



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

2019-I01-060090

INFORME N° 00645-2019-OEFA/DEAM-SSIM

A : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental

DE : ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN
Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados

MILENA JENNY LEÓN ANTUNEZ
Coordinadora de Sitios Impactados

ZARELA ELIDA VIDAL GARCÍA
Especialista Legal

ASUNTO : Informe de Evaluación Ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0215, ubicado en el ámbito la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

CUE : 2018-05-0076

REFERENCIA : Planefa 2019¹
Informe N.° 00133-2018-OEFA/DEAM-SSIM
Informe N.° 00141-2018-OEFA/DEAM-SSIM

FECHA : Lima, 31 de diciembre de 2019

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informar lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la evaluación ambiental del sitio con código S0215 se presentan en la tabla 1.1:

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Ámbito de la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo San Jacinto 06 a la Batería San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.
b.	Centroide del sitio S0215	Este: 401173 Norte: 9749494
	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
c.	Problemática identificada	Evaluar la calidad ambiental del sitio S0215 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2019

¹ Aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N.° 007-2019-OEFA/CD, del 16 de febrero de 2019, a través del cual «Aprueban el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Planefa del OEFA correspondiente al año 2019».



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

e.	Periodo de ejecución	2, 3 y 5 noviembre del 2019
f.	Tipo de evaluación	Identificación de Sitio Impactado por actividades de Hidrocarburos, según la normativa especial.

Profesionales que aportaron al estudio:

Tabla 2.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Armando Martín Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete
2	Milena Jenny León Antúnez	Ingeniera Ambiental	Gabinete
3	Zarela Elida Vidal García	Abogada	Gabinete
4	Román Filomeno Gamarra Torres	Ingeniero Químico	Gabinete

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Tabla 2.1. Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0215

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	13 y 14 de abril de 2018 ²
		Identificación de Sitio	2, 3 y 5 noviembre del 2019
b.	Puntos evaluados	Suelo	14 muestras (11 muestras a un nivel y 3 muestras de mayor profundidad) y dos muestras control
		Agua superficial	3
		Sedimento	3
		Hidrobiológico	3

Tabla 2.2 Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0215

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF	0	No corresponde
	NRS _{salud}	54,1	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	47,7	Nivel de Riesgo Medio

* Con rangos de hasta 100 puntos

Tabla 2.3. Parámetros que incumplieron la normativa de referencia para sedimentos para el sitio S0215

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma técnica nacional y referencial
Sedimentos	TPH	2	Normativa de referencia, Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3 – User Guidance, 2015.

3. PRINCIPALES CONCLUSIONES

El proceso para la identificación del sitio S0215, dio como resultado que es un sitio impactado, debido a que los resultados obtenidos en la evaluación ambiental determinan lo siguiente:

² Aprobado mediante Informe N.º 00133-2018-OEFA/DEAM-SSIM, del 31 de julio de 2018.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

- (i) De la evaluación ambiental realizada en el sitio S0215 se tiene que de las catorce (14) muestras de suelo en el área de potencial interés de 16458 m², ninguna de las muestras analizadas superó los ECA para suelo de uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.
- (ii) La muestra S0215-SU-CTR01, tomada fuera del API del sitio S0215 presenta concentración para cromo hexavalente que supera el ECA para el mencionado parámetro. Por dicha razón, constituye información referencial a fin de evaluar si conforma una nueva área para su identificación como sitio impactado en el marco de la Ley N.º 30321.
- (iii) De los resultados analíticos de las muestras de sedimento en la quebrada Limoncillo, se tiene que dos (2) muestras presentan concentración del parámetro hidrocarburos totales de petróleo que superan el valor de la normativa referencial para sedimentos.
- (iv) De la evaluación ambiental realizada en el sitio S0215, se tiene que de las tres (3) muestras de agua tomadas en la quebrada Limoncillo, en ninguna de las muestras analizadas superó los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, E2: ríos – selva, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.
- (v) El proceso para la identificación del sitio S0215, dio como resultado que constituye un sitio impactado por actividades de hidrocarburos cuyo resultado de estimación de nivel de riesgo es: no corresponde para el riesgo físico ($NRF_{físico}$), MEDIO para la salud (NRS_{salud}), y MEDIO para el riesgo al ambiente ($NRS_{ambiente}$).

4. RECOMENDACIONES

- (i) Aprobar el presente informe de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0215, en concordancia con lo establecido en la Ley N.º 30321-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento y la Directiva.
- (ii) Remitir el presente informe al Fondo Nacional del Ambiente-Fonam, Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera de la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones conforme al procedimiento establecido en la Ley N.º 30321 y su Reglamento.
- (iii) Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental-OEFA, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 hard
Cargo: Ejecutivo de la
Subdirección de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por: LEON
ANTUNEZ Milena Jenny FIR
31667148 hard
Cargo: Coordinadora de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por: VIDAL
GARCIA Zarela Elida FIR
42159730 hard
Cargo: Especialista Legal -
Profesional I
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento

Visto el Informe, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
GARCIA ARAGON Francisco
(FIR31044541)
Cargo: Director de la Dirección
de Evaluación Ambiental
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 09201605"



09201605



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»



**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE
HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0215, UBICADO EN EL
ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE,
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2019



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
GAMARRA TORRES Roman
Filomeno FIR 45386406 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 19:11:50-0500



Firmado digitalmente por:
SALDAÑA MELGAREJO Heiner
FIR 48581208 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 19:27:14-0500



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FIR 31867148 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 19:27:48-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286789 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 21:10:19-0500



Firmado digitalmente por:
VIDAL GARCIA Zarela Eida
FIR 42159730 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 31/12/2019 21:10:31-0500



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

INDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	MARCOL LEGAL.....	3
3	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO.....	3
3.1	Características naturales del sitio.....	5
3.1.1	Geológicas.....	5
3.1.2	Fisiografía.....	7
3.1.3	Hidrológicas.....	8
3.1.4	Hidrogeología.....	8
3.1.5	Suelos.....	8
3.1.6	Cobertura vegetal.....	9
3.1.7	Datos climáticos.....	9
3.1.8	Vegetación.....	10
3.1.9	Fauna.....	12
3.1.10	Caracterización del sitio S0215 con RPAS.....	15
3.2	Información general del sitio S0215.....	15
3.2.1	Esquema del proceso productivo.....	15
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos.....	16
3.2.3	Sitios de disposición y descarga.....	16
3.3	Fuentes potenciales de contaminación.....	16
	Fuentes primarias.....	16
3.3.1	Fugas y derrames visibles.....	16
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros.....	16
3.3.3	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos.....	17
3.3.4	Drenajes.....	17
3.4	Focos potenciales o fuentes secundarias.....	17
3.4.1	Priorización y validación.....	17
3.4.2	Mapa de focos potenciales.....	17
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición.....	18
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio.....	18
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición.....	18
3.6	Características del entorno.....	19
3.6.1	Fuentes en el entorno.....	19
3.6.2	Focos y vías de propagación.....	19
4	ANTECEDENTES.....	19
4.1	Información documental vinculada al sitio S0215.....	20
4.1.1	Información vinculada a pedidos de la comunidad.....	20
4.1.2	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva).....	21
4.1.3	Información en el marco de la función evaluadora.....	21
4.1.4	Otra información vinculada al sitio S0215.....	21



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

5	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS	22
5.1	Participación ciudadana	22
5.2	Actores involucrados	23
6	OBJETIVOS	24
6.1	Objetivo general	24
6.2	Objetivos específicos	24
7	METODOLOGÍA	24
7.1	Evaluación de la calidad del suelo	24
7.1.1	Guía utilizada para la evaluación	24
7.1.2	Ubicación de los puntos de muestreo	25
7.1.3	Parámetros y métodos a evaluar	27
7.1.4	Equipos e instrumentos utilizados	28
7.1.5	Criterios de comparación	28
7.1.6	Análisis de datos	28
7.2	Evaluación de la calidad del agua superficial	28
7.2.1	Protocolo utilizado para la evaluación	28
7.2.2	Ubicación de los puntos de muestreo	29
7.2.3	Parámetros y métodos a evaluar	30
7.2.4	Equipos e instrumentos utilizados	30
7.2.5	Criterios de comparación	31
7.2.6	Análisis de datos	31
7.3	Evaluación de la calidad de sedimentos	31
7.3.1	Protocolo utilizado para la evaluación	31
7.3.2	Ubicación de los puntos de muestreo	31
7.3.3	Parámetros y métodos a evaluar	33
7.3.4	Equipos e instrumentos utilizados	34
7.3.5	Criterios de comparación	34
7.3.6	Análisis de datos	36
7.4	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas	36
7.4.1	Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico	36
7.4.2	Ubicación de los puntos de muestreo	37
7.4.3	Parámetros y métodos utilizados	38
7.4.4	Equipos e instrumentos	38
7.4.5	Criterios de comparación	38
7.4.6	Análisis de datos	39
7.5	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0215	39
8	RESULTADOS	40
8.1	Calidad de suelo	40
8.2	Calidad de agua superficial	41
8.3	Calidad de sedimentos	41
8.3.1	Hidrocarburos totales de petróleo	41



