelo

48. En esta sección se precisa la metodología y análisis de resultados correspondientes al monitoreo de calidad de suelo en la periferia de la laguna Huarmicocha.

V.4.1. Metodología

49. En los siguientes párrafos se detalla la metodología empleada en el monitoreo de calidad de suelo efectuado en la periferia de la laguna Huarmicocha. En primer lugar, se aborda la localización de los puntos de monitoreo; luego, se indican los equipos y técnicas de evaluación utilizadas; y finalmente, se mencionan los estándares empleados para la comparación de los resultados obtenidos.

¹⁷ ATSDR, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Hoja informativa de Selenio CAS#7782-49-2, 2001



V.4.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo

- 50. La ubicación de los puntos de monitoreo se realizó tomando en cuenta el área afectada por el derrame de emulsión asfáltica, que según el reporte público de acciones de supervisión directa fue de 3 922 m². Se estableció siete (7) puntos de monitoreo dentro del área afectada y tres (3) puntos fuera de esta área.
- 51. En la Tabla N° 12 se indican los códigos y la ubicación geográfica en coordenadas UTM WGS-84 de los diez (10) puntos de calidad de suelo evaluados, así como sus referencias de ubicación (ver Anexo 1: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo y Anexo 2: Registro fotográfico).

Tabla N° 12. Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de suelo

CÓDIGO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19 L		ALTITUD (m.s.n.m.)	REFERENCIA
	ESTE (m)	NORTE (m)		
Puntos de monitoreo dentro del área afectada				
LSuel2	206 988	8 386 145	4 606	Ubicado a 10 metros al oeste de la carretera, a 20 metros del punto donde ocurrió el derrame de emulsión asfáltica. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva.
LSuel3	206 992	8 386 121	4 604	Ubicado a 10 metros al oeste de la carretera. Punto donde ocurrió el derrame de emulsión asfáltica. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva. Se visualizó que el suelo ha sido recuperado (ver fotografía N° 19 del Anexo 2).
LSuel5	206 955	8 386 145	4 595	Ubicado a 30 metros al oeste de la carretera. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva
LSuel6	206 965	8 386 117	4 589	Ubicado a 30 metros al oeste de la carretera, zona por donde discurrió la emulsión asfáltica. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva.
LSuel8	206 934	8 386 146	4 590	Ubicado a 45 metros al oeste de la carretera, a 5 metros al este de la laguna Huarmicocha.
LSuel9	206 950	8 386 100	4 582	Ubicado a 40 metros al oeste de la carretera y a 5 metros al este de la laguna Huarmicocha, detrás del muro de contención, zona por donde discurrió la emulsión asfáltica. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva
LSuel10	206 969	8 386 068	4 595	Ubicado a 40 metros al oeste de la carretera y a 5 metros al este de la laguna Huarmicocha. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva.
Puntos de monitoreo fuera del área afectada				
LSuel1	207 025	8 386 130	4 617	Ubicado a 15 metros al este de la carretera, a la altura del punto LSuel-3, lado opuesto del derrame.



Handwritten blue marks: an arrow pointing up and a checkmark.

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

CÓDIGO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19 L		ALTITUD (m.s.n.m.)	REFERENCIA
	ESTE (m)	NORTE (m)		
LSuel4	207 042	8 386 073	4 612	Ubicado a 10 metros al oeste de la carretera y a 50 metros del punto donde ocurrió el accidente de derrame de emulsión asfáltica. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva.
LSuel7	206 999	8 386 068	4 608	Ubicado a 20 metros al oeste de la carretera y a 30 metros al este de la laguna Huarmicocha. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva, zona rocosa.

V.4.1.2. Equipos y técnicas de evaluación

52. Los equipos y herramientas utilizadas durante las actividades de monitoreo de calidad de suelo se presentan en la Tabla N° 13. Al respecto, el equipo GPS fue utilizado en la ubicación de los puntos de monitoreo mientras que la toma de muestras se ejecutó haciendo uso del barreno; asimismo, las actividades desarrolladas en campo fueron registradas mediante la cámara fotográfica.

Tabla N° 13. Equipos y herramientas utilizadas para el monitoreo de calidad de suelos

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UTILIDAD
Barreno	AMS	-	BARRE-OEFA-08	Toma de muestras de suelo
GPS	GARMIN	OREGON 650	30D47315	Toma de coordenadas UTM
Cámara fotográfica	CANON	D30	62051001040	Registro fotográfico

53. La toma de muestras simples de suelo a nivel superficial se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía de Muestreo de Suelos¹⁸. Posteriormente a la toma de muestras, estas fueron enviadas al laboratorio AGQ Perú S.A.C. para su respectivo análisis. A continuación, se detallan las normas o métodos de referencia utilizados por el laboratorio para el análisis de cada parámetro (ver Tabla N° 14)

Tabla N° 14. Parámetros evaluados y metodología empleada en el análisis de muestras de suelo

Parámetros	Método de ensayo de referencia	Técnica empleada
AGQ Perú S.A.C		
Humedad	PE-980	Gravimetría
Hidrocarburos Totales de Petróleo F1 (C ₅ -C ₁₀)	EPA Método 8015C	Cromatografía de gases con detector de ionización de flama para compuestos orgánicos no halogenados
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₁₀ -C ₂₈)		

¹⁸ Guía de muestreo de suelos, aprobado por Resolución Ministerial N°085-2014-MINAM de fecha 31 de marzo de 2014, en el marco del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo



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

Parámetros	Método de ensayo de referencia	Técnica empleada
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₂₈ -C ₄₀)		
Benceno	EPA-8260 C	Cromatografía CG/MS
Etilbenceno		
Tolueno		
m,p-Xileno		
o-Xileno		
Xileno*		Calculado (suma)
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₅ -C ₄₀)	PP-2010/EPA Método 8015C	Calculado
Metales totales (incluido el Mercurio)	EPA Método 200.8	Espectrometría de masa plasma acoplado inductivamente.

* Parámetros no acreditados por el Inacal

Fuente: Elaboración propia sobre la base de los informes de ensayo del laboratorio AGQ Perú S.A.C. (ver informe de ensayo SAA-16/01270 Anexo N° 4) y sistema de información en línea del Inacal.

V.4.1.3. Estándares de comparación

54. De acuerdo con el mapa de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor de 1981 de la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), los suelos ubicados alrededor de la laguna Huarmicocha, estarían clasificados como Asociación de protección de pastos con limitada erosión y calidad agrícola medio¹⁹. Asimismo, el Anexo II del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM especifica que la clasificación "suelo agrícola" incluye a los suelos con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. En este sentido, se determinó que los resultados del análisis de las muestras de suelo se comparen con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo, aprobados mediante el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, para la categoría de suelo de Uso Agrícola²⁰.

V.4.2. Análisis de resultados

55. Los resultados del análisis de las muestras de suelo realizado por el laboratorio AGQ Perú S.A.C. se presentan en la Tabla N° 15. Al respecto, es importante precisar que se incluyeron los resultados del monitoreo de noviembre de 2015¹ de manera referencial, es decir, sin ser comparados con los ECA. En ese monitoreo se evaluaron cuatro (4) puntos de suelo: MS-01, MS-02, MS-03 y MS-04, los cuales tienen una relación de proximidad con algunos de los puntos de monitoreo del 2016, de la siguiente manera: MS-01 a 34 m del punto LSue9, MS-02 a 14 m del punto LSue-6, MS-03 a 18 m del punto LSue6 y MS-04 a 12 m del punto LSue1. Por ello, para fines de comparación, los puntos de monitoreo de noviembre de 2015 asumirán las codificaciones de los puntos del presente monitoreo.

¹⁹ Mapa de capacidad de uso mayor de suelos de 1981 ONERN. Visto en la página web <http://www.geogpsperu.com/2015/10/mapadesuelos-onernhtml>, revisado el 12 de octubre de 2016.

²⁰ MINISTERIO DEL AMBIENTE. Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, 24 de marzo de 2013





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

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

Tabla N° 15. Resultados del análisis de muestras de suelo

PARÁMETRO	Fecha	Puntos de monitoreo fuera del área afectada				Puntos de monitoreo dentro del área afectada										ECA Suelo Agrícola ^(a)
		3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	
		12:30	-	9:50	10:10	11:20	11:00	-	11:35	10:45	-	12:00	10:35	-	10:25	
Unidad	LSuel1	LSuel1 (MS-4)*	LSuel4	LSuel7	LSuel2	LSuel3	LSuel3 (MS-3)*	LSuel5	LSuel6	LSuel6 (MS-2)*	LSuel8	LSuel9	LSuel9 (MS-1)*	LSuel10		
Orgánicos																
Benceno	mg/kg MS	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,03
Tolueno	mg/kg MS	< 0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	< 0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,37
Etilbenceno	mg/kg MS	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,082
m,p-Xileno	mg/kg MS	< 0,01	-	< 0,01	<0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	-
o-Xileno	mg/kg MS	< 0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	< 0,01	<0,01	-	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	-
Xileno**	mg/kg MS	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-	<0,02	11
Hidrocarburos totales C5-C10	mg/kg MS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	200
Hidrocarburos totales C10-C28	mg/kg MS	101	8,00	46,1	18	12,6	16,7	20	44,9	39,7	179	12,8	89,7	11	26,9	1200
Hidrocarburos totales C28-C40	mg/kg MS	252	242	141	62,4	48,7	73,9	325	122	87,6	1042	23,8	174	112	62,9	3000
Inorgánicos																
Arsénico Total	mg/kg MS	3,2	<0,4	3,7	2,9	4	3,9	<0,4	2,2	5,4	<0,4	2,2	4,5	<0,4	3,5	50
Bario Total	mg/kg MS	95,6	117	60,5	60,5	80,9	82,2	58,3	87,5	91,2	100	64,8	97,5	46,7	86,2	750
Cadmio Total	mg/kg MS	0,2406	<0,0007	0,122	0,1145	0,1061	0,104	<0,0007	0,1035	0,2159	0,2348	0,0919	0,2508	0,0448	0,1767	1,4
Mercurio Total	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,56	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	6,6
Plomo Total	mg/kg MS	7,913	9,087	10,3	9,487	9,067	8,934	12,7	7,691	13,6	11,8	6,842	12,2	5,547	9,708	70
Humedad	%	44,9	-	21,2	19,8	21,3	21,6	-	27,7	24,3	-	46,6	23,1	-	25,1	-
Aluminio Total	mg/kg MS	22 624	17 289	18 367	18 870	13 561	15 221	13 598	12 293	22 948	14 332	22 624	23 222	9 371	19 884	-





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

PARÁMETRO	Fecha	Puntos de monitoreo fuera del área afectada				Puntos de monitoreo dentro del área afectada										ECA Suelo Agrícola ^(a)
		3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	
		12:30	—	9:50	10:10	11:20	11:00	—	11:35	10:45	—	12:00	10:35	—	10:25	
		Unidad	LSue11	LSue11 (MS-4)*	LSue14	LSue17	LSue12	LSue13	LSue13 (MS-3)*	LSue15	LSue16	LSue16 (MS-2)*	LSue18	LSue19	LSue19 (MS-1)*	
Antimonio Total	mg/kg MS	0,2266	<0,0017	0,1773	0,089	0,1766	0,1806	<0,0017	0,063	0,3154	<0,0017	0,0511	0,3236	<0,0017	0,178	-
Berilio Total	mg/kg MS	0,434	0,278	1,045	1,114	0,893	0,969	0,112	1,428	5,4	0,308	1,233	1,295	<0,001	1,068	-
Bismuto Total**	mg/kg MS	< 0,0008	50,022	0,1546	0,1499	0,0702	0,0807	27,102	0,1413	91,2	10	0,1022	0,1425	64,305	0,1312	-
Boro Total	mg/kg MS	<0,18	<0,18	4,27	2,1	1,4	1,63	<0,18	2,4	2,85	<0,18	2,29	3,87	<0,18	2,59	-
Calcio Total	mg/kg MS	1 547	3 522	1 765	903	3 829	4 262	3 357	1 676	1 457	970	1 471	1 503	5 008	930	-
Cerio Total	mg/kg MS	23,7	51,5	37,6	47	25,7	25,7	39,2	56,5	43,6	19,5	46	37,6	42,2	41,4	-
Cobalto Total	mg/kg MS	7,457	59,9	7,333	8,212	6,304	6,031	55,9	7,786	7,841	42,8	5,799	7,579	61,9	7,232	-
Cobre Total	mg/kg MS	7,94	49,4	18,2	14,4	16,3	18,2	23,1	27,2	24,3	18	17,4	17,4	16,1	15,5	-
Cromo Total	mg/kg MS	14,3	18,3	9,3	11,4	4,5	5,1	9,9	15	12,3	5,7	12,6	10,1	13,2	10,2	-
Estaño Total	mg/kg MS	< 0,01	<0,01	0,43	0,46	0,47	0,5	<0,01	0,5	0,46	<0,01	0,42	0,43	<0,01	0,41	-
Estroncio Total	mg/kg MS	6,509	64,8	32,4	23,5	35,9	23,2	22,5	91,9	21,2	15,7	59,7	25	30,7	28,4	-
Fósforo Total	mg/kg MS	217	1 196	1137	900	1 498	1 505	1136	849	717	811	734	744	1 687	1 230	-
Hierro Total	mg/kg MS	17 980	19 351	16 655	16 020	15 807	18 050	18 336	12 471	20 900	13 555	21 737	21 189	21 259	17 660	-
Litio Total	mg/kg MS	24,1	3,35	7,71	7,5	9,87	10,6	3,11	9,03	9,08	3,22	7,97	8,13	6,08	7,53	-
Magnesio Total	mg/kg MS	2 575	2 556	1 777	1 493	1 815	2 441	2 147	1 388	2 012	1 691	2 232	2 165	2 087	1 687	-
Manganeso Total	mg/kg MS	185	384	354	400	553	416	370	232	577	681	170	642	151	478	-
Molibdeno Total	mg/kg MS	0,363	4,981	0,769	0,595	0,585	0,635	3,95	0,566	1236	5,85	0,612	1,381	0,292	0,856	-
Niquel Total	mg/kg MS	13,1	12,8	9,36	10,9	3,08	3,31	10,6	14,4	8,92	6,92	10,9	8,46	13,7	9,08	-
Plata Total	mg/kg MS	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	-





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

PARÁMETRO	Fecha	Puntos de monitoreo fuera del área afectada				Puntos de monitoreo dentro del área afectada										ECA Suelo Agrícola ^(a)
		3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	3/05/2016	5/11/2015	3/05/2016	
		12:30	-	9:50	10:10	11:20	11:00	-	11:35	10:45	-	12:00	10:35	-	10:25	
Unidad	LSuel1	LSuel1 (MS-4)*	LSuel4	LSuel7	LSuel2	LSuel3	LSuel3 (MS-3)*	LSuel5	LSuel6	LSuel6 (MS-2)*	LSuel8	LSuel9	LSue9 (MS-1)*	LSuel10		
Potasio Total	mg/kg MS	633	1 011	522	583	561	748	941	728	1 131	1161	1 227	1 219	855	593	-
Selenio Total	mg/kg MS	1,659	<0,004	2,095	2,65	2,284	1,398	<0,004	2,629	2,501	<0,004	3,174	1,975	<0,004	2,104	-
Sodio Total	mg/kg MS	202	446	214	138	223	280	444	146	113	343	146	161	435	140	-
Talio Total	mg/kg MS	0,0906	<0,0002	0,1412	0,1414	0,1737	0,1771	12,8	0,0986	0,1475	25,219	0,0761	0,1194	29,5	0,0851	-
Titanio Total	mg/kg MS	520	1 445	1080	1490	502	536	693	999	479	314	879	414	985	948	-
Torio Total	mg/kg MS	<0,0001	<0,0001	<0,0001	18,412	<0,0001	<0,0001	<0,0001	1,758	<0,0001	<0,0001	12,649	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-
Uranio Total	mg/kg MS	0,6756	0,0525	0,7436	0,7755	0,7816	0,8312	0,0559	0,7505	0,7649	0,03	0,7696	0,7279	0,07003	0,6552	-
Vanadio Total	mg/kg MS	29,4	<0,6	36,2	40,9	50,4	54,7	<0,6	48,1	42,4	<0,6	48,8	36,7	15,8	37,1	-
Wolframio Total	mg/kg MS	0,073	31,594	0,0558	<0,0017	0,1852	0,1663	<0,0017	0,0569	0,056	<0,0017	0,0728	0,0568	<0,0017	<0,0017	-
Zinc Total	mg/kg MS	43,4	59,6	48,8	48,6	39,8	42,6	69,5	55	47,8	53,6	45,8	48,8	70	52,1	-

(a) Estándares Nacionales de Calidad de Suelo – Suelo Agrícola (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM)

* Puntos de muestreo realizado en noviembre de 2015 con código MS-1, MS-2, MS-3 y MS-4, que por fines comparativos se le otorgo la codificación de los puntos LSue9, LSue6, LSue3 y LSue1 de la presente evaluación

** Parámetros con valor referencial, debido a que, no están acreditados por el Inacal

- No se establece un valor en los ECA para suelo

-- Parámetro no analizado

<"Valor": significa que los resultados se encuentran por debajo del límite de cuantificación, el cual es "Valor"

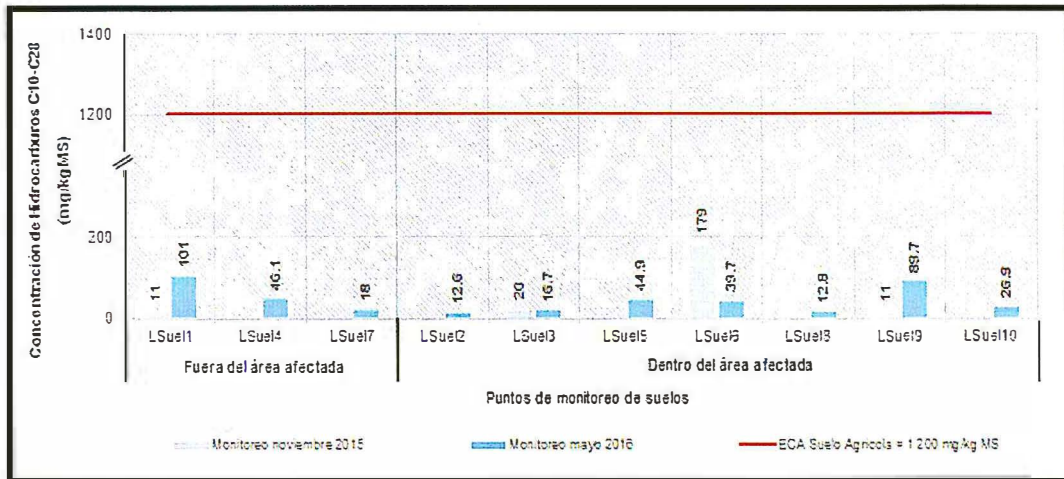
Fuente: Elaborado a partir del informe de ensayo SAA-16/01270 (ver Anexo N° 4)



56. Como se puede observar en la Tabla N° 15, las concentraciones de benceno, tolueno, etilbenceno, xileno e hidrocarburos totales F1, F2 y F3 obtenidos en todos los puntos de monitoreo de suelo cumplieron con los niveles estándar establecidos por los ECA para Suelo – Uso Agrícola. Asimismo, los parámetros inorgánicos: arsénico, bario, cadmio, mercurio y plomo en todos los puntos monitoreados cumplieron de igual manera con los valores estándar establecidos por los ECA para Suelo – Uso Agrícola.
57. Debido a que, el selenio excedió las concentraciones establecidas en los ECA para agua, se vio conveniente realizar un análisis de la presencia de este no metal en el componente suelo. El selenio en la corteza terrestre es uno de los elementos con mayor abundancia y tiene un rango de concentración de 1 - 2 mg/kg²¹, la cual puede variar dependiendo la mineralogía de la zona. De los resultados del monitoreo de mayo de 2016 presentados en la Tabla N° 15, se observó que las concentraciones de los diez (10) puntos de monitoreo, independientemente de su ubicación en relación con la zona del derrame, variaron entre 1,39 mg/kg y 3,17 mg/kg; asimismo, las concentraciones de selenio en el 2015 no presentaron diferencia entre los puntos ubicados dentro y fuera del área afectada. Por ello, es probable que el origen de la concentración de selenio pueda deberse a la mineralogía del suelo u actividades antropogénicas no relacionadas al derrame. Por otro lado, estos resultados podrían explicar la presencia de selenio en las muestras de agua superficial: el selenio en el suelo sería transportado por el arrastre de las lluvias hacia los cuerpos de agua donde una parte permanecería suspendida y la otra sedimentaría en el lecho de la laguna; asimismo, las acciones de pastoreo y pesca provocarían el movimiento del sedimento, generando que el selenio se suspenda y aumente su concentración en el agua.
58. A pesar de no reportarse concentraciones de hidrocarburos superiores a los ECA para suelos de uso agrícola, se analizó las concentraciones de este parámetro en los monitoreos de mayo de 2016 y noviembre de 2015, con la finalidad de analizar el posible aporte de hidrocarburos en la Laguna Huarmicocha por el derrame de emulsión asfáltica ocurrido el 02 en noviembre de 2015.
- **Concentraciones de Hidrocarburos totales C₅-C₁₀**
59. Los resultados de hidrocarburos totales C₅-C₁₀ del monitoreo de noviembre de 2015 y mayo de 2016 muestran valores menores al límite de cuantificación del método usado por el laboratorio. Esto quiere decir, que en las dos áreas monitoreadas (ver Tabla N° 12) no existe presencia de esta cadena de hidrocarburos igual o mayor a 0,03 mg/kg MS.
- **Concentraciones de Hidrocarburos totales de C₁₀-C₂₈**
60. En el Gráfico N° 3 se muestran las concentraciones de Hidrocarburos totales C₁₀-C₂₈, obtenidas en los puntos de calidad de suelos, durante el monitoreo realizado en mayo de 2016. Asimismo, de manera referencial se incluyen los resultados obtenidos en el monitoreo de noviembre 2015¹.

²¹ Bowie, S.H.U. & Thornton (1985): Environmental Geochemistry and Health. Kluwer Academic Publ., Hingham. MA.

Gráfico N° 3. Concentraciones de hidrocarburos totales C₁₀-C₂₈ en suelo



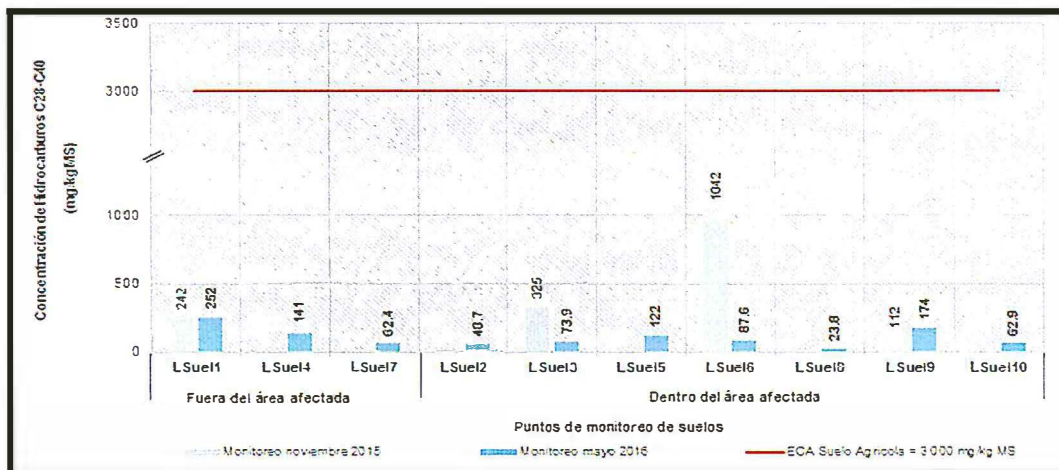
ECA: Estándares Nacionales de Suelos para la categoría de uso Agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM

61. Los resultados de hidrocarburos totales C₁₀-C₂₈ del monitoreo de noviembre de 2015 y mayo de 2016 muestran valores menores al ECA de suelos para uso agrícola. Es importante mencionar que tanto en puntos de la zona del derrame (LSuel2, LSuel3, LSuel5, LSuel6, LSuel8, LSuel9 y LSuel10) y puntos donde no ocurrió el derrame (LSuel1, LSuel4 y LSuel7) se reportaron concentraciones por encima del método de cuantificación del laboratorio. Asimismo, las mayores concentraciones de este parámetro no dependieron del área monitoreada.

➤ **Concentraciones de Hidrocarburos totales de C₂₈-C₄₀**

62. En el Gráfico N° 4 se muestran las concentraciones de Hidrocarburos totales C₂₈-C₄₀, obtenidas en los puntos de calidad de suelos, durante el monitoreo realizado en mayo de 2016 y los resultados del monitoreo de noviembre 2015, de manera referencial.

Gráfico N° 4. Concentraciones de hidrocarburos totales C₂₈-C₄₀ en suelo



ECA: Estándares Nacionales de Suelos para la categoría de uso Agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.



Handwritten blue signature or mark.

63. Los resultados de hidrocarburos totales C₂₈-C₄₀ del monitoreo de noviembre de 2015 y mayo de 2016 muestran valores menores a la concentración establecida para este parámetro en los ECA para suelos de uso agrícola. No obstante, es importante precisar que en la evaluación de noviembre de 2015 los puntos de muestreo LSuel3 (MS-3) y LSuel6 (MS-2), ubicados dentro del área afectada, presentaron concentraciones de 325 mg/kg y 1 042 mg/kg, respectivamente; mientras que en esta evaluación, después de las labores de retiro del material derramado, los concentraciones fueron de 73,9 mg/kg en el punto LSuel3 y 87,6 mg/kg en el punto LSuel6.
64. Por otro lado, el punto de monitoreo LSuel1, tomado fuera de la zona del derrame, en ambos monitoreos presentó concentraciones por encima de los 240 mg/kg. Este último punto de monitoreo mencionado fue el único que se ubicó al este de la carretera (lado contrario del derrame), siendo el punto con mayor concentración de esta cadena de hidrocarburos durante la evaluación de 2016. En este sentido, por encontrarse hidrocarburos totales en zonas fuera del área afectada, se puede inferir que la presencia de hidrocarburos en la periferia de la laguna Huarmicocha es independiente al derrame ocurrido. Las concentraciones encontradas pueden deberse a otras actividades antropogénicas, como el tránsito de vehículos y desgaste del asfalto que emiten partículas de hidrocarburos, las cuales por acción del viento pueden llegar a los suelos y cuerpos de agua cercanos a la carretera. A su vez, estos hidrocarburos depositados en el suelo por acción del arrastre de las lluvias podrían llegar a los cuerpos de agua como la laguna Huarmicocha, para posteriormente precipitar en el sedimento.

VI. CONCLUSIONES

- (i) De manera general, de acuerdo con los resultados de este monitoreo, en el componente agua superficial solo la concentración de selenio superó la concentración establecida en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM), para la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático Subcategoría E1: Lagunas y lagos. Por otro lado, los resultados de los componentes sedimento y suelo no presentaron parámetros que excedieran sus concentraciones de comparación respectivas, para el caso de sedimento de manera referencial.

VI.1. Calidad de agua

- (ii) Las concentraciones de selenio en los puntos de monitoreo LWarm4, LWarm5 y LWarm8, ubicados en la laguna Huarmicocha, excedieron la concentración establecida en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM), Categoría 4: Conservación del ambiente acuático Subcategoría E1: Lagunas y lagos. Al respecto, el contenido de selenio en la laguna Huarmicocha podría ser producto del arrastre de los suelos provocado por la lluvia y actividades de pastoreo y pesca que removerían el sustrato del sedimento con presencia de selenio, de modo que, ambos factores generarían la suspensión de este elemento en el agua.
- (iii) Las concentraciones de hidrocarburos totales en todos los puntos evaluados no excedieron la concentración establecida en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM), Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - Lagunas y lagos ni tampoco en la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático – Ríos de costa y sierra.



1
2

VI.2. Calidad de sedimento

- (iv) Las concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, plomo y zinc, en los cuatro (4) puntos evaluados en la laguna Huarmicocha no superaron las concentraciones referenciales de las directrices de calidad de sedimento provisionales (ISQG, siglas en inglés) ni las concentraciones del nivel de efecto probable (PEL, siglas en inglés) establecidos en la Directriz Canadiense de Calidad del Sedimento para la Protección de la Vida Acuática – Agua dulce.
- (v) Las concentraciones de hidrocarburos totales (C₅-C₄₀), benceno, etilbenceno, tolueno y xileno no excedieron las concentraciones de comparación referenciales establecidas en la Circular de Remediación de Suelos del 2013 del Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente de los Países Bajos en ninguno de los puntos evaluados.
- (vi) Debido a que no se cuenta con muestreos de sedimento anteriores al derrame de emulsión asfáltica, no se puede determinar si las concentraciones de hidrocarburos en los puntos de monitoreo evaluados en la laguna Huarmicocha estarían influenciadas únicamente por el ingreso de emulsión asfáltica, considerando que estas concentraciones también podrían deberse a la acumulación en el tiempo de las partículas de hidrocarburos producidas por el desgaste del asfalto de la carretera y el tránsito vehicular, entre otros factores.

VI.3. Calidad de suelo

- (vii) La evaluación del componente suelo se realizó en dos zonas: área afectada por el derrame de emulsión asfáltica, con una dimensión de 3 922 m², donde se establecieron siete (7) puntos de monitoreo (LSuel2, LSuel3, LSuel5, LSuel6, LSuel8, LSuel9 y LSuel10) y área no afectada con tres (3) puntos de monitoreo (LSuel1, LSuel4 y LSuel7). Los valores obtenidos de los metales arsénico, bario, cadmio, plomo y mercurio en los diez (10) puntos de monitoreo no excedieron las concentraciones establecidas en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM), para la categoría de suelos de uso agrícola. Asimismo, los parámetros BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno) e hidrocarburos totales de petróleo en sus tres fracciones, cumplieron con lo establecido en la norma en mención.
- (viii) Los suelos en la periferia de la laguna Huarmicocha, tanto en el área afectada como en la no afectada, presentaron concentraciones de hidrocarburos en las fracciones de C₁₀-C₂₈ y C₂₈-C₄₀ mayores al límite de cuantificación del laboratorio (0,3 mg/kg MS), las cuales pueden deberse a actividades antropogénicas ajenas al derrame de emulsión asfáltica como el tránsito vehicular y desgaste del asfalto de la carretera, entre otros.

VII. RECOMENDACIONES

- (i) Remitir una copia del informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.
- (ii) Remitir una copia del presente informe a la Oficina Desconcentrada de Cusco.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

VIII. ANEXOS

Anexo N° 1: Mapa de ubicación de monitoreo

Anexo N° 2: Registro fotográfico

Anexo N° 3: Certificados de equipo

Anexo N° 4: Informes de laboratorio y cadenas de custodia

Anexo N° 5: Hojas de campo

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

**JORGE LUIS FERNANDEZ
NAJARRO**

Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación

**PABEL DALMIRO DEL SOLAR
PALOMINO**

Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

Lima, 24 NOV. 2016

Visto el Informe N° 0227 -2016-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN

Subdirector (e) de Evaluación de la Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

Lima, 24 NOV. 2016

Visto el Informe N° 227 -2016-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN

Director (e) de Evaluación



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

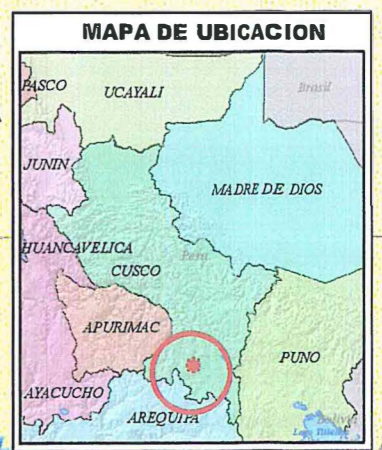
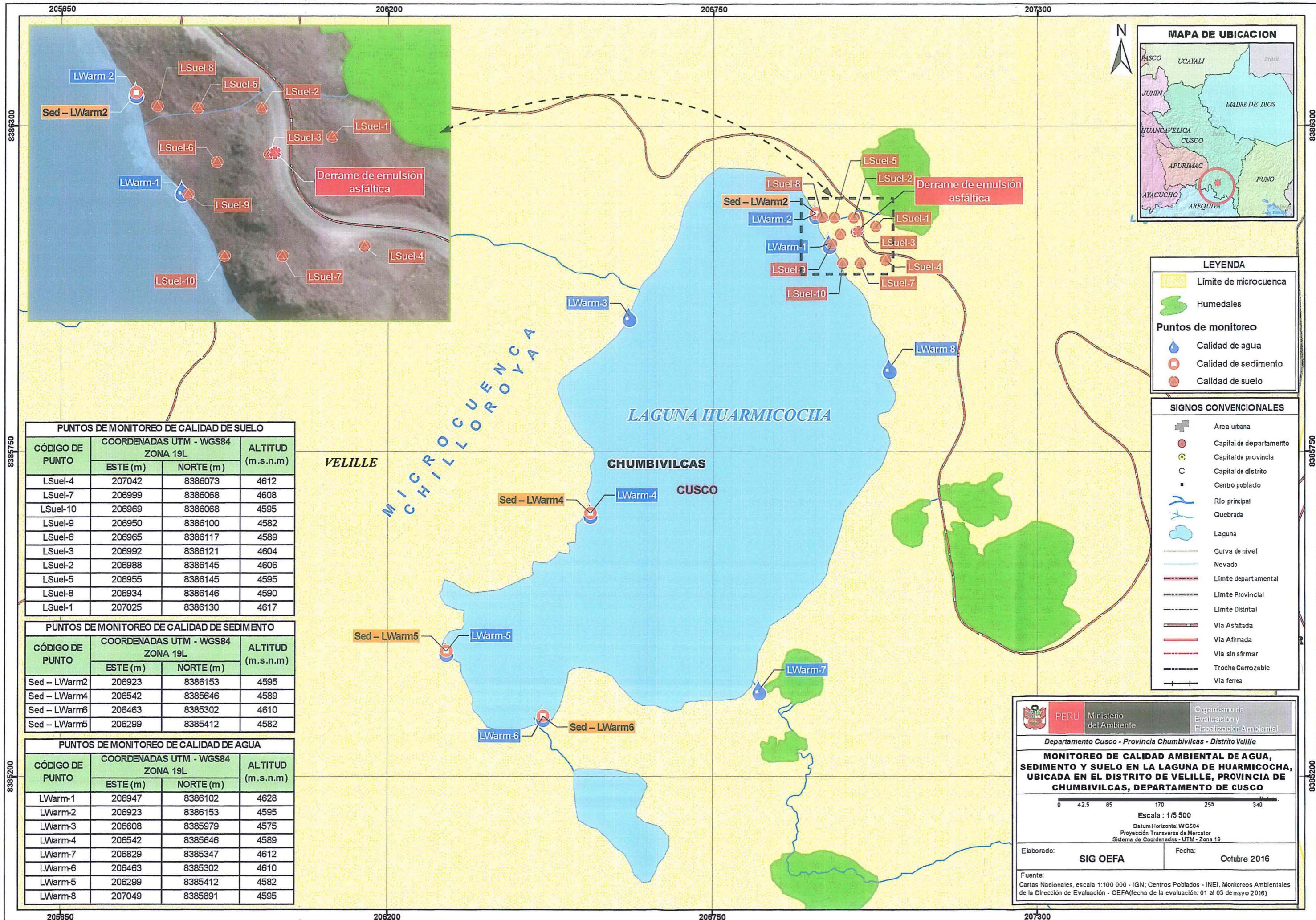
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