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

8.3.2	Metales	42
8.4	Comunidades hidrobiológicas	43
8.4.1	Macroinvertebrados bentónicos	43
8.4.2	Peces.....	45
8.5	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio impactado S0215	47
9	DISCUSIÓN	48
9.1	Para el componente suelo.....	48
9.2	Para el componente agua superficial.....	49
9.3	Para el componente sedimento.....	49
9.4	Para el componente hidrobiológico	49
9.5	Esquema conceptual para el sitio S0215	50
10	CONCLUSIONES	51
11	RECOMENDACIONES.....	52
12	ANEXOS	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1.	Mapa de ubicación del sitio impactado S0215 (Escala 1:100 000)	4
Figura 3-2.	Ortofotografía del sitio S0215 tomada por un sistema de aeronave piloteada a distancia - RPAS.....	5
Figura 3-3.	Ubicación del Sitio S0215 en el mapa geológico del EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible - Lote 1AB, Actualizado con los registros de campo realizados durante la evaluación.	6
Figura 3-4.	Columna cronostratigráfica con la descripción del sitio S0215	7
Figura 3-5.	Comportamiento pluviométrico (200-2006) – San Jacinto.....	10
Figura 3-6.	Evaluación de campo (agosto, 2007).	11
Figura 3-7.	Predominancia de la vegetación mixta en el sitio S0215 (Fuente: Generada por la SSIM – DEAM – OEFA)	15
Figura 3-8.	Focos potenciales de contaminación en el sitio S0215	18
Figura 7-1.	Ubicación de los puntos de muestreo de suelos	27
Figura 7-2.	Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial	30
Figura 7-3.	Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento	33
Figura 7-4.	Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas	38
Figura 7-5.	Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes	40
Figura 8-1.	Resultado de Cromo Hexavalente para el sitio S0215	41
Figura 8-2.	Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) para sedimentos.....	42
Figura 8-3.	Riqueza de especies de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos por punto de muestreo según orden en el sitio S0215.....	44
Figura 8-4.	Abundancia de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos por punto de muestreo según orden en el sitio S0215.....	45
Figura 8-5.	Riqueza de especies de la comunidad de peces por punto de muestreo según orden en el sitio S0215.	46
Figura 8-6.	Abundancia de la comunidad de peces por punto de muestreo según orden en el sitio S0215.....	47
Figura 9-1.	Mapa de excedencias de los ECA para suelo en el sitio S0215	48
Figura 9-2.	Mapa de excedencias para sedimento en el sitio S0215	49
Figura 9-3.	Mapa conceptual del Sitio S0215	51



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Parámetro estadístico -Estación San Jacinto -Río Tigre.....	9
Tabla 3-2. Especies registradas y categorizadas según el DS 043-2006-AG	11
Tabla 3-3. Lista de especies endémicas	12
Tabla 3-4. Número de órdenes, familias y especies de aves registradas por unidad de vegetación	12
Tabla 3-5. Número de especies, individuos e índices de diversidad de aves registradas en el área de estudio por unidad de vegetación	12
Tabla 3-6. Especies de aves consideradas en biomas, ebas y en las listas de UICN y CITES	13
Tabla 3-7. Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registrados por unidad de vegetación	14
Tabla 3-8. Número de especies, individuos e índices de diversidad de mamíferos registrados en el área de estudio por unidad de vegetación	14
Tabla 3-9. Clasificación de cobertura en el sitio S0215.....	15
Tabla 3-10. Instalaciones y/o elementos observados en el sitio S0215.....	16
Tabla 3-11. Descripción de focos potenciales en el sitio S0215	17
Tabla 3-12. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0215	17
Tabla 3-13. Vías de propagación.....	19
Tabla 3-14. Posibles fuentes de contaminación en el entorno al sitio S0215	19
Tabla 4-1. Referencias asociadas al sitio S0215.....	22
Tabla 5-1. Reuniones con los actores involucrados	23
Tabla 7-1. Referencias para el muestreo de la calidad del suelo.....	25
Tabla 7-2. Ubicación de puntos de muestreo en el componente suelo.....	25
Tabla 7-3. Ubicación del punto de control de suelo.....	26
Tabla 7-4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0215.....	27
Tabla 7-5. Guías técnicas para el muestreo de agua.....	29
Tabla 7-6. Ubicación de puntos de muestreo en el componente agua superficial.....	29
Tabla 7-7. Parámetros analizados en el componente agua superficial.....	30
Tabla 7-8. Protocolo para el muestreo del componente sedimento	31
Tabla 7-9. Ubicación de puntos de muestreo en el componente sedimento	32
Tabla 7-10. Parámetros analizados en el componente sedimento	33
Tabla 7-11. Valores referenciales de comparación para TPH y metales pesados en sedimento	35
Tabla 7-12. Guía de muestreo de comunidades hidrobiológicas	36
Tabla 7-13. Ubicación de los puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas	37
Tabla 7-14. Parámetros y métodos de ensayo utilizados.....	38
Tabla 8-1. Resultados de las muestras que superaron los ECA para suelo agrícola	40
Tabla 8-2. Resultados de las muestras hidrocarburos en sedimentos que superan la normativa de referencia.....	42
Tabla 8-3. Resultados de las muestras de metales en sedimentos	43
Tabla 8-4. Riqueza (N° de especies) en el Sitio S0215	43
Tabla 8-5. Abundancia (Organismos/m ²) en el Sitio S0215	44
Tabla 8-6. Riqueza (N° de especies) en el Sitio S0215	46
Tabla 8-7. Abundancia (N° de organismos/muestra) en el Sitio S0215	47
Tabla 8-8. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	48



1 INTRODUCCIÓN

El departamento de Loreto con un área de 36 885 195 ha es el más extenso del Perú que alberga una alta biodiversidad, abundantes recursos hídricos, extensos bosques y grandes reservas hidrocarburíferas; este último recurso propició que en los años 70 se inicie la actividad petrolera y cuya exploración y explotación ha generado un conjunto de sitios afectados, lo que ha ocasionado las protestas de los pueblos indígenas que se encuentran asentados en esta región.

En el marco del diálogo desarrollado por representantes del Poder Ejecutivo y organizaciones representantes de pueblos indígenas Achuar, Quechua, Kichwa, Urarina y Kukama Kukamiria, de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón en el departamento de Loreto, se suscribió el «Acta de Lima», el 10 de marzo de 2015, en la que se acordaron diversas acciones para atender las demandas de la población; entre ellas, la creación de un Fondo de contingencia para la remediación ambiental por actividades de hidrocarburos.

Es por ello que el Estado aprobó la Ley N.º, 30321¹-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, Ley N.º 30321) que tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios impactados², como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, que impliquen riesgos a la salud y al ambiente y, ameriten una atención prioritaria y excepcional del Estado.

Asimismo, mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM³, se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, Reglamento) que establece el procedimiento para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, departamento de Loreto.

Es así que en el marco de los Artículos 11 y 12 del citado Reglamento, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA a través de la Dirección de Evaluación Ambiental-DEAM identifica sitios impactados por actividades de hidrocarburos, de acuerdo al proceso establecido en la «Directiva para la Identificación de Sitios Impactos por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados» (en adelante, Directiva)⁴.

El proceso de identificación de sitios impactado tiene tres (3) etapas: a) Etapa de Planificación que comprende: (i) la recopilación y revisión de la información

¹ Publicado el 7 de mayo de 2015, en el diario oficial «El Peruano».

² El Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, define a los sitios impactados como «Área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos».

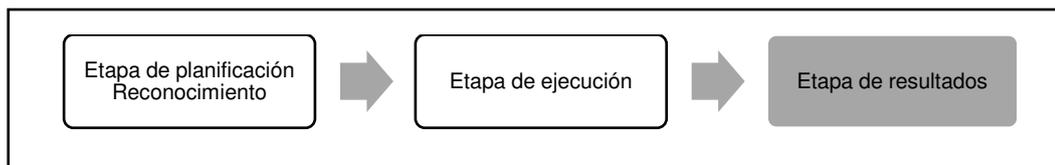
³ Publicado el 26 de diciembre de 2016, en el diario oficial «El Peruano».

⁴ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º028-2017-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 1 de noviembre de 2017.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

documental⁵, (ii) el reconocimiento⁶ y (iii) la formulación del Plan de Evaluación Ambiental-PEA⁷, b) Etapa de Ejecución que comprende la realización de las actividades programadas en el PEA, así como la recopilación de la información de campo para el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente⁸ y c) Etapa de Resultados, comprende el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente y la elaboración del informe de identificación de sitio impactado correspondiente



En el marco del citado proceso, el 13 y 14 de abril de 2018, la Subdirección de Sitios Impactados-SSIM de la DEAM programó las actividades de reconocimiento al sitio con código S0215, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, Lote 192, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto, cuyo resultado evidenció afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo y sedimentos, conforme consta en el informe N.º 00133-2018-OEFA/DEAM-SSIM del 31 de julio de 2018.

El 29 de agosto de 2019, mediante Informe N.º 00141-2018-OEFA/DEAM-SSIM, la SSIM aprobó el Plan de Evaluación Ambiental (en adelante PEA) para el sitio S0215, con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del citado sitio, a fin de obtener información para la identificación del sitio y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido al objeto de la Ley N.º 30321 su Reglamento y Directiva.