ANEXO N° 1

MAPA DE UBICACIÓN DE MONITOREO



- LEYENDA**
- Limites de microcuenca
 - Humedales
- Puntos de monitoreo**
- Calidad de agua
 - Calidad de sedimento
 - Calidad de suelo

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- Área urbana
 - Capital de departamento
 - Capital de provincia
 - Capital de distrito
 - Centro poblado
 - Río principal
 - Quebrada
 - Laguna
 - Curva de nivel
 - Nevado
 - Limite departamental
 - Limite Provincial
 - Limite Distrital
 - Vía Asfaltada
 - Vía Afirmada
 - Vía sin afirmar
 - Trocha Carrozable
 - Vía ferrea

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO

CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS84 ZONA 19L		ALTITUD (m.s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
LSuel-4	207042	8386073	4612
LSuel-7	206999	8386068	4608
LSuel-10	206969	8386068	4595
LSuel-9	206950	8386100	4582
LSuel-6	206965	8386117	4589
LSuel-3	206992	8386121	4604
LSuel-2	206988	8386145	4606
LSuel-5	206955	8386145	4595
LSuel-8	206934	8386146	4590
LSuel-1	207025	8386130	4617

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE SEDIMENTO

CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS84 ZONA 19L		ALTITUD (m.s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
Sed - LWarm2	206923	8386153	4595
Sed - LWarm4	206542	8385646	4589
Sed - LWarm6	206463	8385302	4610
Sed - LWarm5	206299	8385412	4582

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS84 ZONA 19L		ALTITUD (m.s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
LWarm-1	206947	8386102	4628
LWarm-2	206923	8386153	4595
LWarm-3	206608	8385979	4575
LWarm-4	206542	8385646	4589
LWarm-7	206829	8385347	4612
LWarm-6	206463	8385302	4610
LWarm-5	206299	8385412	4582
LWarm-8	207049	8385891	4595

PERU Ministerio del Ambiente
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Cusco - Provincia Chumbivilcas - Distrito Velille

MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DE AGUA, SEDIMENTO Y SUELO EN LA LAGUNA DE HUARMICOCHA, UBICADA EN EL DISTRITO DE VELILLE, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, DEPARTAMENTO DE CUSCO

Escala: 1/5 500
 Datum Horizontal WGS84
 Proyección Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19

Elaborado: **SIG OEFA** Fecha: Octubre 2016

Fuente:
 Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI; Monitoreos Ambientales de la Dirección de Evaluación - OEFA (fecha de la evaluación: 01 al 03 de mayo 2016)



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

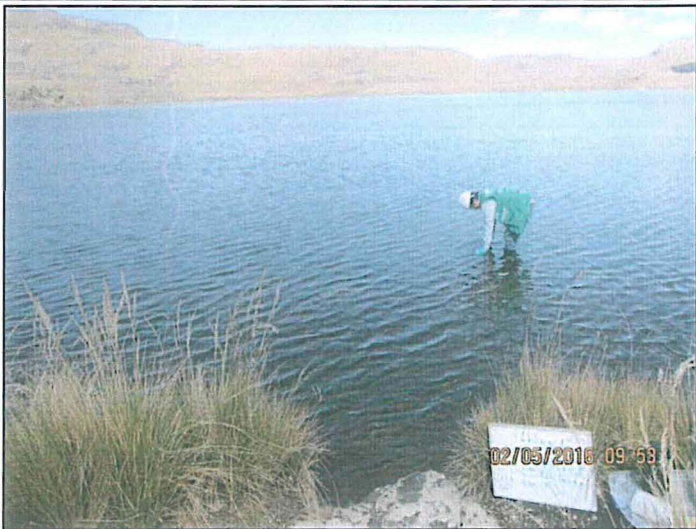
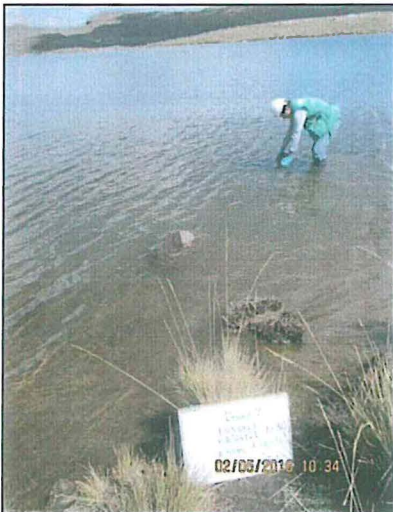
ANEXO N° 2

REGISTRO FOTOGRÁFICO

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO

CALIDAD DE AGUA

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE AGUA					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 1					
LWarm1					
Fecha: 02/05/2016 Hora: 09:30 horas					
Este (m): 206 947					
Norte (m): 8 386 102					
Altitud (m.s.n.m.): 4 628					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, por donde ingreso la emulsión asfáltica, a 30 de la carretera, abajo del muro de contingencia. Agua transparente sin olor aparente con lecho pedregoso y huellas de animales en el suelo próximo al punto.				
Fotografía N° 2					
LWarm2					
Fecha: 02/05/2016 Hora: 09:30 horas					
Este (m): 206 923					
Norte (m): 8 386 153					
Altitud (m.s.n.m.): 4 595					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, a 15 metros al noroeste del punto de contacto entre la laguna y un curso de agua aportante proveniente de una zona de humedales. La corriente superficial del agua en la laguna fue en dirección noreste. Agua transparente sin olor aparente con lecho pedregoso y huellas de animales en el suelo próximo al punto.				


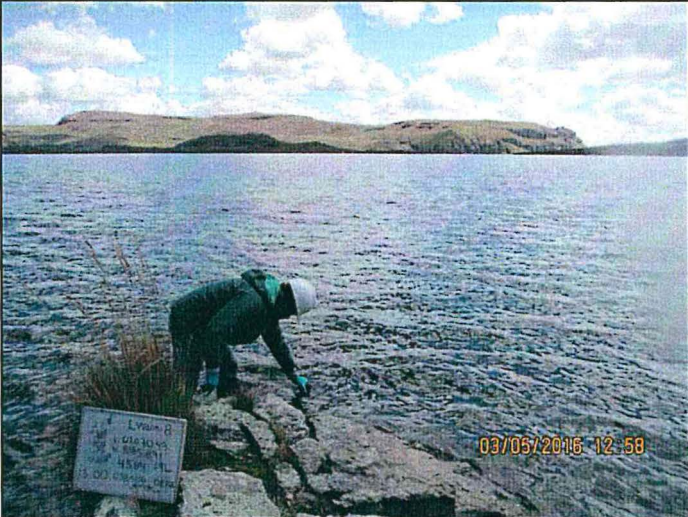
"Año de la consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE AGUA					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 3					
LWarm3					
Fecha: 02/05/2016 Hora: 11:45 horas					
Este (m): 206 608					
Norte (m): 8 385 979					
Altitud (m.s.n.m.): 4 575					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, a 20 metros con dirección sureste de una pequeña quebrada que sale de la laguna. Agua transparente sin olor aparente con presencia de truchas y huellas de animales en el suelo próximo al punto.				
Fotografía N° 4					
LWarm4					
Fecha: 02/05/2016 Hora: 12:30 horas					
Este (m): 206 542					
Norte (m): 8 385 649					
Altitud (m.s.n.m.): 4 589					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha a 350 metros al suroeste del punto LWarm3. Agua transparente sin olor aparente y huellas de animales en el suelo próximo al punto. No presentaba dirección de corriente.				

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

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE AGUA					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 5					
LWarm5					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 08:45 horas					
Este (m): 206 299					
Norte (m): 8 385 412					
Altitud (m.s.n.m.): 4 582					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha al noroeste del punto LWarm6. Agua transparente sin olor aparente con presencia de truchas y huellas de animales en el suelo próximo al punto. No presentaba dirección de corriente.				
Fotografía N° 6					
LWarm6					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 08:45 horas					
Este (m): 206 463					
Norte (m): 8 385 302					
Altitud (m.s.n.m.): 4 610					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, a 20 metros de una pequeña quebrada sin nombre que aporta a la laguna. Presencia de excremento animal y corriente superficial de sur a norte.				

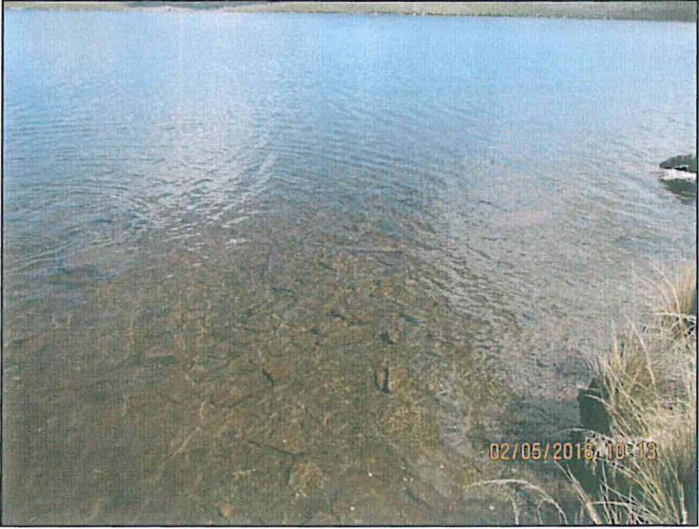

"Año de la consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE AGUA					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 7					
LWarm7					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 07:30 horas					
Este (m): 206 829					
Norte (m): 8 385 347					
Altitud (m.s.n.m.): 4 612					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en una quebrada sin nombre que aporta a la laguna Huarmicocha, a 30 metros y dirección sureste de la laguna Huarmicocha. Agua transparente, sin olor aparente y lecho con canto rodado.				
Fotografía N° 8					
LWarm8					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 13:00 horas					
Este (m): 207 049					
Norte (m): 8 385 891					
Altitud (m.s.n.m.): 4 595					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha a 240 metros al sur del punto LWarm1. Agua transparente, sin olor aparente y con restos de excremento de animales.				

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO



CALIDAD DE SEDIMENTO

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 9					
SED-LWarm1					
Fecha:					
Hora:					
Este (m): 206 947					
Norte (m): 8 386 102					
Altitud (m.s.n.m.): 4 628					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, punto por donde manó la emulsión asfáltica, a 30 de la carretera, bajo el muro de contingencia. No se tomó muestra por ser lecho rocoso.				
Fotografía N° 10					
SED-LWarm2					
Fecha: 02/05/2016					
Hora: 10:50 horas					
Este (m): 206 923					
Norte (m): 8 386 153					
Altitud (m.s.n.m.): 4 595					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha. Punto por donde ingreso la emulsión asfáltica, a 30 de la carretera, bajo el muro de contingencia. Sedimento de color marrón con textura pastosa.				

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

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 11 SED-LWarm3					
Fecha: 02/05/2016 Hora: 11:59					
Este (m): 206 608					
Norte (m): 8 385 979					
Altitud (m.s.n.m.): 4 575					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, a 20 metros con dirección sureste de una pequeña quebrada que sale de la laguna. No se tomó muestra por ser lecho rocoso.				
Fotografía N° 12 SED-LWarm4					
Fecha: 02/05/2016 Hora: 12:45 horas					
Este (m): 206 542					
Norte (m): 8 385 649					
Altitud (m.s.n.m.): 4 589					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha a 350 metros al suroeste del punto LWarm3. Se evidencio actividad de pastoreo. Sedimento de color marrón oscuro a negro con textura pastosa.				

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

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 13					
SED-LWarm5					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 09:00 horas					
Este (m): 206 299					
Norte (m): 8 385 412					
Altitud (m.s.n.m.): 4 582					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha al noroeste del punto LWarm6. Presencia de truchas y actividad de pesca. Sedimento de color marrón oscuro con textura semi-arenosa.				
Fotografía N° 14					
SED-LWarm6					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 08:20 horas					
Este (m): 206 463					
Norte (m): 8 385 302					
Altitud (m.s.n.m.): 4 610					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha, a 20 metros de una pequeña quebrada sin nombre que aporta a la laguna. Presencia de excremento animal y corriente superficial de sur a norte. Sedimento de color Negro con textura pastosa y presencia de materia orgánica.				

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 15					
SED-LWarm7					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 07:48					
Este (m): 206 829					
Norte (m): 8 385 347					
Altitud (m.s.n.m.): 4 612					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en una quebrada sin nombre que aporta a la laguna. No se tomó muestras por ser lecho rocoso.				
Fotografía N° 16					
SED-LWarm8					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 13:13					
Este (m): 207 049					
Norte (m): 8 385 891					
Altitud (m.s.n.m.): 4 595					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado en la orilla de la laguna Huarmicocha. No se tomó muestras por ser lecho rocoso.				

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO

CALIDAD DE SUELO

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE SUELO					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 17					
LSuel1					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 12:30					
Este (m): 207 025					
Norte (m): 8 386 130					
Altitud (m.s.n.m.): 4 617					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado a 15 metros al este de la carretera, a la altura del punto LSuel-3, lado opuesto del derrame. Suelos de color negro con poco material orgánico y vegetación arbustiva, con huellas y heces de animales.				
Fotografía N° 18					
LSuel2					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 11:20					
Este (m): 206 988					
Norte (m): 8 386 145					
Altitud (m.s.n.m.): 4 606					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado a 10 metros al oeste de la carretera, a 20 metros del punto donde ocurrió el derrame de emulsión asfáltica. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva. Suelos de color marrón oscuro con poco material orgánico y vegetación arbustiva, con huellas y heces de animales.				



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

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE SUELO					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 19					
LSuel3					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 11:00					
Este (m): 206 992					
Norte (m): 8 385 347					
Altitud (m.s.n.m.): 4 604					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado a 10 metros al oeste de la carretera. Punto donde ocurrió el derrame de emulsión asfáltica. Con poco material orgánico y vegetación arbustiva. Se visualizó que el suelo ha sido recuperado				
Fotografía N° 20					
LSuel4					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 09:50					
Este (m): 207 042					
Norte (m): 8 386 073					
Altitud (m.s.n.m.): 4 612					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado a 10 metros al oeste de la carretera y a 50 metros del punto donde ocurrió el accidente de derrame de emulsión asfáltica. Suelo de color marrón oscuro con poco material orgánico y vegetación arbustiva, con presencia de huellas y heces de animales.				

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

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercruencia Alto Apurímac					
CALIDAD DE SUELO					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 21					
LSuel5					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 11:35					
Este (m): 206 955					
Norte (m): 8 386 145					
Altitud (m.s.n.m.): 4 595					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado a 30 metros al oeste de la carretera. Suelo de color marrón oscuro con poco material orgánico, vegetación arbustiva y presencia de huellas y heces de animales.				
Fotografía N° 22					
LSuel6					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 10:45					
Este (m): 206 965					
Norte (m): 8 386 117					
Altitud (m.s.n.m.): 4 589					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado a 30 metros al oeste de la carretera, zona por donde discurrió la emulsión asfáltica. Suelo de color marrón oscuro con poco material orgánico, vegetación arbustiva y presencia de huellas y heces de animales.				

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

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE SUELO					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 23					
LSuel7					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 10:10					
Este (m): 206 999					
Norte (m): 8 386 086					
Altitud (m.s.n.m.): 4 608					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L		Ubicado a 20 metros al oeste de la carretera y a 30 metros al este de la laguna Huarmicocha. Suelo de color marrón oscuro con poco material orgánico, vegetación arbustiva y presencia de huellas y heces de animales, zona rocosa.			
Fotografía N° 24					
LSuel8					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 12:00					
Este (m): 206 934					
Norte (m): 8 386 146					
Altitud (m.s.n.m.): 4 590					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L		Ubicado a 45 metros al oeste de la carretera, a 5 metros al este de la laguna Huarmicocha. Suelo de color negro con poco material orgánico, vegetación arbustiva y presencia de huellas y heces de animales.			
Descripción:					

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

Monitoreo ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo, realizado del 02 al 03 de mayo de 2016, en la Laguna Huarmicocha, ubicada en la intercuenca Alto Apurímac					
CALIDAD DE SUELO					
Distrito:	Velille	Provincia:	Chumbivilcas	Departamento:	Cusco
Fotografía N° 25					
LSuel9					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 10:35					
Este (m): 206 950					
Norte (m): 8 386 100					
Altitud (m.s.n.m.): 4 582					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado a 40 metros al oeste de la carretera y a 5 metros al este de la laguna Huarmicocha, detrás del muro de contención, zona por donde discurrió la emulsión asfáltica. Suelo de color marrón oscuro con poco material orgánico, vegetación arbustiva y presencia de huellas y heces de animales.				
Fotografía N° 26					
LSuel10					
Fecha: 03/05/2016 Hora: 10:25					
Este (m): 206 969					
Norte (m): 8 386 068					
Altitud (m.s.n.m.): 4 595					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 L					
Descripción:	Ubicado a 40 metros al oeste de la carretera y a 5 metros al este de la laguna Huarmicocha. Suelo de color marrón oscuro con poco material orgánico, vegetación arbustiva y presencia de huellas y heces de animales.				



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Eval

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

ANEXO N° 3

CERTIFICADOS DE EQUIPOS

HOJA DE INSPECCION

Equipo:	ELECTRODO DE PH
Modelo:	PHC20103
Marca:	Hach Co.
Serie:	152962617073

Verificación de Integridad Física Externa			
Descripción	Pasa	Falla	Observaciones
Conector	✓		
Cable y cuerpo de electrodo	✓		
Bulbo de medición	✓		

Verificación de operatividad en PH			
Descripción	Pasa	Falla	Observaciones
Calibración	✓		Pendiente= <u>-58.43</u> mV/pH Offset= <u>-0.5</u> mV

Medición de Contraste			
Buffer	Lectura		
	pH	mV	T °C
4.005	4.01	173.2	23.3
7.000	7.01	-1.1	23.5
10.012	10.02	-176.2	23.7

Inspección realizada por: Ing. Felix Camarero Fariña

Fecha: 23/11/2015



Firma

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro
Expediente : 27214
Referencia : O/C N° 0000171
Instrumento de Medición : MULTIPARAMETRO (EN PARAMETRO DE CONDUCTIVIDAD)
Alcance de Indicación : 0 μ S/cm a 19.99 μ S/cm; 20 μ S/cm a 199.9 μ S/cm; 200 μ S/cm a 1999 μ S/cm; 2.00 mS/cm a 19.99 mS/cm; 20.0 mS/cm a 199.9 mS/cm (*)
Resolución : 0,01 μ S/cm / 0,1 μ S/cm / 1 μ S/cm / 0,01 mS/cm / 0,1 mS/cm (*)
Marca : Hach Co.
Modelo : HQ40d
Procedencia : USA
Serie : 15050000897
Serie del Sensor : 151282588013

Método de Calibración

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento PC-OMEGA-002 para la Calibración de Conductímetro.

Fecha de Calibración : 18/06/2015

Lugar de Calibración : LABORATORIO DE METROLOGÍA - OMEGA PERÚ S.A.

Condiciones Ambientales

Temperatura	23 °C
Humedad Relativa	64 %
Presión Atmosférica	997 mbar

Patrones de Referencia

Los resultados obtenidos tienen trazabilidad al SI de Unidades	Certificado de Calibración / N° de Lote
Termómetro Digital - Cole Parmer - Model 90205-01	698809
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer 1408 μ S/cm @ 25 °C	912 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02171
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer 12,85 mS/cm @ 25 °C	921 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02179

Resultados

Indicación	Valor de referencia	Corrección	Incertidumbre
1349 μ S/cm	1346 μ S/cm	-3 μ S/cm	7.19 μ S/cm
12.38 mS/cm	12.31 mS/cm	-0.07 mS/cm	0.050 mS/cm

Nota: Los resultados están dados a la temperatura de referencia de 22.8 °C

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Observaciones

- Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

- Con fines de identificación de condición de calibrado se ha colocado una etiqueta autoadhesiva.

(*) Indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

Sello Fecha de Emisión 18/06/2015 Responsable del Área de Metrología

Realizado por:



Tec. DANIEL VALDERRAMA C.
OMEGA PERU S.A.
Área de Metrología



Ing. FELIX CAMARENA F.
CIP 088393
Jefe de Servicio Técnico
OMEGA PERU S.A.

CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ZERO

Mediante el presente documento se deja constancia que OMEGA PERU S.A. ha realizado la Verificación de Zero del siguiente instrumento:

Equipo	:	MEDIDOR MULTIPARAMETRO
Marca	:	Hach Co.
Modelo	:	HQ40d
Serie	:	150500000897.
Medición	:	Oxígeno Disuelto
Sensor	:	LDO10103
Serie	:	151272598012
Cliente	:	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

Soluciones de Verificación empleada:

- Solución Sulfito de Sodio Na₂SO₃, Cat. H-19501 A, Lote A3252, Exp. Sep-17.

Metodología empleada:

- Se preparó 100ml de solución de sulfito de sodio al 20%, que se obtiene al disolver 20 grms. de sulfito de sodio anhidro en 100 ml. de agua desmineralizada.
- Se realizó la Verificación siguiendo el método recomendado por el fabricante en el manual del equipo.

Resultados:

Luego del mantenimiento preventivo del equipo se efectuó la Verificación, de acuerdo a:

Valor esperado	Valor leído
0.00 mg/L	0.13 mg/L

Temperatura de la muestra: 23.4 °C

Valor de oxígeno disuelto compensado por el equipo a 25°C

FECHA DE VERIFICACION : 16 de Junio del 2015.

Vigencia de Verificación: 1 año

Elaborado por: Ing. Félix Camarena Farfán.



Ing. FELIX CAMARENA F.
 CIP: 088393
 Jefe de Servicio Técnico
 OMEGA PERU S.A.

Sodium Sulfite, Anhydrous, Granular
AR[®] (ACS)



Material No.: 8064-20
Batch No.: 0000051358
Manufactured Date: 2013/01/22
Retest Date: 2018/01/21

Certificate of Analysis

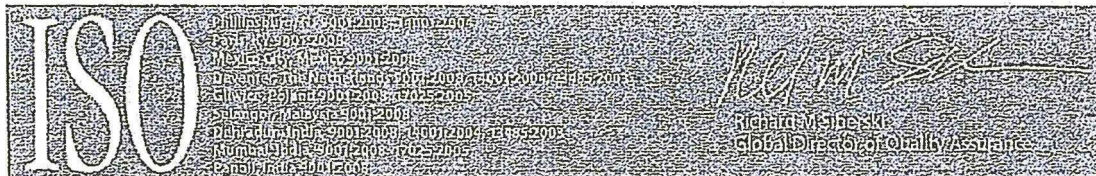
Meets ACS Reagent Chemical Requirements.

Test	Specification	Result
ACS - Assay (Na ₂ SO ₃)	≥ 98.0 %	98.9
ACS - Chloride (Cl)	≤ 0.02 %	< 0.01
ACS - Free Acid	Passes Test	PT
ACS - Heavy Metals (as Pb)	≤ 0.001 %	< 0.001
ACS - Iron (Fe)	≤ 0.001 %	< 0.001
ACS - Titrable Free Base (meq/g)	≤ 0.03	< 0.01
ACS - Insoluble Matter	≤ 0.005 %	< 0.001
ACS - Solubility	Passes Test	PT

For Laboratory, Research or Manufacturing Use
Appearance (fine, white, free-flowing crystalline granules)

Country of Origin: IT
Packaging Site: Paris Mfg Ctr & DC

Each Item # 19501 A
Lot A3252
Exp: Date Sep 2017



For questions on this Certificate of Analysis please contact Technical Services at 855.282.6867 or +1.610.573.2600
Avantor™ Performance Materials Inc.
3477 Corporate Parkway, Suite #200, Center Valley, PA 18034, U.S.A. Phone: 610.573.2600 . Fax: 610.573.2610



ISO 9001 Certified

TEST CERTIFICATE

for the

MODEL NUMBER

HQ40d

SERIAL NUMBER 150500000897	DATE TESTED 5/26/2015
-------------------------------	--------------------------

	Minimum Limit	Maximum Limit	Actual
KEYPAD TEST			PASS
DISPLAY TEST			PASS
PROBE RECOGNITION			PASS
BATTERY ON CURRENT	0.001 A	0.12 A	0.0086 A
BATTERY OFF CURRENT	0.000 A	.0002 A	3.63E-5 A

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

TEST CERTIFICATE, part of document 11226-20-HQ0001

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:

In the U.S.A. – Call toll-free 800-227-4224

Outside the U.S.A. – Contact the HACH office or distributor serving you.

On the Worldwide Web – www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY
WORLD

HEADQUARTERS

Telephone: (970) 669-3050

FAX: (970) 669-2932

71-0079

CALIBRATION TEST CERTIFICATE – Page 1 of 1 – pH Probe

Model	Serial Number	Date-time	Result
PHC20103	152962617073	10/23/2015	PASS

Tested characteristic	Min	Max	Value	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	20.43	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	0.084	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	20.35	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	-0.49	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	171.4	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	1.60	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-173.07	PASS
Slope (mV) at ambient temp.	-60.98	-55.38	-56.84	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-57.79	PASS
Slope (%)	95	102.5	97.69%	PASS
Response time (pH 7-4 T _{95%} sec)	0	20	0.39	PASS
Response time (pH 7-10 T _{95%} sec)	0	20	0.39	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	7.83	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	3.34	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	4.47	PASS

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

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

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

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



ISO 9001 Certified
TEST CERTIFICATE
For the Conductivity Probe

Model	Serial Number	Date	Quality Check
CDC40103	151282588013	5/8/2015	PASS

Tested Characteristic	Min	Max	Value	
Probe Recognition				PASS
Physical Inspection				PASS
Reference Temperature (°C)	15	30	21.41	PASS
Diff. Temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	0.3	0.13	PASS
Calibration Temperature (°C)	15	35	21.54	PASS
Cell Constant (cm-1)	0.37	0.44	0.39	PASS

	Nominal	Type
Standard 1	1000 uS @25°C	NaCl

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

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

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



ISO 9001 Certified
TEST CERTIFICATE
For the LDO and LBOD Probe

Serial Number 151272598012	Model Number LDO10103	Sensor Cap Lot 5061	Date 5/7/2015
--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

CHARACTERISTIC	STANDARD	RESULT
Physical Inspection	Pass/Fail	PASS
Probe Recognition Verification of probe's communication function	Pass/Fail	PASS
% Saturation Reading At 100% air saturated water after calibration	99% - 101%	100.00
Slope Multiplier used for calibrating the probe	.75 - 1.25	1.00
Reference Temperature Reading Temperature measured by reference instrument	-	21.91
Probe Temperature Reading Must be within +/- 0.3C of reference reading.	-	21.94
Reference Pressure in mbar Pressure measured by reference instrument	-	843.50
Probe Pressure in mbar Must be within +/- 4 mbar of reference reading	-	846.64

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

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:

In the U.S.A. - Call toll-free 800-227-4224

Outside the U.S.A. - Contact the HACH office or distributor serving you.

On the Worldwide Web - www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY

WORLD HEADQUARTERS

Telephone: (970) 669-3050

FAX: (970) 669-2932



ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

FOR DE 001

HOJA DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIONES DE CAMPO
POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTUO (O.D.)

Revisión: 1
Fecha: 18/03/2016
Página 1 de 1

PROCEDENCIA: Dist. Zivitaca, Prov. Chumbivilcas, Dpt. Cusco. CUC: 0013-05-2016-22

EQUIPOS			
MARCA	MODELO	SERIE	OBSERVACIÓN
HALH	PHE 20103	157962617073	Sonda de pH
HALH	COE 40103	151282588013	Sonda de Conductividad
HALH	ADO 10103	151222598012	Sonda de Oxígeno Disuelto
HALH	WQ40d	150500000897	Medidor - Consola

SOLUCIONES A UTILIZAR								
BUFFER DE AJUSTE					BUFFER DE VERIFICACIÓN			
N°	pH	MARCA	LOTE	VENCIMIENTO	pH	MARCA	LOTE	VENCIMIENTO
1	4.0030	HALH	A5141	May. 2019	7.008	HALH	A6082	MAR. 2018
2	7.001	HALH	A5139	May. 2017				
3	10.020	HALH	A6046	FEB. 2018				

SOLUCIÓN DE AJUSTE				SOLUCIÓN DE VERIFICACIÓN			
CONDUCTIVIDAD (µS/cm)	MARCA	LOTE	VENCIMIENTO	CONDUCTIVIDAD (µS/cm)	MARCA	LOTE	VENCIMIENTO
1413	ORCAIDIS	5800604	06/20	1413	ORCAIDIS	5800604	06/20

AJUSTE pH						
pH	FECHA	HORA	Pendiente -59 (mV/pH) (90 a 110%) (Rango -53,1 / -64,9)			CONFORME
			mV/pH	%	TEMPERATURA °C	
4.01	02/05/16	09:00	159.2 mV		14.1	✓
7.00	02/05/16	09:00	-12.6 mV		14.7	✓
10.01	02/05/16	09:00	-187.0 mV		13.5	✓

VERIFICACIÓN pH						
pH	FECHA	HORA	Criterio de aceptación +/-0,1 (pH)	LECTURA DEL EQUIPO	TEMPERATURA °C	CONFORME
7.008	02/05/16	09:08	4,01 () 7,00 (6,9 - 7,1) 10,01 ()	7,01	13,8	✓

AJUSTE CONDUCTIVIDAD						
N°	FECHA	HORA	Constante celular cm ⁻¹ 0,40 +/-10% (Rango 0,36-0,44)	LECTURA DEL EQUIPO	TEMPERATURA °C	CONFORME

VERIFICACIÓN CONDUCTIVIDAD						
N°	FECHA	HORA	Criterio de aceptación +/-50 (µS/cm)	LECTURA DEL EQUIPO (µS/cm)	TEMPERATURA °C	CONFORME
1413	02/05/16	09:10	1413 (1263 - 1463) 1000 ()	1453	14.8	✓

AJUSTE DEL OXÍGENO DISUELTUO						
N°	FECHA	HORA	Criterio de aceptación Pendiente % (90 - 100)	LECTURA DEL EQUIPO	TEMPERATURA °C	CONFORME

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES:

David flood Chauz / Marcos Retamozo
Ramos

FIRMAS:



ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

FOR DE 001

HOJA DE VERIFICACION DE EQUIPOS DE MEDICIONES DE CAMPO
POTENCIAL DE HIDROGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C.E.), OXIGENO DISUELTO (O.D.)

Revisión: 1

Fecha: 18/03/2016

Página 1 de 1

PROCEDENCIA: Dist. Luján, Prov. Chumbivilcas - Depto. Cusco CUC: 0013-05-2016-22

EQUIPOS								
MARCA	MODELO	SERIE	OBSERVACIÓN					
HACH	PHC20103	152962617073	Sonda de pH					
HACH	CDC40103	151282588013	Sonda de Conductividad					
HACH	LDO10103	151272598012	Sonda de Oxígeno Disuelto					
HACH	HQ40d	15050000897	Medidor - Consola					
SOLUCIONES A UTILIZAR								
BUFFER DE AJUSTE				BUFFER DE VERIFICACIÓN				
N°	pH	MARCA	LOTE	VENCIMIENTO	pH	MARCA	LOTE	VENCIMIENTO
1	4.0030	HACH	A5141	May. 2019	7.008	HACH	A6082	Mar 2018
2	7.001	HACH	A5139	May. 2017				
3	10.020	HACH	A6046	Feb. 2018				
SOLUCIÓN DE AJUSTE				SOLUCIÓN DE VERIFICACIÓN				
CONDUCTIVIDAD (µS/cm)	MARCA	LOTE	VENCIMIENTO	CONDUCTIVIDAD (µS/cm)	MARCA	LOTE	VENCIMIENTO	
1413	ORCHIDIS	5800604	06/20	1413	ORCHIDIS	5800604	06/20	
AJUSTE pH								
pH	FECHA	HORA	Pendiente -59 (mV/pH) (90 a 110%) (Rango -53,1 / -64,9)			CONFORME		
			mV/pH	%	TEMPERATURA °C			
VERIFICACIÓN pH								
pH	FECHA	HORA	Criterio de aceptación +/-0,1 (pH)	LECTURA DEL EQUIPO	TEMPERATURA °C	CONFORME		
7.008	03/05/16	07:15	Rango 4,01 () 7,00 (69 - 7.1) 10,01 ()	7.02	4.3°C	✓		
AJUSTE CONDUCTIVIDAD								
N°	FECHA	HORA	Constante celular cm ⁻¹ 0,40 +/-10% (Rango 0,36-0,44)	LECTURA DEL EQUIPO	TEMPERATURA °C	CONFORME		
			K:					
VERIFICACIÓN CONDUCTIVIDAD								
N°	FECHA	HORA	Criterio de aceptación +/-50 (µS/cm)	LECTURA DEL EQUIPO (µS/cm)	TEMPERATURA °C	CONFORME		
1413	03/05/16	07:19	Rango 1413 (1363 - 1463) 1000 ()	1432	5.2°C	✓		
AJUSTE DEL OXIGENO DISUELTO								
N°	FECHA	HORA	Criterio de aceptación Pendiente % (90 - 100)	LECTURA DEL EQUIPO	TEMPERATURA °C	CONFORME		
			Pendiente:					

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES:

David flood Chávez / Marcos
Retamozo
Ramos

FIRMAS:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

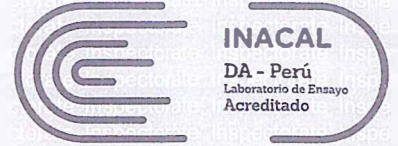
ANEXO N° 4

INFORMES DE LABORATORIO Y CADENAS DE CUSTODIA



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N°LE -031

Pág. 1 /3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 54470L/16-MA

CLIENTE : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DIRECCIÓN : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. Lima
PRODUCTO : Agua natural
MATRIZ : Agua superficial
NÚMERO DE MUESTRAS : 40
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Frascos de plástico, Frascos de vidrio ámbar
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS : Muestras enviadas por el cliente
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : No Aplica
FECHA DE MUESTREO : 2016-05-02 al 2016-05-03
LUGAR DE MUESTREO : Livitaca - Chumbivilcas - Cusco
REFERENCIA DEL CLIENTE : TDR N°1764-2016
FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS : 2016-05-05
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2016-05-05
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2016-05-13
ORDEN DE SERVICIO : 04001-16/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C. A Bureau Veritas Group Company

[Handwritten signature]

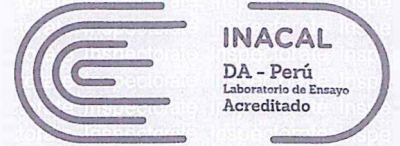
ING. EVELYN P. QUISPE LOROÑA C.I.P. 98232 LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 13 de Mayo de 2016

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada... A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC, de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764^a y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
- LA COMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación de servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expedir reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
- LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
- LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA.
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
- Todas las preguntas y ordenes por parte del EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que le permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
 - Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, nota de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
- Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
- Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y no excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas.
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Supervisión de proyectos industriales completos. Incluyendo ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
- Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA esta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de la instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
- Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde estas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
- Obligaciones de EL CONTRATANTE:
 - Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurar todo el acceso necesario a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción e muestreo o análisis, incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos, venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a LA COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratista (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. Del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actúe como testigo en la realización de análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ningún responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga o a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informó sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
 - LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad solo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
 - La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños o gastos de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10 (diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios de la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, limite o excluya a la responsabilidad de la Empresa.
 - En caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia,
 - De cualquier daño o responsabilidad incurrida por el principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la compañía,
 - De cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
- 14.5.4 Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
- EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o sub-contratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
- Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solos en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
- En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurra para cumplir con el Servicio
- 18.1 EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30 (treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago mas los gastos e impuestos producto de la demora.
- Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirme por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
- EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
- En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
- En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
- Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
- Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
- LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios que dan lugar al reclamo, a menos que se estable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es durante los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
- Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal si:
 - Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de
- nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
- Principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
- Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
- de la principal toma o sufre cualquiera otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
- Encaso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
- El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses y, en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagará inmediatamente después de la recepción,
- los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no se verá afectada
- LA COMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. El CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
- Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de LA COMPAÑÍA
- Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor.
- Cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicará a cualquier modificación necesaria para que sea válida exigible y legal.
- Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de los expresamente establecido en el o mencionada en las presentes Condiciones Generales
- Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
- Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a la atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primer clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9:00 a 5:30 pm, de Lunes a Viernes en un día que es un día hábil), a las 9:00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio es suficiente para demostrar la notificación fue debidamente y se publicará.
- Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se regirán e Interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
- Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia.