En el marco de las denuncias ambientales realizadas por las comunidades tenemos la Carta N.º 058-2018-FONAM, documento remitido por el Fondo Nacional del Ambiente-FONAM al OEFA, el 22 de marzo de 2018, mediante la cual se traslada información alcanzada por los representantes de las federaciones: Organización de Pueblos Indígenas Kichwas, Amazónicos Fronterizas del Perú y Ecuador-OPIKAFPE, Federación Indígena Quechua del Pastaza - FEDIQUEP y la Federación de Comunidades Nativas de la Cuenca del Corrientes-FECONACOR.

El presente informe constituye la etapa de resultados del proceso de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos y contiene la información documental vinculado al sitio S0215, la descripción de los actores participantes del proceso de identificación del sitio, la metodología utilizada en la evaluación realizada el 2, 3 y 5 noviembre de 2019, el análisis de los resultados, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

⁵ Se debe entender como información documental la señalada en el Numeral 8 de la Directiva.

⁶ Es el primer ingreso a campo para recolectar información técnica y logística del posible sitio impactado. El documento que se genera como producto de esta actividad es el informe de reconocimiento.

⁷ El PEA contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, a partir de la información obtenida en la visita de reconocimiento y otra información analizada en gabinete.

⁸ De acuerdo a lo establecido en la Metodología.



2 MARCOL LEGAL

El marco legal comprende las siguientes normas:

- Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N.º 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y modificatorias.
- Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 039-2014-EM, aprueba Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos y modificatorias.
- Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, aprueba Reglamento de la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM, aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua y establecen Disposiciones Complementarios.
- Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM, aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución Ministerial N.º 057-2015-MINAM, aprueba la Guía de Inventario de la Fauna Silvestre.
- Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM, aprueba la Guía de Inventario de la Flora y vegetación.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 007-2019-OEFA/CD, Aprueban el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental – PLANEFA del OEFA correspondiente al año 2019.

3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO

El sitio S0215 se encuentra ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo San Jacinto 06 a la Batería San Jacinto de norte a sur y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

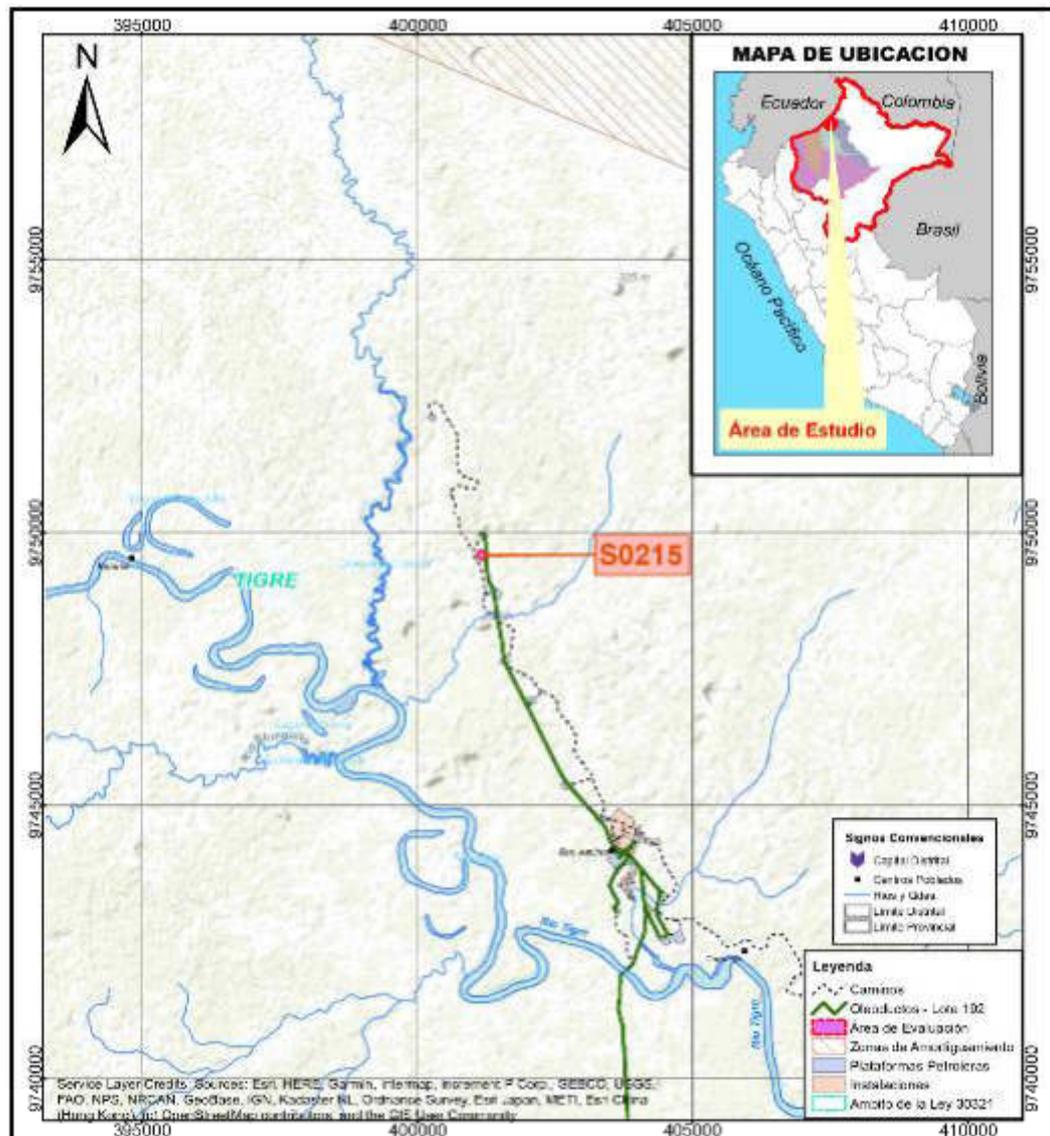


Figura 3.1. Mapa de ubicación del sitio impactado S0215 (Escala 1:100 000)

El sitio S0215 se encuentra en una zona de laderas de con pendiente ligeramente inclinada (2-4%), que presenta un suelo con una cobertura de materia orgánica superficial (0,1 m de profundidad) de baja y mediana degradación, con drenaje bueno a moderado, donde la humedad permanece durante largos periodos de tiempo, además, la textura predominante hasta 2.5 m de profundidad son las arcillas limosas y en perfiles los perfiles de 2,5 m a 3,0 m arenas mojadas.

El sitio colinda con la vegetación corresponde a bosque secundario (por el derecho de vía) y primario. El área de la evaluación de la calidad de agua superficial, sedimentos, hidrobiología y suelo comprende un API de 1,65 ha. En el anexo 1.1 se muestra la ubicación del sitio S0215.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»



Figura 3.2. Ortofoto del sitio S0215 tomada por un sistema de aeronave piloteada a distancia - RPAS

3.1 Características naturales del sitio

3.1.1 Geológicas

A continuación, se describe las principales características geológicas del área de estudio (Figura 3.3). El conocimiento adecuado de los caracteres litológicos y estructurales del paquete sedimentario que aflora en la zona, constituye un factor importante para establecer el grado y tipos de acciones erosivas que podrían desencadenar como consecuencia al medio ambiente.

En este sector, las unidades geológicas de mayor extensión son la Formación Ipururo (Ts-ip), que está integrada por areniscas y arcillitas rojas, desarrolladas en un relieve de colinas bajas; y los sedimentos aluviales subrecientes (Qsr-a), que conforman las terrazas medias. Además, ocurren los depósitos aluviales recientes (Qr-a) que conforman las terrazas bajas del área.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

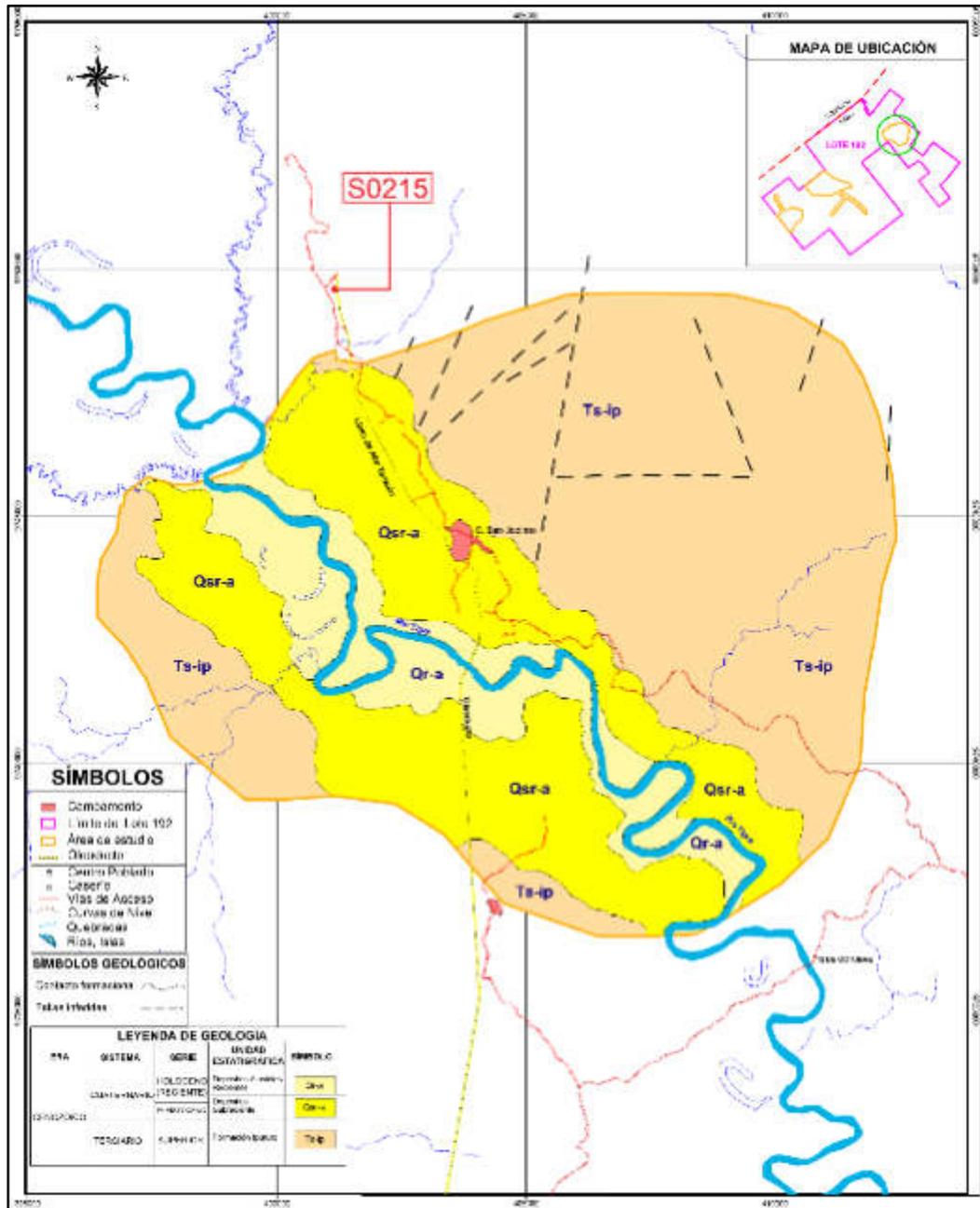


Figura 3-3. Ubicación del Sitio S0215 en el mapa geológico del EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible - Lote 1AB, Actualizado con los registros de campo realizados durante la evaluación.

A nivel local y de acuerdo a todos los muestreos realizados, el sitio S0215 se ubica sobre la Formación Ipururo⁹ (figura 3.4) el cual está conformada por una secuencia de areniscas, arcillitas y limonitas. Las areniscas poco coherentes, las arcillitas a veces calcáreas y las limonitas intercaladas con areniscas finas. Su espesor en los muestreos alcanzo de los 0,75 - 1,0 m hasta los 3,0 m de profundidad.

⁹ EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible - Lote 1AB. Página 4.1.3-2

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
 «Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Formación Ipururo (Ts-ip)

Litológicamente, esta unidad consiste en una secuencia de areniscas, arcillitas y limolitas. Las areniscas son poco coherentes y de grano medio a grueso, algunas veces con cemento calcáreo; que presentan diversas coloraciones, entre las que predominan los grises, pardos y amarillentos. Normalmente, ocurren en capas gruesas que frecuentemente presentan una visible estratificación cruzada. Las arcillitas, a veces calcáreas, son por lo general de colores rojizos, blanquecinos, marrones, grises y abigarrados; aflorando en capas gruesas a finamente laminadas. Las limolitas, son normalmente amarillentas, poco coherentes y se presentan intercaladas con areniscas finas.

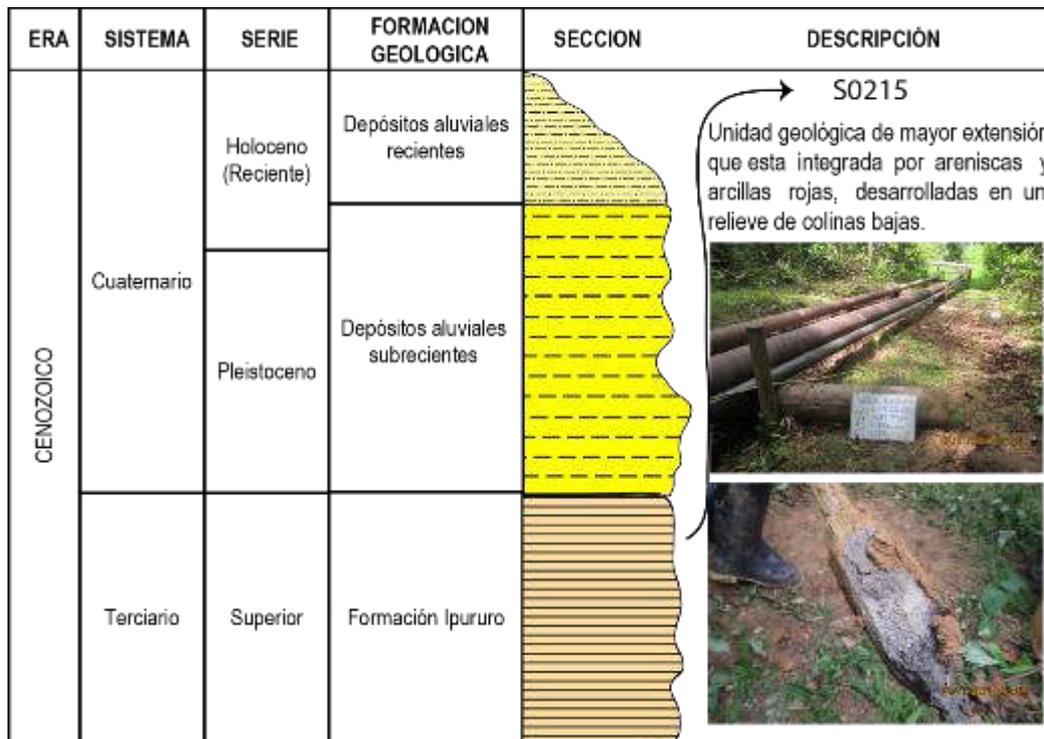


Figura 3-4. Columna cronostratigráfica con la descripción del sitio S0215

3.1.2 Fisiografía

En el sector de San Jacinto, las unidades fisiográficas de mayor extensión son las “colinas bajas ligera a moderadamente disectadas” (Cb1t, Cb2t, Cb3t) desarrolladas en rocas terciarias. A lo largo del río Tigre, son dominantes las “terrazas bajas inundables” (Tbi) y las “terrazas medias planodepresionadas y depresionadas” (Tmw, Tmd). También ocurren ampliamente las “terrazas medias onduladas” (Tmo).

Los sondeos en el sitio S0215 se realizaron sobre relieves denudacionales del terciario (Cb2t), aunque presentan un grado de disección algo elevado; las pendientes de sus laderas oscilan entre 2 y 4% a un nivel local (1,65 ha). Sus alturas con respecto al nivel de base local no superan los 80 m y se caracterizan por su buen drenaje interno y por rápida escorrentía superficial.



3.1.3 Hidrológicas

El río Tigre, afluente por la margen izquierda del río Marañón, es uno de los afluentes más importantes de éste. Tiene sus orígenes en los andes ecuatorianos, sus aguas fluyen de Nor-Oeste a Sur-Este desembocando en el río Marañón, a una distancia de 240 km de la ciudad de Iquitos. Su cauce mide unos 500 m de ancho en la desembocadura y 150 m en la confluencia del Pintoyacu con el Cunambo, punto por donde ingresa al territorio peruano. Su lecho es profundo y navegable todo el año, aunque encajado y tortuoso; en todo su curso, no se presentan más islas que las de Lupunillo y Yacumana.

El régimen de las aguas del río Tigre presenta una creciente que se inicia en el mes de marzo, alcanzando una máxima en el mes de mayo que continua hasta julio. La vaciante se inicia en el mes de agosto, alcanza un primer nivel mínimo del río entre septiembre y octubre y un segundo en enero y continúa hasta mediados de febrero. La variación del nivel del río entre creciente y vaciante es variable, pudiendo alcanzar una amplitud máxima de 8,0 m.

3.1.4 Hidrogeología

El desarrollo y comportamiento de los acuíferos están determinados por diversos factores geológicogeográficos, entre los que destacan los siguientes: carácter litológico de los materiales (porosidad y permeabilidad), sistemas de fisuramiento, fisiografía dominante, cobertura vegetal y condiciones climáticas (precipitación pluvial, temperatura, humedad relativa).

En tal sentido, como se ha señalado en acápite anteriores, el basamento superior de la región se encuentra conformado por sedimentos de la Formación Ipururo, cuya litología varía entre arcillitas y areniscas. Sobre estos sedimentos, se asientan los materiales pertenecientes al cuaternario antiguo y al cuaternario reciente; constituidos los primeros por arenas, limos y algunos lentes de gravas que integran la Formación Nauta; en tanto que los segundos consisten de arenas de grano fino a medio, con abundante limo, lodolitas orgánicas y turba, pertenecientes a los depósitos aluviales.