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 54470L/16-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo	L Warm-1	L Warm-2	L Warm-3	L Warm-4	L Warm-7	L Warm-6
Fecha de Muestreo	2016-05-02	2016-05-02	2016-05-02	2016-05-02	2016-05-03	2016-05-03
Hora de Muestreo	09:30	10:30	11:45	12:30	07:30	08:00
Código de Laboratorio	03480	03480	03480	03480	03480	03480
Matriz	00001	00002	00003	00004	00005	00006
	AS	AS	AS	AS	AS	AS

Análisis	Unidades	LC	Reporte de ensayo						
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	mg/L	0.04	2016-05-13	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40) (*)	mg/L	0.20	2016-05-13	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	mg/L	0.20	2016-05-13	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	2016-05-10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	2016-05-11	<3.0	13.2	16.4	16.8	<3.0	<3.0

Estación de Muestreo	L Warm-5	L Warm-8
Fecha de Muestreo	2016-05-03	2016-05-03
Hora de Muestreo	08:45	13:00
Código de Laboratorio	03480	03480
Matriz	00007	00008
	AS	AS

Análisis	Unidades	LC	Reporte de ensayo		
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	mg/L	0.04	2016-05-13	<0.04	<0.04
Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40) (*)	mg/L	0.20	2016-05-13	<0.20	<0.20
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	mg/L	0.20	2016-05-13	<0.20	<0.20
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	2016-05-10	<1.0	<1.0
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	2016-05-11	7.6	<3.0

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate ServicesPerú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

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

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

1. A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764° y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
2. LA COMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de Inspección y análisis tales como:
 - 2.1 Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - 2.2 Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - 2.3 Expide reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
3. LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
4. LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - 4.1 Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA
 - 4.2 Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - 4.3 Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - 4.4 Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
5. Todas las preguntas y ordenes por parte del EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que le permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
6. Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, nota de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
7. Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - 6.1 Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - 6.2 Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - 6.3 Inspección de carga y descarga.
 - 6.4 Muestreo.
 - 6.5 Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - 6.6 Estudios y auditorías
8. Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y no excluyentes:
 - 7.1 Garantías cualitativas o cuantitativas.
 - 7.2 Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - 7.3 Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - 7.4 Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de Importaciones o aduanas.
 - 7.5 Supervisión de proyectos industriales completos. Incluyendo Ingeniería y reportes de progreso.
 - 7.6 Servicios de Consultoría.
9. Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA, esta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de las instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
10. Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde estas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
11. Obligaciones de EL CONTRATANTE:
 - 9.1 Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
12. Procurará todo el acceso necesario a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
13. Personalizar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
14. Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
15. Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
16. Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción e muestreo o análisis, incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos, venenos o contaminación ambiental.
17. Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
18. Puede permitir a LA COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial a cualquier agente o subcontratista.
19. Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratista (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
20. Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. Del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actúe como testigo en la realización de análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ningún responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
21. Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga o a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informó sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
22. LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad solo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
23. La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños o daños de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10 (diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios de la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
24. El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
25. Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
26. Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, limite o excluya a la responsabilidad de la Empresa:
 - 24.5.1 en caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - 24.5.2 de cualquier daño o responsabilidad incurrida por el principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la compañía, o
 - 24.5.3 de cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
27. Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (Incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (Incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
28. EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o sub-contratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
29. Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solos en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
30. En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurra para cumplir con el Servicio
31. 18.1 EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30 (treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago mas los gastos e impuestos producto de la demanda.
32. Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirme por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
33. EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
34. En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
35. En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
 - 31.1 Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - 31.2 Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
36. LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios que dan lugar al reclamo, a menos que se estable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es durante los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
37. Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal si:
 - 32.1 Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - 32.2 se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - 32.3 se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - 32.4 se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de
38. nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
39. principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
40. Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
41. de la principal toma o sufre cualquiera otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
42. Encaso de cesar de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - 42.1 El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses, y en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagará inmediatamente después de la recepción,
 - 42.2 los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no se verá afectada
 - 42.3 LA COMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. EL CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - 42.4 Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de la COMPAÑÍA
43. Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor.
44. Si cualquier Inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicara a cualquier modificación necesaria para que sea válida y exigible y legal.
45. Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de los expresamente establecido en el o mencionada en las presentes Condiciones Generales
46. Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
47. Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a la atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primero clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9:00 a 5:30 pm, de Lunes a Viernes en un día que es un día hábil), a las 9:00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio es suficiente para demostrar la notificación fue debidamente y se publicará.
48. Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se reglarán e Interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
49. Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 031



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N°LE-031

Pág. 3 / 3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 54470L/16-MA

METODOLOGIAS

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
(*)Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Solidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
AS	Agua superficial

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

"LC" significa Límite de cuantificación.

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

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

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

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado


A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764* y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
- LACOMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expedir reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
- LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
- LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
- Todas las preguntas y ordenes por parte del EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que le permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
 - Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, nota de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
- Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
- Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán reforzados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. los siguientes servicios especiales son ilustrativos y no excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas.
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Supervisión de proyectos industriales completos. Incluyendo Ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
- Sujeto a las Instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA, esta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de la instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
 - Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde estas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
- Obligaciones de EL CONTRATANTE:
 - Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurar todo el acceso necesarios a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción e muestreo o análisis, incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos, venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a LA COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratista (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actué como testigo en la realización de análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ningún responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga o a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informó sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
 - LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad solo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
 - La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños o gastos de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10 (diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios de la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones o otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, limite o excluya a la responsabilidad de la Empresa:
 - En caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - De cualquier daño o responsabilidad incurrida por el principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la compañía, o
 - De cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
 - Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (Incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (Incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
 - EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o subcontratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
 - Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solos en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
 - En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurra para cumplir con el Servicio
 - EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30 (treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago mas los gastos e impuestos producto de la demanda.
 - Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirme por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
 - EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
 - En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
 - En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
 - Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
 - LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios que dan lugar al reclamo, a menos que se estable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es durante los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
 - Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal si:
 - Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de
 - nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
 - principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
 - Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
 - de la principal toma o sufre cualquiera otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
 - En caso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses y, en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagará inmediatamente después de la recepción,
 - los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no se verá afectada
 - LACOMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. EL CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de la COMPAÑÍA
 - Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor.
 - Cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicará a cualquier modificación es necesario para que sea válida y exigible legal.
 - Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de los expresamente establecido en el o mencionada en las presentes Condiciones Generales
 - Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
 - Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a la atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primero clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9:00 a 5:30 pm. de Lunes a Viernes en un día que es un día hábil), a las 9:00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el efecto es suficiente para demostrar la notificación fue debidamente y se publicará.
 - Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se regirán e interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
 - Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia.




2131-16/155

 CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO		CUC N°: 0013-05-2016-22	TDR N°: 1764-2016	FOR OEFA 001 Versión: 02	PÁGINA 1 de 1
DATOS DEL CLIENTE Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima		DATOS DEL MUESTREO TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/>		DATOS DEL ENVÍO Enviado por: _____ Fecha: _____ Hora: _____ Medio de Envío: _____ Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Otro	
Persona de contacto: DAVID Flood CHAVEZ Teléfono/Anexo: 966 385534 Correo Electrónico: Dflood@oeffa.gob.pe Referencia: _____		Distrito: LIVITACA Provincia: CHUMBIVILCAS Departamento: CUSCO			

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)				PRÉSERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS				OBSERVACIONES				
		Ácido Nítrico	HNO ₃	Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	H. GRADEL MUESTREO		TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**)	TPH	ACFI-TPH Y GASAS
		P	V	E														
	LWarm-1	02105116	09:30	AS	1	4	X	X	X									Laguna
	LWarm-2	02105116	10:30	AS	1	4	X	X	X									Laguna
	LWarm-3	02105116	11:45	AS	1	4	X	X	X									Laguna
	LWarm-4	02105116	12:30	AS	1	4	X	X	X									Laguna
	LWarm-7	03105116	07:30	AS	1	4	X	X	X									(*)
	LWarm-6	03105116	08:00	AS	1	4	X	X	X									Laguna
	LWarm-5	03105116	08:45	AS	1	4	X	X	X									Laguna
	LWarm-8	03105116	13:00	AS	1	4	X	X	X									Laguna

OBSERVACIONES GENERALES

(*) Cambios a portante a laguna Warrinchocha; la cual proviene de otra laguna

RESPONSABLE 1 HANOS PERTANERO RAMOS	Firma: 	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO		RECIDIDO Área Responsable de Muestreo División de Medio Ambiente 05 MAYO 2016
RESPONSABLE 2	Firma:	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	
LÍDER DE GRUPO DAVID FLOOD CHAVEZ	Firma: 	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARB: Agua Residual Industrial ARS: Agua Salina ARMA: Agua Mar AREY: Agua de Remediación	SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo OTROS	Envases adecuados y en buen estado: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Contenedores: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Fecha del tiempo de vida útil: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <small>(*) P: Plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado</small>	Fecha de Recepción: 2016/05/05 Hora de Recepción: 13:00 Recibidas por: Edgar Socola Firma: 	



NSF Envirolab
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACION INACAL-DA CON
REGISTRO N° LE-011



INFORME FINAL

Dirección de Entrega:

Sr. Emerson Santón
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -
OEFA
Av. República de Panamá N° 3542,
San Isidro
Lima, Lima
Peru

Solicitante: C0198060

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -
OEFA
Av. República de Panamá N° 3542,
San Isidro
Lima, Lima
Peru

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2016-05-17
Procedencia	Distrito Livitaca - Provincia de Chumbivilcas - Departamento Cusco		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00215693		
Coordinador de Proyecto	Erika Wendy Campos Simón		

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2016-05-17

Tel: (511) 616-5400

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU
Fax: (511) 616-5418Email: envirolab@nsf.orgWeb: www.envirolabperu.com.pe

FI20160517180049

J-00215693

pág 1 de 14

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



Información General

Matriz: Agua
 Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (May-179)
 Muestreado por: Cliente
 Procedencia: Distrito Livitaca - Provincia de Chumbivilcas - Departamento Cusco
 Referencia: Requerimiento de Servicios N° 1765 - 2016 (CUC N° 0013-05-2016-22)

Identificación de Laboratorio: S-0001256603
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LWarm-1
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-05-05
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-05-02 09:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-05-12		
Silicio Total		1,27	mg/L
# BTEX en Agua. VOCs by GC/MS. EPA Method 8260 C, Rev. 3 (2006).	2016-05-09		
Benceno		ND(<0,001)	mg/L
Etilbenceno		ND(<0,002)	mg/L
m,p-Xileno		ND(<0,004)	mg/L
o-Xileno		ND(<0,002)	mg/L
Tolueno		ND(<0,002)	mg/L
Xilenos		ND(<0,006)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-05-12		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-05-12		
Aluminio Total		0,025	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,005	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,008	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		1,838	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,029 5	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		0,069	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,579	mg/L
Manganeso Total		0,013	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,81	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		1,01	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,005	mg/L
PAH's en Agua. EPA Method 8270 D, Revised 4, February 2007	2016-05-17		
Naphthalene		ND(<0,05)	ug/L
Acenaphthylene		ND(<0,04)	ug/L
Acenaphthene		ND(<0,05)	ug/L
Fluorene		ND(<0,05)	ug/L
Phenanthrene		ND(<0,05)	ug/L
Anthracene		ND(<0,05)	ug/L
Fluoranthene		ND(<0,06)	ug/L
Pyrene		ND(<0,06)	ug/L
Benzo(a)anthracene		ND(<0,07)	ug/L
Chrysene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(b)fluoranthene		ND(<0,09)	ug/L
Benzo(k)fluoranthene		ND(<0,12)	ug/L
Benzo(a)pyrene		ND(<0,09)	ug/L
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		ND(<0,1)	ug/L
Dibenzo(a,h)anthracene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(Ghi)Perylene		ND(<0,1)	ug/L

Identificación de Laboratorio: S-0001256604
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: \LWarm-2
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-05-05
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-05-02 10:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-05-12		
Silicio Total		1,78	mg/L
# BTEX en Agua. VOCs by GC/MS. EPA Method 8260 C, Rev. 3 (2006).	2016-05-09		
Benceno		ND(<0,001)	mg/L
Etilbenceno		ND(<0,002)	mg/L
m,p-Xileno		ND(<0,004)	mg/L
o-Xileno		ND(<0,002)	mg/L
Tolueno		ND(<0,002)	mg/L
Xilenos		ND(<0,006)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-05-12		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-05-12		



Registro N LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Aluminio Total		0,105	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,006	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,018	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		1,617	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,029 0	mg/L
Fósforo Total		0,02	mg/L
Hierro Total		0,130	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,590	mg/L
Manganeso Total		0,018	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,83	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		0,991	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,005	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,007	mg/L
PAH's en Agua. EPA Method 8270 D, Revised 4, February 2007		2016-05-17	
Naphthalene		ND(<0,05)	ug/L
Acenaphthylene		ND(<0,04)	ug/L
Acenaphthene		ND(<0,05)	ug/L
Fluorene		ND(<0,05)	ug/L
Phenanthrene		ND(<0,05)	ug/L
Anthracene		ND(<0,05)	ug/L
Fluoranthene		ND(<0,06)	ug/L
Pyrene		ND(<0,06)	ug/L
Benzo(a)anthracene		ND(<0,07)	ug/L
Chrysene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(b)fluoranthene		ND(<0,09)	ug/L
Benzo(k)fluoranthene		ND(<0,12)	ug/L
Benzo(a)pyrene		ND(<0,09)	ug/L
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		ND(<0,1)	ug/L
Dibenzo(a,h)anthracene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(Ghi)Perylene		ND(<0,1)	ug/L

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



Registro N° LE-011

Identificación de Laboratorio: S-0001256605
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LWarm-3
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-05-05
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-05-02 11:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-05-12		
Silicio Total		1,51	mg/L
# BTEX en Agua. VOCs by GC/MS. EPA Method 8260 C, Rev. 3 (2006).	2016-05-09		
Benceno		ND(<0,001)	mg/L
Etilbenceno		ND(<0,002)	mg/L
m,p-Xileno		ND(<0,004)	mg/L
o-Xileno		ND(<0,002)	mg/L
Tolueno		ND(<0,002)	mg/L
Xilenos		ND(<0,006)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-05-12		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-05-12		
Aluminio Total		0,692	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,014	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,017	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		1,629	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,032 4	mg/L
Fósforo Total		0,09	mg/L
Hierro Total		0,280	mg/L
Liño Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,591	mg/L
Manganeso Total		0,057	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,89	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		0,990	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,010	mg/L

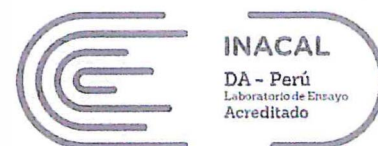


Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,007	mg/L
PAH's en Agua. EPA Method 8270 D, Revised 4, February 2007	2016-05-17		
Naphthalene		ND(<0,05)	ug/L
Acenaphthylene		ND(<0,04)	ug/L
Acenaphthene		ND(<0,05)	ug/L
Fluorene		ND(<0,05)	ug/L
Phenanthrene		ND(<0,05)	ug/L
Anthracene		ND(<0,05)	ug/L
Fluoranthene		ND(<0,06)	ug/L
Pyrene		ND(<0,06)	ug/L
Benzo(a)anthracene		ND(<0,07)	ug/L
Chrysene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(b)fluoranthene		ND(<0,09)	ug/L
Benzo(k)fluoranthene		ND(<0,12)	ug/L
Benzo(a)pyrene		ND(<0,09)	ug/L
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		ND(<0,1)	ug/L
Dibenzo(a,h)anthracene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(Ghi)Perylene		ND(<0,1)	ug/L