Las formas fisiográficas predominantes en el área de estudio son las colinas, que conforman una densa red hidrográfica, de tal forma que todo el escurrimiento originado es descargado a través de las numerosas quebradas. El escurrimiento superficial está constituido por las aguas de precipitación que no ha sido evaporada por las plantas ni se ha infiltrado en la corteza, formando gran parte de los cursos de agua.

Durante los sondeos solo se pudo referenciar un nivel de saturación en la parte baja de la ladera de colina, en el sondeo S0215-SU-009 a una profundidad de 2,0 m.

3.1.5 Suelos

De acuerdo al EIA¹⁰ el sitio S0215 se encuentra emplazado en la Asociación de suelo Frontera-Colina (Ft-Co) conformado por las unidades de suelos Frontera (*Typic Hapludalfs*) y suelo Colina (*Typic Hapludults*), en una proporción de 60% y 40%, respectivamente. derivados de los depósitos aluviales antiguos, así como de materiales residuales. Estos suelos presentan perfiles tipo ABC, con un epipedón

¹⁰

Idem 9, página 4.1.7-5



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Ochrico y un horizonte Argillico. Los suelos son profundos, de color predominante pardo amarillento sobre pardo fuerte y rojo, de clase textural media a fina.

La característica química de estos suelos es de una reacción fuertemente ácida a extremadamente ácida (<4,0) con una saturación de bases mayor a 35% y menor a 35% respectivamente y un porcentaje de saturación de aluminio medio a bajo. Con contenidos de materia orgánica media a alto en la primera capa (2,2% - 3,0%), bajo contenido de fósforo (1,1 ppm - 3,0 ppm) y bajo de potasio disponible (<70 ppm). Todas estas características determinan un nivel de fertilidad bajo y una aptitud potencial de esta asociación de suelos como aptos para la producción forestal.

3.1.6 Cobertura vegetal

De acuerdo a la evaluación del sitio S0215 se realizó los muestreos de suelo sobre un Bosque primario y secundario (derecho de vía) dentro de la unidad de Bosque de colinas bajas moderadamente disectadas.

3.1.7 Datos climáticos

En el área amazónica, entre el Perú y el Ecuador, el clima es el producto de la combinación de varios factores físicos, siendo el más importante la disponibilidad de energía solar incidente entre dichas latitudes, la cual es causante de la retroalimentación del contenido de humedad atmosférica, producida por el proceso de evapotranspiración, lo que influye principalmente en el comportamiento de la distribución espacial y temporal de la precipitación.

Los principales parámetros climatológicos del área de estudio, a ser evaluados son: precipitación, temperatura y humedad relativa. Para el sitio S0215 se recurrió a la estación hidrológica de monitoreo de Pluspetrol San Jacinto registrando un régimen de precipitación que fluctúa entre 171,26 mm y 340,34 mm (Tabla 3-1).

Tabla 3-1. Parámetro estadístico -Estación San Jacinto -Río Tigre

Años	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	Promedio
Máximos	382,92	426,70	493,90	391,40	357,60	382,40	340,34
Mínimos	332,50	113,14	145,98	105,10	68,70	163,80	171,26
Promedio	109,14	259,16	298,92	245,58	207,36	181,95	257,57

Esta precipitación muestra un panorama más irregular concentrándose los mayores aportes en abril, mayo y julio, mientras que en agosto se tiene los menores aportes, para el periodo de creciente (figura 3-5)

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

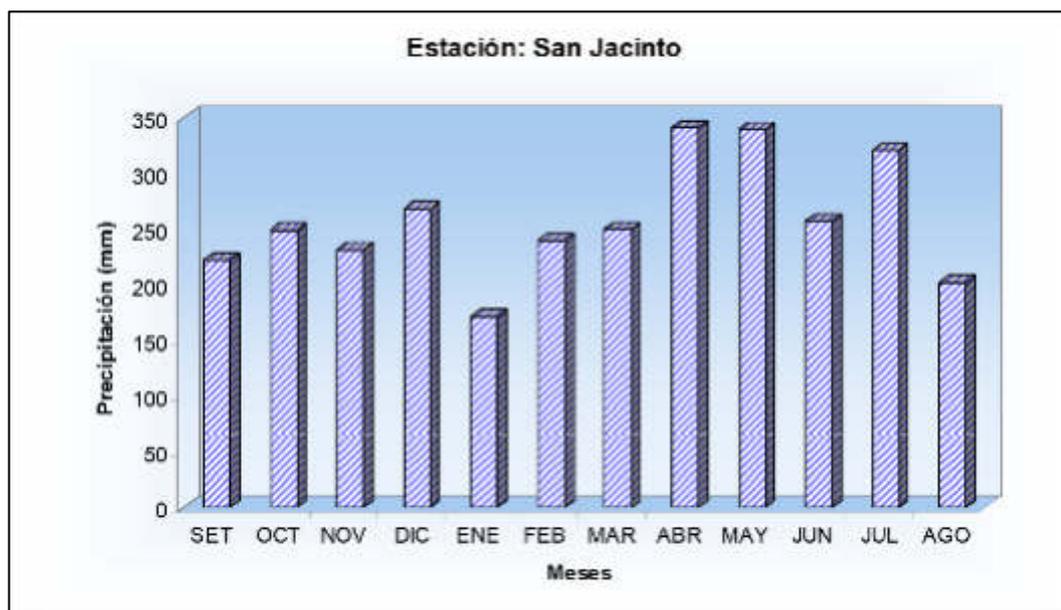


Figura 3-5. Comportamiento pluviométrico (2000-2006) – San Jacinto¹¹

3.1.8 Vegetación

El área de estudio está ubicada en las en la llanura amazónica del departamento de Loreto. Se caracteriza por la presencia de una vegetación densa con predominancia de árboles y arbustos siendo escaso el desarrollo de herbáceas. La predominancia de epifitos depende de la cercanía con los ríos, presentándose mayor diversidad en los bajiales. De acuerdo al EIA¹² se registró una riqueza florística de 64 especies en la zona de San Jacinto no evidenciándose una diferencia significativa entre la vegetación evaluada en el sector de base Capahuari sur y base Huayurí.

En el sector base San Jacinto donde se ubica el Sitio S0215 se encuentran las unidades de vegetación de Bosque de terrazas medias onduladas, Bosque inundable de terrazas bajas con vegetación rala, Aguajal y Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas. Dentro de la composición florística se presenta una vegetación muy diversa, reportándose 65 especies (44% del total de especies) pertenecientes a 32 familias botánicas. Las familias que presentaron mayor abundancia de especies fueron: Arecaceae (7), Melastomataceae (6), Myristicaceae (5), Fabaceae (4), Araceae (4) y con tres especies Moraceae, Menispermaceae, Clusiaceae, Annonaceae.

Las familias más abundantes en individuos son: Melastomataceae, Araceae, Bromeliaceae y Arecaceae. En el estrato herbáceo se puede identificar individuos de las especies: *Anthurium atropurpureum*, *Philodendron* sp., *Xanthosoma poeppigii* «huitina» y *Anthurium* sp. Los árboles y arbustos principalmente son de las especies: *Stephanopodium peruvianum*, *Inga cordatoalata*, *Vantanea guianensis*, *Couratari oligantha* «machimango blanco», *Abuta grandifolia* «abuta», *Abuta obovata* «abuta», *Iryanthera juruensis* «cumala colorada», *Virola pavones* «cumala caspi», *Pouteria torta* «quinilla», *Guatteria decurrens* «cara huasca», *Pterocarpus amazonum* «mututi», *Iryanthera lavéis* «cumala colorada», *Miconia affinis* «níspero sachá». También se reporta la presencia de un aguajal con las especies dominantes como: *Astrocaryum chambira* «chambira», *Euterpe predatoria* «huasaí», *Geonoma aspidiifolia*

¹¹ Idem 9, página 4.1.1-4

¹² EIA Centrales Térmicas y Unidad de Producción de Combustible – Lote 1AB, página 4.2.1-26

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
 «Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

«palmiche», *Iriartea deltoidea* «pona», *Oenocarpus mapora* «cinamillo», *Oenocarpus bataua* «cinamillo» y *Mauritia flexuosa* «aguaje» y algunos epífitos de las especies *Pitcairnia* sp., y *Aechmea corymbosa* «bromelia». Figura 3-6.

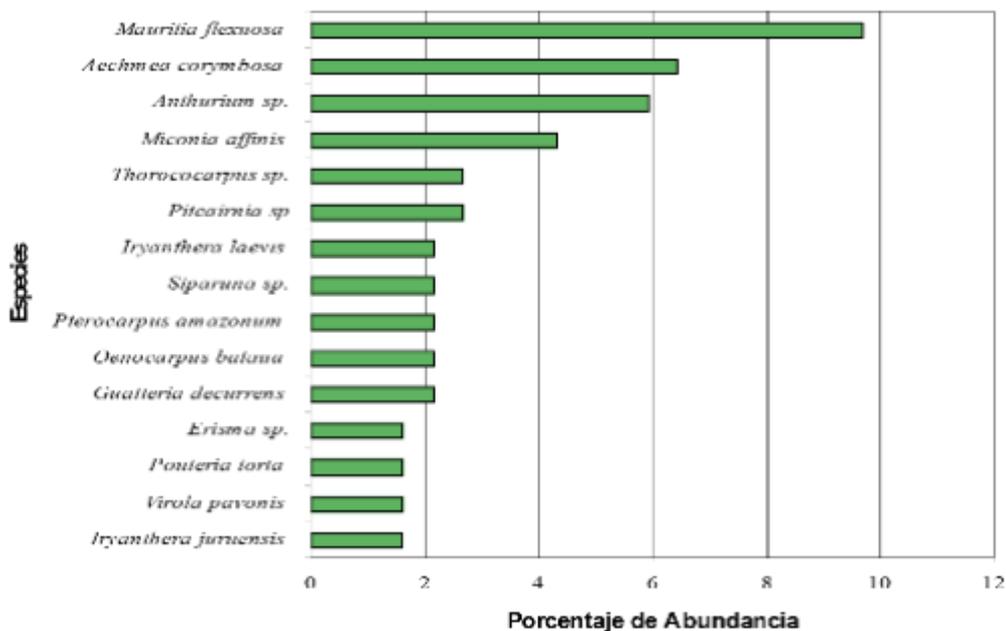


Figura 3-6. Porcentaje de Abundancia y especies, 2007.¹³

Además, se presentan las especies protegidas *Mansoa alliaceae* y *Ceiba pentandra* que se encuentra en la categoría de casi amenazado (NT). Mientras que *Góngora quinquenervis* se encuentra en la categoría de vulnerable. Tabla 3-2.

Tabla 3.2. Especies registradas y categorizadas según el DS 043-2006-AG

Código de muestreo	Unidad Vegetación	Zonas de Trabajo	Familia	Especie	Categoría de amenaza
Ve-14	Bcbfd	San Jacinto	BIGNONIACEAE	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry	NT
Ve-12 / Ve-04	Bitbvr / Bitbv		BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	

Bcbfd: Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas
 Bitbvr: Bosque inundable de terrazas bajas con vegetación rala
 Bitbv: Bosque inundable de terrazas bajas con vegetación densa

***Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry «ajo sachá»**

Esta es una especie que se encuentra distribuida desde los 0 a 500m. Es una liana nativa de la amazonia que ha sido reportado para los departamentos de Amazonas, Huanuco, Loreto y San Martín. Es una especie ampliamente utilizadas como medicinal por los pobladores amazónicos. Por la reducción de las poblaciones naturales ha sido incluido en la categorización de especies amenazadas.

***Ceiba pectandra* (L.) Gaertn. «lupuna»**

Esta es una especie que se encuentra distribuida desde los 0 a 500m. Es una liana nativa de la amazonia que ha sido reportado para los departamentos de Madre de Dios e Iquitos. Es una especie ampliamente utilizada como medicinal y maderable por los pobladores amazónicos. Por sus usos sus poblaciones naturales han sufrido una

¹³ Idem 9, página 4.2.1-25



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

drástica reducción por lo que ha sido incluido en la categorización de especies amenazadas.

También se describe la especie endémica *Siparuna vasqueziana* S.S. Renner & Hausner del área evaluada en San Jacinto, se registra en una unidad de vegetación. Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Lista de especies endémicas

Código de muestreo	Unidad Vegetación	Zonas de Trabajo	Familia	Especie
Ve12 / Ve08	Bitbvr	San Jacinto	MONIMIACEAE	<i>Siparuna vasqueziana</i> S.S. Renner & Hausner

Bitbvr: Bosque inundable de terrazas bajas con vegetación rala

***Siparuna vasqueziana* S.S. Renner & Hausner** «picho huayo»

Es una especie arbórea de 5 a 10 metros de alto con poblaciones dispersas del norte y centro del país.

3.1.9 Fauna

Aves

La Amazonía alberga la mayor diversidad de especies de aves en el mundo (Meyer de Schauensee, 1970). En la Amazonía occidental existen unas condiciones geográficas, históricas y ecológicas que producen una biodiversidad de especies y ecosistemas muy especial (BIODAMAZ, 2001); por tanto, la Amazonía peruana es considerablemente más heterogénea de lo que se pensaba anteriormente (Tuomisto et al., 1995). Las observaciones se realizaron en función de las principales formaciones vegetales identificadas en el área de estudio. Tabla 3-4 y 3-5.

Composición de especies

Tabla 3-4. Número de órdenes, familias y especies de aves registradas por unidad de vegetación

Unidad de vegetación	Símbolo	Órdenes	Familias	Especies	Referencia
Aguajal	Ag	9	9	20	San Jacinto
Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas	Bcbfd	9	16	21	
Bosque de terrazas medias onduladas	Btmo	4	4	11	

Dentro del área correspondiente a San Jacinto el Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas (Bcbfd) presentó el mayor número de especies (21 especies) de aves comprendidas en 16 familias y 9 órdenes taxonómicos; el orden Passeriformes presentó el mayor número de especies, registrando cinco que equivalen a casi el 24% del total de esta unidad, seguido por los órdenes Psittaciformes con 4 especies (19%), Picidae con 3 especies (14%) y Galliformes también con 3 especies (14%).

Abundancia y diversidad

Tabla 3-5. Número de especies, individuos e índices de diversidad de aves registradas en el área de estudio por unidad de vegetación

Unidad de vegetación	Especie (S)	Individuo (N)	H'	1-D	Referencia
Aguajal	11	24	1,91	0,76	San Jacinto

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Unidad de vegetación	Especie (S)	Individuo (N)	H'	1-D	Referencia
Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas	11	29	1,87	0,77	
Bosque de terrazas medias onduladas	7	11	1,85	0,83	

H': Índice de diversidad de Shannon-Wiener, 1-D: Índice de diversidad de Simpson.

La unidad de vegetación el Aguajal (Ag) en San Jacinto también presentó altos valores, siendo de 1,91 (H) y de 0,76 (1-D). La unidad Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas (Bcbfd), presentó valores similares al Ag, siendo de 1.87 (H) y de 0,77 (1-D) y la unidad Bosque de terrazas medias onduladas (Btmo) que presentó el valor de 1,85 (H) y de 0,83 (1-D).

Además, las especies de aves consideradas en alguna categoría de conservación internacional por la UICN y CITES, que pertenecen a BIOMAS o a un área de endemismos de Aves (EBAs) en San Jacinto se detallan en el Tabla 3-6.

Tabla 3.6. Especies de aves consideradas en BIOMAS, EBAs y en las listas de UICN y CITES

Familia	Especie	Nombre Común	IUCN	EBAs	BIOMA	CITES	Unidad de vegetación	Referencia
Accipitridae	Ictinia plumbea	Gavilán plumizo	LC			II	Ag	San Jacinto
Falconidae	Herpetotheres cachinnans	Halcón riedor	LC			II	Btmo	
Psittacidae	Amazona mercenaria	Loro verde	LC			II	Ag	
	Ara ararauna	Guacamayo azul y amarillo	LC			II	Ag	
	Ara chloroptera	Guacamayo rojo y verde	LC			II	Btmo	
	Ara severa	Guacamayo frente castaña	LC			II	Btmo	
	Brotogeris cyanoptera	Pihuicho ala azul	LC			II	Bcbfd	
	Orthopsittaca manilata	Guacamayo vientre rojo	LC			II	Ag	
	Pyrrhura melanura	Perico colimarrón	LC			II	Bcbfd	
Pyrrhura picta	Perico pintado	LC			II	Bcbfd		
Trochilidae	Phaetornis philippii	Ermitaño pico aguja	LC		AMS	II	Bcbfd	
Ramphastidae	Ramphastos culminatus	Tucán	LC			II	Ag	

Orden taxonómico de Clements y Shany (2001). Nombres comunes de Clements y Shany (2001), Koepcke (1964) y Pulido (1998).

IUCN: EN= En peligro, VU= Vulnerable, NT= Casi amenazada, LC= Preocupación menor

EBAs: Áreas de endemismos de aves

Bioma: AMS= Amazonía Sur

CITES: I= En peligro de extinción, II= En situación vulnerable, III= En bajo riesgo

Mamíferos

Al igual que las aves las observaciones se realizaron en función de las principales formaciones vegetales identificadas en el área de estudio San Jacinto. Tabla 3.7 y 3.8.

Composición de especies

Tabla 3.7. Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registrados por unidad de vegetación en San Jacinto

Unidad de vegetación	Símbolo	Órdenes	Familias	Especies	Referencia
Aguajal	Ag	6	9	10	San Jacinto
Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas	Bcbfd	5	5	5	
Bosque de terrazas medias onduladas	Btmo	6	8	10	

Abundancia y diversidad

Tabla 3.8. Número de especies, individuos e índices de diversidad de mamíferos registrados en el área de estudio San Jacinto por unidad de vegetación

Unidad de vegetación	Especie (S)	Individuo (N)	H'	1-D	Referencia
Aguajal	8	38	1,59	0,73	San Jacinto
Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas	3	7	0,79	0,49	
Bosque de terrazas medias onduladas	6	13	1,52	0,73	

H': Índice de diversidad de Shannon-Wiener, 1-D: Índice de diversidad de Simpson.