Identificación de Laboratorio: S-0001256606
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LWarm-4
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-05-05
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-05-02 12:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-05-12		
Silicio Total		1,37	mg/L
# BTEX en Agua. VOCs by GC/MS. EPA Method 8260 C, Rev. 3 (2006).	2016-05-09		
Benceno		ND(<0,001)	mg/L
Etilbenceno		ND(<0,002)	mg/L
m,p-Xileno		ND(<0,004)	mg/L
o-Xileno		ND(<0,002)	mg/L
Tolueno		ND(<0,002)	mg/L
Xilenos		ND(<0,006)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-05-12		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-05-12		
Aluminio Total		0,135	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,006	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L



Registro N LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Boro Total		0,009	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		1,874	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		0,006	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,030 5	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		0,132	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,584	mg/L
Manganeso Total		0,018	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,86	mg/L
Selenio Total		0,007	mg/L
Sodio Total		1,04	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,003	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,006	mg/L
PAH's en Agua. EPA Method 8270 D, Revised 4, February 2007		2016-05-17	
Naphthalene		ND(<0,05)	ug/L
Acenaphthylene		ND(<0,04)	ug/L
Acenaphthene		ND(<0,05)	ug/L
Fluorene		ND(<0,05)	ug/L
Phenanthrene		ND(<0,05)	ug/L
Anthracene		ND(<0,05)	ug/L
Fluoranthene		ND(<0,06)	ug/L
Pyrene		ND(<0,06)	ug/L
Benzo(a)anthracene		ND(<0,07)	ug/L
Chrysene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(b)fluoranthene		ND(<0,09)	ug/L
Benzo(k)fluoranthene		ND(<0,12)	ug/L
Benzo(a)pyrene		ND(<0,09)	ug/L
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		ND(<0,1)	ug/L
Dibenzo(a,h)anthracene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(Ghi)Perylene		ND(<0,1)	ug/L

Identificación de Laboratorio: S-0001256607
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LWarm-7
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-05-05
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-05-03 07:30



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-05-12		
Silicio Total		1,78	mg/L
# BTEX en Agua. VOCs by GC/MS. EPA Method 8260 C, Rev. 3 (2006).	2016-05-09		
Benceno		ND(<0,001)	mg/L
Etilbenceno		ND(<0,002)	mg/L
m,p-Xileno		ND(<0,004)	mg/L
o-Xileno		ND(<0,002)	mg/L
Tolueno		ND(<0,002)	mg/L
Xilenos		ND(<0,006)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-05-12		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-05-12		
Aluminio Total		0,037	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,008	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		ND(<0,008)	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		1,568	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		0,005	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,028 2	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		0,049	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,459	mg/L
Manganeso Total		0,002	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,71	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		1,01	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,007	mg/L
PAH's en Agua. EPA Method 8270 D, Revised 4, February 2007	2016-05-17		
Naphthalene		ND(<0,05)	ug/L
Acenaphthylene		ND(<0,04)	ug/L
Acenaphthene		ND(<0,05)	ug/L



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Fluorene		ND(<0,05)	ug/L
Phenanthrene		ND(<0,05)	ug/L
Anthracene		ND(<0,05)	ug/L
Fluoranthene		ND(<0,06)	ug/L
Pyrene		ND(<0,06)	ug/L
Benzo(a)anthracene		ND(<0,07)	ug/L
Chrysene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(b)fluoranthene		ND(<0,09)	ug/L
Benzo(k)fluoranthene		ND(<0,12)	ug/L
Benzo(a)pyrene		ND(<0,09)	ug/L
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		ND(<0,1)	ug/L
Dibenzo(a,h)anthracene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(Ghi)Perylene		ND(<0,1)	ug/L

Identificación de Laboratorio: S-0001256608
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LWarm-6
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-05-05
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-05-03 08:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-05-12		
Silicio Total		1,32	mg/L
# BTEX en Agua. VOCs by GC/MS. EPA Method 8260 C, Rev. 3 (2006).	2016-05-09		
Benceno		ND(<0,001)	mg/L
Etilbenceno		ND(<0,002)	mg/L
m,p-Xileno		ND(<0,004)	mg/L
o-Xileno		ND(<0,002)	mg/L
Tolueno		ND(<0,002)	mg/L
Xilenos		ND(<0,006)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-05-12		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-05-12		
Aluminio Total		0,021	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,006	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,010	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		2,260	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		0,004	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L

000020



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,032 0	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		0,069	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,578	mg/L
Manganeso Total		0,012	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,90	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		1,10	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,018	mg/L
PAH's en Agua. EPA Method 8270 D, Revised 4, February 2007	2016-05-17		
Naphthalene		ND(<0,05)	ug/L
Acenaphthylene		ND(<0,04)	ug/L
Acenaphthene		ND(<0,05)	ug/L
Fluorene		ND(<0,05)	ug/L
Phenanthrene		ND(<0,05)	ug/L
Anthracene		ND(<0,05)	ug/L
Fluoranthene		ND(<0,06)	ug/L
Pyrene		ND(<0,06)	ug/L
Benzo(a)anthracene		ND(<0,07)	ug/L
Chrysene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(b)fluoranthene		ND(<0,09)	ug/L
Benzo(k)fluoranthene		ND(<0,12)	ug/L
Benzo(a)pyrene		ND(<0,09)	ug/L
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		ND(<0,1)	ug/L
Dibenzo(a,h)anthracene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(Ghi)Perylene		ND(<0,1)	ug/L

Identificación de Laboratorio: S-0001256609
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LWarm-5
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-05-05
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-05-03 08:45

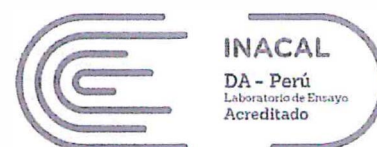
Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-05-12		
Silicio Total		1,53	mg/L

F120160517180049

J-00215693

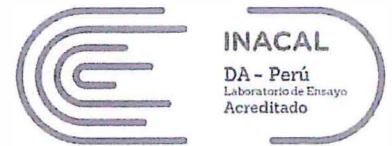
pág 10 de 14

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
# BTEX en Agua. VOCs by GC/MS. EPA Method 8260 C, Rev. 3 (2006).	2016-05-09		
Benceno		ND(<0,001)	mg/L
Etilbenceno		ND(<0,002)	mg/L
m,p-Xileno		ND(<0,004)	mg/L
o-Xileno		ND(<0,002)	mg/L
Tolueno		ND(<0,002)	mg/L
Xilenos		ND(<0,006)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-05-12		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-05-12		
Aluminio Total		0,295	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,007	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,009	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		2,131	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,032 3	mg/L
Fósforo Total		0,03	mg/L
Hierro Total		0,231	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,602	mg/L
Manganeso Total		0,020	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,87	mg/L
Selenio Total		0,007	mg/L
Sodio Total		1,07	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,013	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,015	mg/L
PAH's en Agua. EPA Method 8270 D, Revised 4, February 2007	2016-05-17		
Naphthalene		ND(<0,05)	ug/L
Acenaphthylene		ND(<0,04)	ug/L
Acenaphthene		ND(<0,05)	ug/L
Fluorene		ND(<0,05)	ug/L
Phenanthrene		ND(<0,05)	ug/L
Anthracene		ND(<0,05)	ug/L



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Fluoranthene		ND(<0,06)	ug/L
Pyrene		ND(<0,06)	ug/L
Benzo(a)anthracene		ND(<0,07)	ug/L
Chrysene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(b)fluoranthene		ND(<0,09)	ug/L
Benzo(k)fluoranthene		ND(<0,12)	ug/L
Benzo(a)pyrene		ND(<0,09)	ug/L
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		ND(<0,1)	ug/L
Dibenzo(a,h)anthracene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(Ghi)Perylene		ND(<0,1)	ug/L

Identificación de Laboratorio: S-0001256610
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LWarm-8
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-05-05
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-05-03 13:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-05-12		
Silicio Total		1,33	mg/L
# BTEX en Agua. VOCs by GC/MS. EPA Method 8260 C, Rev. 3 (2006).	2016-05-09		
Benceno		ND(<0,001)	mg/L
Etilbenceno		ND(<0,002)	mg/L
m,p-Xileno		ND(<0,004)	mg/L
o-Xileno		ND(<0,002)	mg/L
Tolueno		ND(<0,002)	mg/L
Xilenos		ND(<0,006)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-05-12		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-05-12		
Aluminio Total		0,040	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,006	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,011	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		1,993	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		0,023	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,030 4	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L



000023



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Hierro Total		0,197	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,574	mg/L
Manganeso Total		0,017	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,91	mg/L
Selenio Total		0,006	mg/L
Sodio Total		1,06	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,001	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,015	mg/L
PAH's en Agua. EPA Method 8270 D, Revised 4, February 2007	2016-05-17		
Naphthalene		ND(<0,05)	ug/L
Acenaphthylene		ND(<0,04)	ug/L
Acenaphthene		ND(<0,05)	ug/L
Fluorene		ND(<0,05)	ug/L
Phenanthrene		ND(<0,05)	ug/L
Anthracene		ND(<0,05)	ug/L
Fluoranthene		ND(<0,06)	ug/L
Pyrene		ND(<0,06)	ug/L
Benzo(a)anthracene		ND(<0,07)	ug/L
Chrysene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(b)fluoranthene		ND(<0,09)	ug/L
Benzo(k)fluoranthene		ND(<0,12)	ug/L
Benzo(a)pyrene		ND(<0,09)	ug/L
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		ND(<0,1)	ug/L
Dibenzo(a,h)anthracene		ND(<0,1)	ug/L
Benzo(Ghi)Perylene		ND(<0,1)	ug/L



Ensayos realizados por:

	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
Ensayos realizados por:	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica

IQ0330	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ0333	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ0341	PAH's en Agua. EPA Method 8270 D, Revised 4, February 2007
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.
IQ1596	#BTEX en Agua. VOCs by GC/MS. EPA Method 8260 C, Rev. 3 (2006).

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

Descripciones de ensayos precedidos por un "#" indican que los métodos han sido subcontratados.

Informe de Ensayo No:	J-00215693
Solicitante:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Fecha de Recepción:	05/05/2016
Solicitud de Análisis:	Contrato 2015-OEFA (May-179)
Muestreado por:	Ciente
Procedencia de la Muestra:	Distrito Livitaca - Provincia de Chumbivilcas - Departamento Cusco

Identificación de Muestra	Descripción de Muestra	Análisis	(±) Incertidumbre	Unidad
S-0001256603	LWarm-1	Acenaphthene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Acenaphthylene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Anthracene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Benceno	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Benzo(a)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Benzo(a)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Benzo(b)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Benzo(Ghi)Perylene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Benzo(k)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Chrysene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Dibenzo(a,h)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Etilbenceno	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Fluorene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	m,p-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Naphthalene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	o-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Phenanthrene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Pyrene	N.D	ug/L
S-0001256603	LWarm-1	Tolueno	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Xilenos	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Boro Total	0.002	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Calcio Total	0.039	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Estroncio Total	0.0014	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Fósforo Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Magnesio Total	0.012	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Manganeso Total	0.001	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Potasio Total	0.02	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Silicio Total	0.03	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Sodio Total	0.01	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Titanio Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001256603	LWarm-1	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Acenaphthene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Acenaphthylene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Anthracene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Benceno	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Benzo(a)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Benzo(a)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Benzo(b)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Benzo(Ghi)Perylene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Benzo(k)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Chrysene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Dibenzo(a,h)anthracene	N.D	ug/L

000026



NSF ENVIROLAB

Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

S-0001256604	LWarm-2	Etilbenceno	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Fluorene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	m,p-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Naphthalene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	o-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Phenanthrene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Pyrene	N.D	ug/L
S-0001256604	LWarm-2	Tolueno	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Xilenos	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Boro Total	0.002	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Calcio Total	0.035	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Estroncio Total	0.0014	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Fósforo Total	0.004	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Magnesio Total	0.012	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Manganeso Total	0.002	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Potasio Total	0.02	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Silicio Total	0.04	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Sodio Total	0.01	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001256604	LWarm-2	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Acenaphthene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Acenaphthylene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Anthracene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Benceno	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Benzo(a)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Benzo(a)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Benzo(b)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Benzo(ghi)Perylene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Benzo(k)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Chrysene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Dibenz(a,h)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Etilbenceno	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Fluorene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	m,p-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Naphthalene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	o-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Phenanthrene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Pyrene	N.D	ug/L
S-0001256605	LWarm-3	Tolueno	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Xilenos	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Aluminio Total	0.009	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Bario Total	0.001	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L

Reporte para la Estimación de la Incertidumbre


S-0001256605	LWarm-3	Boro Total	0.002	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Calcio Total	0.035	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Estroncio Total	0.0015	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Fósforo Total	0.004	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Magnesio Total	0.012	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Manganeso Total	0.0003	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Niquel Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Potasio Total	0.02	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Silicio Total	0.04	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Sodio Total	0.01	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001256605	LWarm-3	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Acenaphthene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Acenaphthylene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Anthracene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Benceno	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Benzo(a)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Benzo(a)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Benzo(b)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Benzo(Ghi)Perylene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Benzo(k)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Chrysene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Dibenzo(a,h)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Etilbenceno	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Fluorene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	m,p-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Naphthalene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	o-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Phenanthrene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Pyrene	N.D	ug/L
S-0001256606	LWarm-4	Tolueno	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Xilenos	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Boro Total	0.002	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Calcio Total	0.040	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Estroncio Total	0.0014	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Fósforo Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Magnesio Total	0.012	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Manganeso Total	0.002	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Niquel Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Potasio Total	0.02	mg/L

S-0001256606	LWarm-4	Selenio Total	0.003	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Silicio Total	0.03	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Sodio Total	0.01	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001256606	LWarm-4	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Acenaphthene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Acenaphthylene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Anthracene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Benceno	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Benzo(a)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Benzo(a)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Benzo(b)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Benzo(Ghi)Perylene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Benzo(k)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Chrysene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Dibenzo(a,h)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Etilbenceno	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Fluorene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	m,p-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Naphthalene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	o-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Phenanthrene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Pyrene	N.D	ug/L
S-0001256607	LWarm-7	Tolueno	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Xilenos	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Berio Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Boro Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Calcio Total	0.034	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Estroncio Total	0.0013	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Fósforo Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Magnesio Total	0.009	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Manganeso Total	0.0002	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Potasio Total	0.02	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Silicio Total	0.04	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Sodio Total	0.01	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001256607	LWarm-7	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Acenaphthene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Acenaphthylene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Anthracene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Benceno	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Benzo(a)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Benzo(a)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Benzo(b)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Benzo(Ghi)Perylene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Benzo(k)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Chrysene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Dibenzo(a,h)anthracene	N.D	ug/L

S-0001256608	LWarm-6	Etilbenceno	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Fluorene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	m,p-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Naphthalene	N.D	ug L
S-0001256608	LWarm-6	o-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Phenanthrene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Pyrene	N.D	ug/L
S-0001256608	LWarm-6	Tolueno	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Xilenos	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Boro Total	0.002	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Cadmio Total	N.D	mg L
S-0001256608	LWarm-6	Calcio Total	0.049	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Estroncio Total	0.0015	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Fósforo Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Magnesio Total	0.011	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Manganeso Total	0.001	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Niquel Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Plomo Total	N.D	mg L
S-0001256608	LWarm-6	Potasio Total	0.02	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Silicio Total	0.03	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Sodio Total	0.01	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Titanio Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001256608	LWarm-6	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Acenaphthene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Acenaphthylene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Anthracene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Benceno	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Benzo(a)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Benzo(a)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Benzo(b)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Benzo(Ghi)Perylene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Benzo(k)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Chrysene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Dibenzo(a,h)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Etilbenceno	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Fluorene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	m,p-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Naphthalene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	o-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Phenanthrene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Pyrene	N.D	ug/L
S-0001256609	LWarm-5	Tolueno	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Xilenos	N.D	mg L
S-0001256609	LWarm-5	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Aluminio Total	0.004	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L

S-0001256609	LWarm-5	Boro Total	0.002	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Calcio Total	0.046	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Estroncio Total	0.0015	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Fósforo Total	0.004	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Magnesio Total	0.012	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Manganeso Total	0.002	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Potasio Total	0.02	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Selenio Total	0.003	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Silicio Total	0.04	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Sodio Total	0.01	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001256609	LWarm-5	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Acenaphthene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Acenaphthylene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Anthracene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Benceno	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Benzo(a)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Benzo(a)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Benzo(b)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Benzo(Chi)Perylene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Benzo(k)fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Chrysene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Dibenzo(a,h)anthracene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Etilbenceno	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Fluoranthene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Fluorene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	m,p-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Naphthalene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	o-Xileno	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Phenanthrene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Pyrene	N.D	ug/L
S-0001256610	LWarm-8	Tolueno	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Xilenos	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Boro Total	0.002	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Calcio Total	0.043	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Estroncio Total	0.0014	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Fósforo Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Magnesio Total	0.011	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Manganeso Total	0.002	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Plata Total	N.D	mg/L

000031

	NSF ENVIROLAB			
	Reporte para la Estimación de la Incertidumbre			

S-0001256610	LWarm-8	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Potasio Total	0.02	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Selenio Total	0.003	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Silicio Total	0.03	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Sodio Total	0.01	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001256610	LWarm-8	Zinc Total	0.001	mg/L

Nota: Se reporta como Incertidumbre Expandida, con un factor de cobertura (K) igual al valor numérico de 2. Se trabaja con un nivel de confianza del 95%.