La unidad de vegetación Aguajal (Ag) presentó los mayores valores para los índices de diversidad, con 1,59 para el índice de Shannon-Wiener (H) y 0,73 para el índice de Simpson (1-D). A pesar de que en esta unidad se registraron igual número de especies e individuos que en el Btmo, el mayor número de registros de individuos de las especies *Saguinus fuscicollis* y *Pithecia monachus* provocaron un menor valor para los índices de diversidad. El Bosque de terrazas medias onduladas (Btmo) presentó también similares valores, siendo 1,52 (H) y 0,73 (1-D). A pesar que en el Btmo no registró el mayor número de individuos ni especies, la diversidad es relativamente alta debido a la heterogeneidad de hábitats que mostró esta unidad, favoreciendo la presencia de un importante número de especies, pero los índices no fueron más altos debido al mayor registro de individuos de la especie *Saguinus fuscicollis*. La unidad Bosque de colinas bajas fuertemente disectadas (Bcbfd), presentó valores menores, siendo de 0,79 (H) y de 0,49 (1-D). Esto debido a un menor registro de especies y de individuos, condicionado al hecho del predominio de registros de individuos de la especie *Cebus apella*.

En los Aguajales (Ag), la familia Cervidae presentó el mayor número de especies, se registró dos que equivalen aproximadamente al 20% del total registrado en esta unidad. Todas las demás familias presentes Dasypodidae, Callitrichidae, Pitheciidae, Mustelidae, Tayassuidae, Tapiridae, Dasyproctidae y Cuniculidae con una especie (aproximadamente 10%) cada una. Las especies más abundantes, de los Ag, fueron dos primates: el «pichico común» *Saguinus fuscicollis* con 14 individuos (aproximadamente 33%) y el «mono huapo negro» *Pithecia monachus* con 13 individuos (aproximadamente 30% del total). En los Bosques de colinas bajas fuertemente disectadas (Bcbfd), las cinco familias registradas (Dasypodidae, Cebidae, Mustelidae, Tapiridae y Cuniculidae) presentaron igual número de especies (solo una). La especie más abundante, del Bcbfd, fue el «mono negro» *Cebus apella* con cinco individuos (50%). En los Bosques de terrazas moderadamente onduladas (Btmo), las familias Cervidae y Tayassuidae presentaron el mayor número de especies, aproximadamente representando cada una al 25% del total registrado. Las especies

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

más abundantes fueron el «pichico común» *Saguinus fuscicollis* de la familia Callitrichidae con 14 individuos (aproximadamente 33%), el «sajino» *Tayassu tajacu* de la familia Tayassuidae con nueve individuos (aproximadamente 21%) y el “majaz o picuro” *Cuniculus paca* de la familia Cuniculidae con seis individuos (poco menos del 14% del total).

3.1.10 Caracterización del sitio S0215 con RPAS

De acuerdo a los resultados obtenidos del procesamiento de las 175 aerofotografías tomadas con un RPAS (modelo Phantom 4 pro plus) con un traslape vertical de 65% y un traslape horizontal de 70%, se obtuvo una ortofoto con un error de 1.85 pixeles, la cual se ha realizado un análisis de fotointerpretación de la cobertura superficial, teniendo como resultado la siguiente estadística para el sitio con código S0215:

Tabla 3.9. Clasificación de cobertura en el sitio S0215

Código del Sitio S0215		
Clasificación de Cobertura	Área (m ²)	Porcentaje (%)
Área Industrial	3085	18.7 %
Vegetación - Mixta	13 373	81.3 %

Asimismo, se puede visualizar la predominancia de la cobertura de la “Vegetación – Mixta” sobre la cobertura del “Área Industrial”, en el sitio evaluado con código S0215.

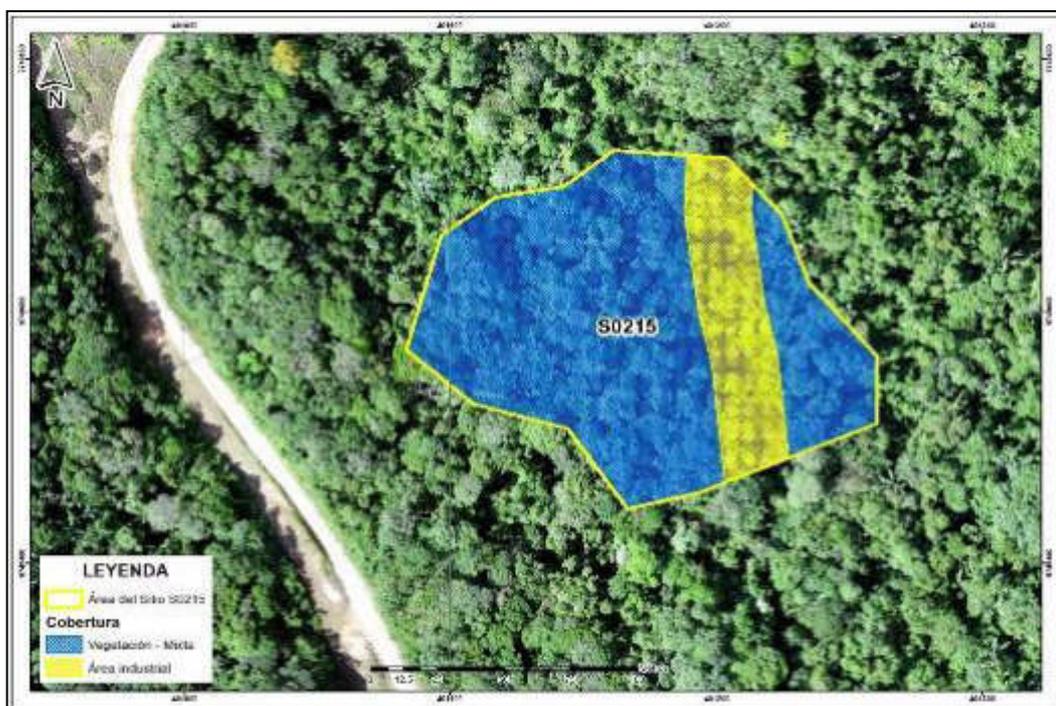


Figura 3.7. Predominancia de la vegetación mixta en el sitio S0215 (Fuente: Generada por la SSIM – DEAM – OEFA)

3.2 Información general del sitio S0215

3.2.1 Esquema del proceso productivo

No se han encontrado referencias históricas ni actuales que evidencien que se hayan



desarrollado procesos productivos en el sitio S0215; sin embargo, se conoce que el sitio es atravesado por tuberías activas que transportan hidrocarburos desde la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, las cuales forman parte del proceso productivo para la extracción de hidrocarburos del Lote 192, y de allí hasta la Estación Andoas (a orillas del río Pastaza).

3.2.2 Materias primas, productos, subproductos y residuos

Durante la evaluación ambiental en campo del sitio S0215, no se ha identificado materias primas, productos, subproductos y residuos; sin embargo, el sitio se encuentra atravesado por las tuberías que transportan hidrocarburos desde la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto.

3.2.3 Sitios de disposición y descarga

Durante la ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0215, no se ha identificado sitios de disposición y descargas.

3.3 Fuentes potenciales de contaminación

Fuentes primarias

La Fuente primaria comprende cualquier componente instalación o proceso de actividades antrópicas que pudo o puede liberar contaminantes al medio ambiente. Se ha realizado una verificación a un listado típico de instalaciones y eventos que podrían generarse, se consideraron las siguientes fuentes de contaminación:

- Fugas y derrames visibles
- Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros
- Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos
- Drenajes

Los cuales se describen en los siguientes ítems.

3.3.1 Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0215, no se ha identificado fugas o derrames activos provenientes de las instalaciones del sitio (tanques o tuberías).

3.3.2 Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros

En la Tabla 3-10 se presentan las instalaciones y/o elementos que fueron identificados en el sitio S0215 durante la evaluación ambiental de campo; así como, el estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

Tabla 3.10. Instalaciones y/o elementos observados en el sitio S0215

Instalaciones o elementos	Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
Ducto	Sureste	Hidrocarburos	En operación	Desde la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto del Lote 192



3.3.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó áreas de almacenamiento de sustancias y residuos en el sitio S0215.

3.3.4 Drenajes

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó drenaje industrial en el sitio S0215

3.4 Focos potenciales o fuentes secundarias

3.4.1 Priorización y validación

Para determinar la existencia de los focos potenciales o fuentes secundarias de contaminación en el sitio S0215, se evaluó toda la información recogida durante los trabajos de reconocimiento en el área evaluada, así como las fuentes potenciales de contaminación identificadas. En la siguiente tabla se describen los focos potenciales identificados en el sitio S0215.