Fecha de Emisión de reporte para la Estimación de la Incertidumbre:

17/05/2016

Reporte Autorizado por:



Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio



Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Físicoquímica

Código: L-5.1-13A	Revisión: Feb-16	Formato: GG-89
-------------------	------------------	----------------

1-00215643 MAYO - 179

CONTRATO

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO		CUC N°: 0013-05-2016-22	TDR N°: 1765-2016	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA 1/1
	DATOS DEL CLIENTE Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima			DATOS DEL MUESTREO TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/>		DATOS DEL ENVÍO Enviado por:
Persona de contacto: David Flood Chavez Teléfono/Anexo: 966285554 Correo Electrónico: Dflood@oeffa.gob.pe			UBICACIÓN Distrito: LIXITACA Provincia: CHOMBIVILLAS Departamento: CUSCO		Fecha: _____ Hora: _____ Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	
Referencia:			MUESTRA			

CODIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRA										OBSERVACIONES	
		FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS							
		Ácido Nítrico	HNO ₃	Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(C ₂ H ₃ COO) ₂ Zn	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄		Ácido Clorhídrico
FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			BTEX	PAHS	HCAPAS	TOTALS	OBSERVACIONES			
	LWarm-1	02/05/16	09:30	AS	1	2	X	X	X				Laguna
	LWarm-2	02/05/16	10:30	AS	1	2	X	X	X				Laguna
	LWarm-3	02/05/16	11:45	AS	1	2	X	X	X				Laguna
	LWarm-4	02/05/16	12:30	AS	1	2	X	X	X				Laguna
	LWarm-7	03/05/16	07:30	AS	1	2	X	X	X				Ch
	LWarm-6	03/05/16	08:00	AS	1	2	X	X	X				Laguna
	LWarm-5	03/05/16	08:45	AS	1	2	X	X	X				Laguna
	LWarm-8	03/05/16	13:00	AS	1	2	X	X	X				Laguna

(*) Quebrada afluente a la Laguna Warmicocha, la cual pertenece a otra Laguna
 Codigo / Mat. 4, 8 °C (E T D - 10) /

RESPONSABLE 1 MANLOS ARTURO RAMOS	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
RESPONSABLE 2	Firma:	AGUA (Ref.: NTP 214-042) Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SUELOS SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo	CONTROL DE CALIDAD BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Envases adecuados y embudo estéril: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Conice pack: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Decimetro del tiempo de vida útil: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN Fecha de Recepción: _____ Hora de Recepción: 17:40 Recibidas por: Bezo Fala Firma:	OBSERVACIONES
LÍDER DE GRUPO David Flood Chavez	Firma:	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS				
		Agua Salina: ARMR: Agua Mar ARV: Agua de Remoción					

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/01269	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Descripción	TDR N°1763-2016			Cod Cliente:	106327
PNT Muestreo				Contrato:	PE16-0022-MYA
Cliente 3º:	----				
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO:LIVITICA-CHUMBIVILCAS-CUSCO				

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

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

Yoel Iñigo P.A.

Liliana Dedios

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios
Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 27/05/2016

OBSERVACIONES:

Estudio	SAA-16/01269	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	--------------	---------------	------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-16/24343	S-16/24344	S-16/24345	S-16/24346
Descripción	Sed-1Warm 2	Sed-1Warm 4	Sed-1Warm 6	Sed-1Warm 5

Parámetro	Incert	Unidades				
-----------	--------	----------	--	--	--	--

COVs

Benceno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenceno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
m,p-Xileno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
o-Xileno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tolueno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,12
* Xileno (Suma)	-	mg/kg MS	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020

Hidrocarburos

Hidrocarburos Totales C10-C28	± 20 %	mg/kg MS	20,7	< 5,00	30,8	32,9
Hidrocarburos Totales C28-C40	± 27 %	mg/kg MS	60,0	< 5,00	95,9	85,4
Hidrocarburos Totales CS-C10	± 9 %	mg/kg MS	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Hidrocarburos Totales CS-C40	-	mg/kg MS	80,7	< 5,00	127	118

Características Básicas

Humedad	± 7 %	%	40,2	59,2	65,5	52,1
---------	-------	---	------	------	------	------

Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	15 242	16 240	22 975	19 496
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	< 0,0017	0,1737	0,1624	0,0804
Arsénico Total.	± 8 %	mg/kg MS	1,6	3,9	1,9	2,2
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	35,6	61,0	58,8	69,6
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,564	1,051	0,839	0,869
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	0,0579	0,1118	0,1001	0,0759
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	1,09	2,17	2,05	2,35
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	< 0,0007	0,1254	0,0678	0,0746
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 810	2 653	682	1 827
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	38,1	38,5	20,9	35,4
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	4,921	3,568	3,884	6,360
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	12,9	14,8	13,4	18,8
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	11,4	32,2	16,1	35,3
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,31	0,45	0,35	0,38
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	32,9	15,1	37,6	63,2
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	940	1 209	999	1 171
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	11 395	17 836	17 010	17 734
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	5,32	7,51	8,62	9,33
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	1 586	2 195	1 411	2 049
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	125	51,5	89,8	133
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,456	1,558	0,605	0,799
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	8,20	9,99	8,48	15,5

Estudio	SAA-16/01269	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	--------------	---------------	------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-16/24343	S-16/24344	S-16/24345	S-16/24346		
Descripción	Sed-1Warm 2	Sed-1Warm 4	Sed-1Warm 6	Sed-1Warm 5		
Parámetro	Incert	Unidades				
Metales Totales						
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	5,291	12,5	8,396	7,114
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	671	610	482	706
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,934	3,280	1,294	2,535
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	218	268	122	221
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,0002	0,1684	0,0687	0,1062
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	905	504	599	929
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,6405	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,3938	0,8447	0,6063	0,5135
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	39,4	54,9	32,7	52,7
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0703	< 0,0017	0,0468	0,0459
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	39,8	24,9	36,5	47,1

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



Estudio SAA-16/01269

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
COVs				
Benceno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
Etilbenceno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
m,p-Xileno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
o-Xileno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
Tolueno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
* Xileno (Suma)	EPA 8260 C (VOC's)	Calculado		0,020 - 10,0 mg/kg MS
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C	Cromat CG FID		0,3 - 300 000mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Características Básicas				
Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total.	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS

Estudio SAA-16/01269

Tipo Muestra: SEDIMENTOS


Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

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

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

Estudio	SAA-16/01269	Tipo Muestra: SEDIMENTOS
---------	--------------	--------------------------

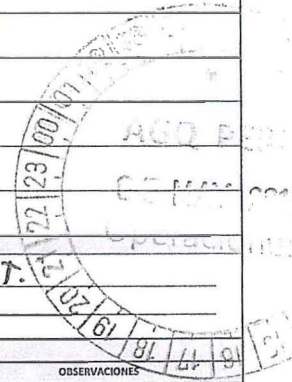
MUESTRAS								
Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/24343	Sed-1Warm 2	02/05/2016 10:50	LIVITACA - CHUMBIVILCAS - CUSCO		09/05/2016	05/05/2016	S-1313-PE	Cliente
S-16/24344	Sed-1Warm 4	02/05/2016 12:45	LIVITACA - CHUMBIVILCAS - CUSCO		09/05/2016	05/05/2016	S-1313-PE	Cliente
S-16/24345	Sed-1Warm 6	03/05/2016 08:20	LIVITACA - CHUMBIVILCAS - CUSCO		09/05/2016	05/05/2016	S-1313-PE	Cliente
S-16/24346	Sed-1Warm 5	03/05/2016 09:00	LIVITACA - CHUMBIVILCAS - CUSCO		09/05/2016	05/05/2016	S-1313-PE	Cliente

 OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO		CUC N°:	TDR N°: 1763-2016	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA 1 de 1
	DATOS DEL CLIENTE			DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVÍO
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima			LÍQUIDO <input type="checkbox"/>	SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>	
Persona de contacto:	DAVID FLOOD CHAVEZ			UBICACIÓN		Fecha:
Teléfono/Anexo:	966385554			Distrito: JIVITACA		Hora:
Correo Electrónico:	d.flood@oeffa.gob.pe			Provincia: CHOMBIVILCAS		Medio de Envío:
Referencia:				Departamento: CUSCO		Agencia <input type="checkbox"/>
					Aerolínea <input type="checkbox"/>	T.Privado <input type="checkbox"/>
					Otro <input type="checkbox"/>	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRA										OBSERVACIONES				
		FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										
		Ácido Nítrico	HNO ₃	Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn	Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄					
FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			BTEX	TPH F ₁	TPH F ₂₊₃	METALS TOTALES							
			P	V	E											
S-24343	Sed-1Warm2	02/05/16	10:50	SED	1	3	X	X	X	X						
S-24344	Sed-1Warm4	02/05/16	12:45	SED	1	3	X	X	X	X						
S-24345	Sed-1Warm6	03/05/16	08:20	SED	1	3	X	X	X	X	S-1313-PE					
S-24346	Sed-1Warm5	03/05/16	09:00	SED	1	3	X	X	X	X						

CON AUTORIZACIÓN DE DAVID FLOOD SE PROCEDE A MARCAR CON X LOS PARÁMETROS BTEX, TPH1, TPH2 y TPH3 y METT.

RESPONSABLE 1 MARCOS RETAMOSO RANOS	Firma: 	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
RESPONSABLE 2	Firma:	AGUA (Ref.: NTP 214.042) Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Relinyección	SUELOS SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	CONTROL DE CALIDAD BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Envases adecuados y en buen estado <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Contenedor <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN: Fecha de Recepción: 05-05-16 Hora de Recepción: 18:00 H. Recibido por: RUDY MEZA Firma: 	OBSERVACIONES DE MUESTRAS
LÍDER DE GRUPO DAVID FLOOD CHAVEZ	Firma: 						



Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/01270	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Descripción	TDR N° 1763 - 2016			Cod Cliente:	106327
PNT Muestreo				Contrato:	PE16-0022-MYA
Cliente 3º:	----				
Observaciones:	Lugar de Muestreo: LIVITACA-CHUMBIVILCAS-CUSCO				

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

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



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios
Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 30/05/2016

OBSERVACIONES:

Estudio	SAA-16/01270	Tipo Muestra:	SUELOS MA
---------	--------------	---------------	-----------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-16/24349	S-16/24350	S-16/24351	S-16/24352	S-16/24353	S-16/24354	S-16/24355	S-16/24356-M1
Descripción			L Suel-4	L Suel-7	L Suel-10	L Suel-9	L Suel-6	L Suel-3	L Suel-2	L Suel-5
Parámetro	Incert	Unidades								
COVs										
Benceno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenceno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
m,p-Xileno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
o-Xileno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tolueno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
* Xileno (Suma)	-	mg/kg MS	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Hidrocarburos										
Hidrocarburos Totales C10-C28	± 20 %	mg/kg MS	46,1	18,0	26,9	89,7	39,7	16,7	12,6	44,9
Hidrocarburos Totales C28-C40	± 27 %	mg/kg MS	141	62,4	62,9	174	87,6	73,9	48,7	122
Hidrocarburos Totales C5-C10	± 9 %	mg/kg MS	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Hidrocarburos Totales C5-C40	-	mg/kg MS	187	80,4	89,8	264	127	90,6	61,3	167
Características Básicas										
Humedad	± 7 %	%	21,2	19,8	25,1	23,1	24,3	21,6	21,3	27,7
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	18 367	18 870	19 884	23 222	22 948	15 221	13 561	12 293
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	0,1773	0,0890	0,1780	0,3236	0,3154	0,1806	0,1766	0,0630
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	3,7	2,9	3,5	4,5	5,4	3,9	4,0	2,2
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	60,5	59,2	86,2	97,5	91,2	82,2	80,9	87,5
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,045	1,114	1,068	1,295	1,441	0,969	0,893	1,428
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	0,1546	0,1499	0,1312	0,1425	0,1804	0,0807	0,0702	0,1413
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	4,27	2,10	2,59	3,87	2,85	1,63	1,40	2,40
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,1220	0,1145	0,1767	0,2508	0,2159	0,1040	0,1061	0,1035
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 765	903	930	1 503	1 457	4 262	3 829	1 679
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	37,6	47,0	41,4	37,6	43,6	25,7	25,7	56,5
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	7,333	8,212	7,232	7,579	7,841	6,031	6,304	7,786
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	18,2	14,4	15,5	17,4	24,3	18,2	16,3	27,2
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	9,3	11,4	10,2	10,1	12,3	5,1	4,5	15,0
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,43	0,46	0,41	0,43	0,46	0,50	0,47	0,50
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	32,4	23,5	28,4	25,0	21,2	23,2	35,9	91,9
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 137	900	1 230	744	717	1 505	1 498	849
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	16 655	16 020	17 660	21 189	20 900	18 050	15 807	12 471
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	7,71	7,50	7,53	8,13	9,08	10,6	9,87	9,03
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	1 777	1 493	1 687	2 165	2 012	2 441	1 815	1 388
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	354	400	478	642	577	416	553	232
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,769	0,595	0,856	1,381	1,236	0,635	0,585	0,566
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	9,36	10,9	9,08	8,46	8,92	3,31	3,08	14,4

Estudio SAA-16/01270

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/24349	5-16/24350	5-16/24351	5-16/24352	5-16/24353	5-16/24354	5-16/24355	5-16/24356-M1		
Descripción	L Suel-4	L Suel-7	L Suel-10	L Suel-9	L Suel-6	L Suel-3	L Suel-2	L Suel-5		
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	10,3	9,487	9,708	12,2	13,6	8,934	9,067	7,691
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	522	583	593	1 219	1 131	748	561	728
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	2,095	2,650	2,104	1,975	2,501	1,398	2,284	2,629
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	214	138	140	161	113	280	223	146
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,1412	0,1414	0,0851	0,1194	0,1475	0,1771	0,1737	0,0986
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	1 080	1 490	948	414	479	536	502	999
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0001	1,8412	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	1,7580
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,7436	0,7755	0,6552	0,7279	0,7649	0,8312	0,7816	0,7505
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	36,2	40,9	37,1	36,7	42,4	54,7	50,4	48,1
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0558	< 0,0017	< 0,0017	0,0568	0,0560	0,1663	0,1852	0,0569
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	48,8	48,6	52,1	48,8	47,8	42,6	39,8	55,0

Estudio SAA-16/01270

Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-16/24357-M1		S-16/24358-M1	
Descripción	L Suel-8		L Suel-1	
Parámetro	Incert	Unidades		
COVs				
Benceno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01
Etilbenceno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01
m,p-Xileno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01
o-Xileno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01
Tolueno	-	mg/kg MS	< 0,01	< 0,01
* Xileno (Suma)	-	mg/kg MS	< 0,02	< 0,02
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	± 20 %	mg/kg MS	12,8	101
Hidrocarburos Totales C28-C40	± 27 %	mg/kg MS	23,8	252
Hidrocarburos Totales C5-C10	± 9 %	mg/kg MS	< 0,3	< 0,3
Hidrocarburos Totales C5-C40	-	mg/kg MS	36,6	353
Características Básicas				
Humedad	± 7 %	%	46,6	44,9
Metales Totales				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	22 624	15 415
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	0,0511	0,2144
Arsénico Total.	± 8 %	mg/kg MS	2,2	3,2
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	64,8	95,9
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,233	0,846
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	0,1022	0,1149
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	2,29	4,62
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,0919	0,2406
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 471	1 877
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	46,0	26,1
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	5,799	5,212
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	17,4	19,9
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	12,6	9,9
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,42	0,35
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	59,7	44,0
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	734	977
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	21 737	11 623
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	7,97	5,33
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	2 232	1 634
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	170	262
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	< 0,03	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,612	1,068
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	10,9	7,50

Estudio	SAA-16/01270	Tipo Muestra:	SUELOS MA
---------	--------------	---------------	-----------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción	S-16/24357-M1		S-16/24358-M1							
	1 Suel-8		1 Suel-1							
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006						
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	6,842	7,913						
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 227	663						
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	3,174	1,659						
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	146	202						
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,0761	0,0906						
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	879	520						
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,2649	< 0,0001						
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,7696	0,6756						
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	48,8	29,4						
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0728	0,0730						
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	45,8	43,4						

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

Estudio	SAA-16/01270	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
COVs				
Benceno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
Etilbenceno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
m,p-Xileno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
o-Xileno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
Tolueno	EPA-8260 C	Cromatog CG/MS		0,01 - 10,0 mg/kg MS
* Xileno (Suma)	EPA 8260 C (VOC's)	Calculado		0,02 - 10,0 mg/kg MS
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Características Básicas				
Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total.	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS



HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AGUA

Revisión: 0

Fecha: 18/03/2016

Página 1 de 1

PROCEDENCIA: L.L. HUAMINCOCHA / LUVITATA / CHUMBEVILLAS / CUSCO CUC: 00013-05-2016-22

CÓDIGO	<u>LWam-1</u>	FECHA:	<u>02/05/16</u>	HORA:	<u>09:30</u> Hrs.	CALIDAD				
DESCRIPCIÓN:	<u>A la orilla de la laguna Huamincocha, punto por donde marca la emisión superficial, a 30 m de la cametera bajo el signo de contingencia.</u>					Duplicado	<input checked="" type="checkbox"/>			
						Blanco de campo	<input type="checkbox"/>			
COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)		Profundidad (m)				
	<u>7,16</u>	<u>18,96</u>	<u>5,2</u>	<u>12,4</u>						
ZONA	<u>19L</u>	Matriz de agua	Condición Climática	Registro de datos para determinación de Caudal						
NORTE	<u>8386102</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	
ESTE	<u>206947</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>							
ALTITUD	<u>4628</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>							
PRECISIÓN	<u>±3</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>							
OBSERVACIONES		Otros <input type="checkbox"/>								
<u>Color: Transparente</u>										
<u>Turbidez</u>										
<u>Zona de pastoreo</u>										
<u>Preso de caudal</u>										

CÓDIGO	<u>LWam-2</u>	FECHA:	<u>02/05/16</u>	HORA:	<u>11:30</u> Hrs.	CALIDAD				
DESCRIPCIÓN:	<u>A la orilla de la laguna Huamincocha, a 15 m. aprox. al noroeste de una pequeña quebrada, noroeste de la laguna.</u>					Duplicado	<input type="checkbox"/>			
						Blanco de campo	<input checked="" type="checkbox"/>			
COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)		Profundidad (m)				
	<u>7,02</u>	<u>24,3</u>	<u>5,17</u>	<u>12,4</u>						
ZONA	<u>19L</u>	Matriz de agua	Condición Climática	Registro de datos para determinación de Caudal						
NORTE	<u>8386153</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	
ESTE	<u>206923</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>							
ALTITUD	<u>4595</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>							
PRECISIÓN	<u>±3</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>							
OBSERVACIONES		Otros <input type="checkbox"/>								
<u>Incolora, turbida</u>										
<u>Zona de pastoreo</u>										
<u>Preso de caudal</u>										

CÓDIGO	<u>LWam-3</u>	FECHA:	<u>02/05/16</u>	HORA:	<u>11:45</u> Hrs.	CALIDAD				
DESCRIPCIÓN:	<u>A la orilla de la laguna Huamincocha, a 20 m. aprox. al suroeste de una pequeña quebrada que sale de la laguna.</u>					Duplicado	<input type="checkbox"/>			
						Blanco de campo	<input type="checkbox"/>			
COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)		Profundidad (m)				
	<u>7,08</u>	<u>20,26</u>	<u>5,65</u>	<u>13,8</u>						
ZONA	<u>19L</u>	Matriz de agua	Condición Climática	Registro de datos para determinación de Caudal						
NORTE	<u>8385979</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	
ESTE	<u>206603</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>							
ALTITUD	<u>4575</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>							
PRECISIÓN	<u>±3</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>							
OBSERVACIONES		Otros <input type="checkbox"/>								
<u>Incolora, turbida</u>										
<u>Zona de pastoreo y piscicultura</u>										
<u>Preso de caudal</u>										

CÓDIGO	<u>LWam-4</u>	FECHA:	<u>02/05/16</u>	HORA:	<u>12:30</u> Hrs.	CALIDAD				
DESCRIPCIÓN:	<u>Orilla de la laguna Huamincocha.</u>					Duplicado	<input type="checkbox"/>			
						Blanco de campo	<input type="checkbox"/>			
COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)		Profundidad (m)				
	<u>7,06</u>	<u>22,0</u>	<u>5,47</u>	<u>12,1</u>						
ZONA	<u>19L</u>	Matriz de agua	Condición Climática	Registro de datos para determinación de Caudal						
NORTE	<u>8385646</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	
ESTE	<u>206542</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>							
ALTITUD	<u>4589</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>							
PRECISIÓN	<u>±3</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>							
OBSERVACIONES		Otros <input type="checkbox"/>								
<u>Incolora e incolora</u>										
<u>Zona de pastoreo</u>										

RESPONSABLES: DAVID FLORES HÁVEZ / MARCOS AGUIRRE RAMOS

FIRMAS:



HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AGUA

PROCEDENCIA:		CUC: 0013-05-2016-22							
CÓDIGO: <u>LWam-7</u>		FECHA: <u>03/05/16</u>		HORA: <u>07:30</u> Hrs.		CALIDAD			
DESCRIPCIÓN: <u>Ubicada en una quebrada sin nombre que aporta a la laguna a 40 m aprox al suroeste de la laguna Huamircocha</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>		Blanco de campo <input type="checkbox"/>		Profundidad (m)			
COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Profundidad (m)			
		<u>7.35</u>	<u>16.54</u>	<u>6.22</u>	<u>4.5</u>	—			
ZONA: <u>19L</u>		Matriz de agua	Condición Climática	Registro de datos para determinación de Caudal					
NORTE	<u>8385347</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
ESTE	<u>206829</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>						
ALTITUD	<u>4612</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>						
PRECISIÓN	<u>±3</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES		Otros <input type="checkbox"/>							
<u>Encuentro inusual Lactos de piedras tipo concha rodante.</u>									
CÓDIGO: <u>LWam-6</u>		FECHA: <u>03/05/16</u>		HORA: <u>08:00</u> Hrs.		CALIDAD			
DESCRIPCIÓN: <u>A la orilla de la laguna Huamircocha, a 20m. aprox. de una pequeña quebrada sin nombre aparente</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>		Blanco de campo <input type="checkbox"/>		Profundidad (m)			
COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Profundidad (m)			
		<u>7.42</u>	<u>20.73</u>	<u>5.6</u>	<u>6.5</u>	—			
ZONA: <u>19L</u>		Matriz de agua	Condición Climática	Registro de datos para determinación de Caudal					
NORTE	<u>8385302</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
ESTE	<u>206463</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>						
ALTITUD	<u>4610</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>						
PRECISIÓN	<u>±3</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES		Otros <input type="checkbox"/>							
<u>Encuentro inusual Zona de pastoreo</u>									
CÓDIGO: <u>LWam-5</u>		FECHA: <u>03/05/16</u>		HORA: <u>07:45</u> Hrs.		CALIDAD			
DESCRIPCIÓN: <u>A la orilla de la laguna Huamircocha</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>		Blanco de campo <input type="checkbox"/>		Profundidad (m)			
COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Profundidad (m)			
		<u>7.4</u>	<u>19.72</u>	<u>6.0</u>	<u>10.4</u>	—			
ZONA: <u>19L</u>		Matriz de agua	Condición Climática	Registro de datos para determinación de Caudal					
NORTE	<u>8385412</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
ESTE	<u>206299</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>						
ALTITUD	<u>4582</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>						
PRECISIÓN	<u>±3</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES		Otros <input type="checkbox"/>							
<u>Encuentro inusual Zona de pastoreo y piscicultura (Se observó una tucón sangradora común)</u>									
CÓDIGO: <u>LWam-8</u>		FECHA: <u>03/05/16</u>		HORA: <u>13:00</u> Hrs.		CALIDAD			
DESCRIPCIÓN: <u>A orillas de la laguna Huamircocha</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>		Blanco de campo <input type="checkbox"/>		Profundidad (m)			
COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Profundidad (m)			
		<u>7.38</u>	<u>19.88</u>	<u>5.41</u>	<u>11.9</u>	—			
ZONA: <u>19L</u>		Matriz de agua	Condición Climática	Registro de datos para determinación de Caudal					
NORTE	<u>8385871</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
ESTE	<u>207049</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>						
ALTITUD	<u>4595</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>						
PRECISIÓN	<u>±3</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES		Otros <input type="checkbox"/>							
<u>Encuentro inusual Zona de pastoreo</u>									

RESPONSABLES: DAVID FLORES CHAVEZ / MARCOS RETAMOSO RAMOS

FIRMAS:



HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

PROCEDECENCIA: LAG. HUARMICOCHA/LIVITACA/CHUMBIVELLAS/CUSCO CUC: 0013-05-2016-02

CODIGO	SED-Uwami-1	FECHA:	02/05/16	HORA:	-	Hrs.	CALIDAD	
DESCRIPCIÓN:							Duplicado	<input type="checkbox"/>

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO						
ZONA	LAGUNA HUARMICOCHA						
NORTE							
ESTE	OBSERVACIONES						
ALTITUD	No se encontró sedimento en el lecho.						
PRECISIÓN							

CODIGO	SED-Uwami-2	FECHA:	02/05/16	HORA:	10:50	Hrs.	CALIDAD	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado a la orilla de la laguna Huarmicocha a 15 metros al noroeste de suabara sin nombre aparente						Duplicado	<input type="checkbox"/>

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO						
ZONA	19L	LAGUNA HUARMICOCHA					
NORTE	8386153						
ESTE	206923	OBSERVACIONES					
ALTITUD	4595	Hacienda oscura					
PRECISIÓN	±3	Pastoso					

CODIGO	SED-Uwami-3	FECHA:	02/05/16	HORA:	-	Hrs.	CALIDAD	
DESCRIPCIÓN:							Duplicado	<input type="checkbox"/>

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO						
ZONA	LAGUNA HUARMICOCHA						
NORTE							
ESTE	OBSERVACIONES						
ALTITUD	No se encontró sedimento en el lecho.						
PRECISIÓN							

CODIGO	SED-Uwami-4	FECHA:	02/05/16	HORA:	12:45	Hrs.	CALIDAD	
DESCRIPCIÓN:	A la orilla de la laguna Huarmicocha a 350m. aguas al suroeste del punto Uwami-						Duplicado	<input checked="" type="checkbox"/>

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO						
ZONA	19L	LAGUNA HUARMICOCHA					
NORTE	835646						
ESTE	206542	OBSERVACIONES					
ALTITUD	4589	Hacienda oscura a aguas					
PRECISIÓN	±3	Pastoso					

CODIGO		FECHA:	/ /	HORA:		Hrs.	CALIDAD	
DESCRIPCIÓN:							Duplicado	<input type="checkbox"/>

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO						
ZONA							
NORTE							
ESTE	OBSERVACIONES						
ALTITUD							
PRECISIÓN							

RESPONSABLES: DAVID FLORES CHÓVEZ / MARCOS RETAMOSO RAMOS

FIRMAS:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

OEFA-FOR-SGC-040
Revisión: 0
Fecha: 18/03/2016
Página 1 de 1

PROCEDENCIA: LAG. HUARMICOCHA/LIVETACA/HUMBUELCAS/CUSCO CUC: 0013-05-206-22

CÓDIGO: SED-LWam-7 FECHA: 03/05/16 HORA: - Hrs. CALIDAD:
DESCRIPCIÓN: Duplicado

COORDENADAS (Datum WGS 84) **CUERPO DE AGUA ASOCIADO**
ZONA 19L QUEBRADA S/N APORTANTE DE LA LAGUNA HUARMICOCHA
NORTE ---
ESTE --- **OBSERVACIONES**
ALTITUD --- No se encuentran sedimentos en el lecho.
PRECISIÓN ±3

CÓDIGO: SED-LWam-6 FECHA: 03/05/16 HORA: 08:20 Hrs. CALIDAD:
DESCRIPCIÓN: A la orilla de la laguna Huarmicocha, a 20 m. aprox. de quebrada Duplicado
sin nombre aportante

COORDENADAS (Datum WGS 84) **CUERPO DE AGUA ASOCIADO**
ZONA 19L LAGUNA HUARMICOCHA
NORTE 8385302
ESTE 206463 **OBSERVACIONES**
ALTITUD 4610 Cola negra Alta watermark orgánica ligeramente
PRECISIÓN ±3 Pastosa

CÓDIGO: SED-LWam-5 FECHA: 03/05/16 HORA: 09:00 Hrs. CALIDAD:
DESCRIPCIÓN: A la orilla de la laguna Huarmicocha. Duplicado

COORDENADAS (Datum WGS 84) **CUERPO DE AGUA ASOCIADO**
ZONA 19L LAGUNA HUARMICOCHA
NORTE 8385412
ESTE 206299 **OBSERVACIONES**
ALTITUD 4582 Humedad oscura
PRECISIÓN ±3 Textura semiarcuosa.

CÓDIGO: SED-LWam-8 FECHA: 03/05/16 HORA: - Hrs. CALIDAD:
DESCRIPCIÓN: Duplicado

COORDENADAS (Datum WGS 84) **CUERPO DE AGUA ASOCIADO**
ZONA 19L LAGUNA HUARMICOCHA
NORTE ---
ESTE --- **OBSERVACIONES**
ALTITUD --- No se encuentran sedimentos en el lecho.
PRECISIÓN ±3

CÓDIGO: FECHA: 1/1 HORA: - Hrs. CALIDAD:
DESCRIPCIÓN: Duplicado

COORDENADAS (Datum WGS 84) **CUERPO DE AGUA ASOCIADO**
ZONA ---
NORTE ---
ESTE --- **OBSERVACIONES**
ALTITUD ---
PRECISIÓN ---

RESPONSABLES: DAVID FLORES CHÓVEZ / MARLOS RETAMOSO RAMOS FIRMAS:



HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA: <u>LAG HUAMICOCHA / LLETACA / CHUMBEVITAS / COSCO</u>		CUC: <u>0015-05-2016-22</u>	
CÓDIGO: <u>LSuel-4</u>	FECHA: <u>05/05/16</u>	HORA: <u>09:30</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 10 metros al oeste de la cava y a 50 m. aprox del punto donde ocurre el derrame de la aca. 23/1/16</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8386073</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>207012</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: Marrón oscuro Zona con uso pastil.	
ALTITUD: <u>4612</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: Franco arenoso Cobertura escasa de iebra.	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: Tierra húmeda	
CÓDIGO: <u>LSuel-7</u>	FECHA: <u>03/05/16</u>	HORA: <u>10:10</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 20 m. al oeste de la cava y a 30 m al este de la laguna Huamicocha</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8386068</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>206999</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: Marrón oscuro Escaso material orgánico.	
ALTITUD: <u>4603</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: Franco arenoso Coberto con iebra.	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: Tierra húmeda	
CÓDIGO: <u>LSuel-10</u>	FECHA: <u>03/05/16</u>	HORA: <u>10:25</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 40 m. aprox al oeste de la cava y a 5 m. al este de la laguna Huamicocha</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8386068</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>206969</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: Marrón oscuro Escaso material orgánico.	
ALTITUD: <u>4595</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: Franco arenoso Coberto de iebra.	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: Tierra húmeda	
CÓDIGO: <u>LSuel-9</u>	FECHA: <u>03/05/16</u>	HORA: <u>10:35</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 40 m. aprox al oeste de la cava y a 5 m. al este de la laguna Huamicocha detras del muro de contención. Zona no donde ocurre la emisión.</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8386100</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>206950</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: Marrón oscuro Escaso material orgánico	
ALTITUD: <u>4532</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: Franco arenoso Presencia de vegetación arbustiva	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: Tierra húmeda Zona de pastoreo	
CÓDIGO: <u>LSuel-6</u>	FECHA: <u>09/05/16</u>	HORA: <u>10:45</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 30 m. aprox al oeste de la cava. Zona no donde ocurre la emisión asfáltica.</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8386117</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>206965</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: Marrón oscuro a negro Escaso material orgánico	
ALTITUD: <u>4589</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: Franco arenoso Presencia de vegetación arbustiva.	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: Tierra húmeda Zona de pastoreo	
RESPONSABLES: <u>DAVID ROOD CHÁVEZ / MARCOS RETAMOSO RAMOS</u> FIRMAS:			



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

OEFA-FOR-SGC-041

Revisión: 0

Fecha: 18/03/2016

Página 1 de 1

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA: <u>LAG. HUAMICOCHA / LIVETACA / CHUMBEVICAS / CUSCO</u>		CUC: <u>003-5-2016-22</u>	
CÓDIGO: <u>L Suel-3</u>	FECHA: <u>03/05/16</u>	HORA: <u>11:00</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 10 m. al oeste de la cametera (punto donde ocurrió el derrame de emulsión asfáltica)</u>			Duplicado <input checked="" type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8356121</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>020692</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: <u>Hámón oscuro</u> Presencia de vegetación arbustiva (leña)	
ALTITUD: <u>4604</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: <u>Franco arenoso</u> Zona de pastoreo	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: <u>Tierra húmeda</u>	
CÓDIGO: <u>L Suel-2</u>	FECHA: <u>03/05/16</u>	HORA: <u>11:20</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 10 m. aprox al oeste de la cametera, a 10 metros del punto donde ocurrió el derrame de brea asfáltica.</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8386145</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>0206988</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: <u>Hámón oscuro</u> Presencia de leña	
ALTITUD: <u>4606</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: <u>Franco arenoso</u> Zona de pastoreo	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: <u>Tierra húmeda</u>	
CÓDIGO: <u>L Suel-5</u>	FECHA: <u>03/05/16</u>	HORA: <u>11:35</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 30 m. aprox. al oeste de la cametera</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8336145</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>0206955</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: <u>Hámón oscuro</u> Presencia de leña	
ALTITUD: <u>4595</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: <u>Franco arenoso</u> Zona de pastoreo	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: <u>Tierra húmeda</u>	
CÓDIGO: <u>L Suel-8</u>	FECHA: <u>03/05/16</u>	HORA: <u>12:00</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 45 m. al oeste de la cametera, a 5 m. aprox al este de la laguna Huamicocha.</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8386146</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>0206934</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: <u>Hámón</u> Presencia de leña	
ALTITUD: <u>4590</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: <u>Franco</u> Zona de pastoreo	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: <u>Tierra húmeda</u>	
CÓDIGO: <u>L Suel-1</u>	FECHA: <u>03/05/16</u>	HORA: <u>12:30</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>A 10 metros aprox. al este de la cametera</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO	
		Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / Parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / Industrial / Extractivo <input type="checkbox"/>
ZONA: <u>19L</u>	TIPO DE MUESTRA		
NORTE: <u>8386130</u>	Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
ESTE: <u>0207025</u>	Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Color: <u>Hámón</u> Presencia de leña	
ALTITUD: <u>4617</u>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Textura: <u>Franco</u> Zona de pastoreo	
PRECISIÓN: <u>±3</u>	Otros:	Olor: <u>Tierra húmeda</u>	
RESPONSABLES: <u>DAVID FLOOD CHAVEZ / MARCOS RETAMPO ROMOS</u> FIRMAS:			