Tabla 3.11. Descripción de focos potenciales en el sitio S0215

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Sitio Impactado con código SJAC201	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀) Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈) Fracción de hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX)	+++
2	Suelos posiblemente impactados por hidrocarburos	Metales totales (As, Cd, Ba + Hg) Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) Cromo VI	
3	Sedimentos posiblemente impactados por hidrocarburos en la quebrada Limoncillo	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₁₀ -C ₄₀)	+++

Asimismo, la clasificación de los focos potenciales según la evidencia encontrada en el sitio S0215, se realizó siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 3.12. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0215

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	Se ha observado presencia de hidrocarburos en fase libre durante las actividades de reconocimiento
Probable ++	Se ha observado suelo con presencia de hidrocarburos
Posible +/-	Se ha percibido organolépticamente olores a hidrocarburos en suelo
Sin evidencia / no confirmado	No se evidenció a nivel organoléptico ninguna afectación por hidrocarburos

3.4.2 Mapa de focos potenciales

La figura 3.5 presenta los focos potenciales de contaminación identificados en el sitio y sus posibles sustancias de interés.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

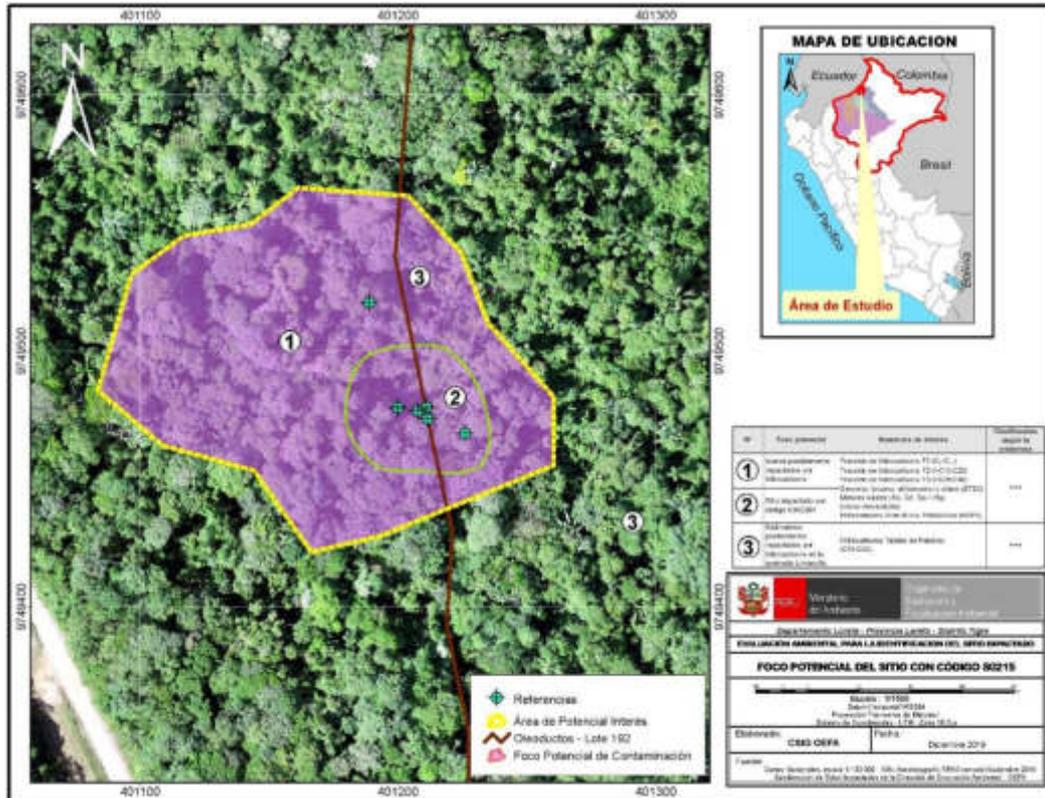


Figura 3.8. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0215

3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos de contaminación en el sitio S0215, se presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes, luego de ser liberados al ambiente; asimismo, se muestran sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

3.5.1 Características de uso actual y futuro del sitio

El uso actual del sitio S0215, corresponde a un área que comprende el derecho de vía (DdV) del ducto que va hacia la Batería San Jacinto del Lote 192. y alcanza secciones del bosque de tierra firme de los lados del DdV.

En el futuro y de concluirse la explotación de hidrocarburos, se desconoce el uso que se le dará al sitio, sin embargo, se debe tener en cuenta que el sitio se encuentra en el perímetro del área de la comunidad nativa 12 de Octubre, ubicada a 16 km al sureste del sitio.

3.5.2 Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0215 y su entorno, los probables mecanismos de migración de los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Tabla 3.13. Vías de propagación

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Suelo potencialmente impactado con hidrocarburos Área del sitio contaminado identificado con el código SJAC201	Suelo superficial - contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	<ul style="list-style-type: none"> - Fracción de hidrocarburos (F1, F2, y F3) - HAPs - Metales totales (As, Cd, Ba + Hg) - Cromo VI - BTEX 	<ul style="list-style-type: none"> - Personas que se trasladan por el derecho de vía del Oleoducto para realizar diversas actividades (12 de Octubre).
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión y/o contacto)		
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión y/o contacto)		
Iridiscencia y trazas de hidrocarburo en orillas de la quebrada Limoncillo	Suelo superficial - contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	<ul style="list-style-type: none"> - HTP - BTEX - HAPs - Metales totales 	<ul style="list-style-type: none"> - Receptores ecológicos
	Agua subterránea: disolución y dispersión		
	Sedimentos – transferencia del contaminante por la cadena trófica – depredadores.		
	Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones)		

3.6 Características del entorno

Dado que la principal actividad del área es de tipo industrial se identificaron y documentaron las características del entorno, con el fin de detectar fuentes y focos potenciales de contaminación en los alrededores que tengan probable influencia en el sitio S0215.

3.6.1 Fuentes en el entorno

La principal actividad del sitio es de tipo industrial por lo que las fuentes de contaminación del entorno están relacionadas con dicha actividad.

A continuación, se presenta la Tabla 3-14 con aquellas instalaciones y elementos del entorno que podrían considerarse fuentes de contaminación. Además, se detalla su ubicación, estado y posibles indicios de impacto asociado a dichas instalaciones.

Tabla 3.14. Posibles fuentes de contaminación en el entorno al sitio S0215

Instalación	Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
Plataforma I	Fuera del sitio	Petróleo crudo	En operación	Ninguna
Pozos de la Plataforma I (San Jacinto 06)	Fuera del sitio	Petróleo crudo	En operación	Ninguna
Tuberías de la Plataforma I	Fuera del sitio	Petróleo crudo	En operación	Ninguna
Batería San JAcinto	Fuera del sitio	Petróleo crudo	En operación	Ninguna

3.6.2 Focos y vías de propagación

Durante las actividades de reconocimiento, no se identificaron áreas potenciales que constituyan focos y/o vías de propagación en el entorno del sitio S0215.

4 ANTECEDENTES

En 1971 se inician las actividades en el ex Lote 1AB (actual Lote 192) en un inicio como dos lotes separados Lote 1-A 1971 y Lote 1-B ubicados en las cuencas de los



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

ríos Corrientes, Tigre y Pastaza, departamento de Loreto, cuyos contratos fueron suscritos entre Petróleos del Perú (Petroperú S.A.) y la empresa Occidental Petroleum Corporation of Perú (OPCP), Sucursal del Perú en los años 1972 y 1978, respectivamente¹⁴. Dichos contratos fueron resueltos, posteriormente Petroperú y Occidental firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1-AB cuya fecha de inicio es el 30 de agosto de 1985 y cuya fecha de vencimiento fue el 30 de mayo de 2007, así como, el Contrato de Servicios Petroleros con riesgo de fecha 22 de marzo de 1986.

Durante el 1999 la empresa Pluspetrol Corporation, sucursal del Perú (Pluspetrol) y OPCP negociaron la venta de la participación de OPCP en el Contrato de Servicios del Lote 1-AB. Dicha venta se concretó el 10 de diciembre de 1999 por lo que, el 8 de mayo de 2000, Perupetro, Occidental y Pluspetrol (desde el 2002 como Pluspetrol Norte S.A.) firmaron el Contrato de Cesión de Posición Contractual mediante el cual, Pluspetrol adquirió la calidad de parte Contratista en el Contrato de Servicios del Lote 1-AB¹⁵.

Con fecha 1 de junio de 2001, Perupetro y Pluspetrol suscribieron una modificación del Contrato del Lote 1-AB, mediante dicha modificación las partes acordaron cambiar la fecha de terminación del Contrato inicialmente fijada para el 30 de mayo de 2007 al 29 de agosto del 2015.

Posteriormente, el 30 de agosto de 2015 Perupetro y Pacific Stratus Energy del Perú S.A suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB), hasta por el plazo de dos años, es decir, hasta el 29 de agosto de 2017¹⁶, quien se encuentra operando a la fecha¹⁷.

4.1 Información documental vinculada al sitio S0215

4.1.1 Información vinculada a pedidos de la comunidad

Carta N.º 058-2018-FONAM del 22 de marzo de 2018

Mediante la carta N.º 058-2018-FONAM, el FONAM remitió al OEFA la información alcanzada por los representantes de las federaciones: Organización de Pueblos Indígenas Kichuas, Amazónicos Fronterizos del Perú y Ecuador – OPIKAFPE, Federación Indígena Quechua del Pastaza – FEDIQUEP y la Federación de Comunidades Nativas de la Cuenca del Corrientes – FECONACOR. De la revisión de la información se verifica que el sitio S0215 se encuentra vinculado con el código S21*,

¹⁴ Decreto Supremo No. 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote-1AA y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.

¹⁵ El 8 de mayo de 2000, Petroperú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú, celebran la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB (Decreto Supremo N.º 007-2000-EM). En dicha cesión Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú, cedió el total de su participación del Lote 1-AB a favor de la empresa Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú.

¹⁶ Aprobado mediante Decreto Supremo N° 027-2015-EM, mediante el cual aprueba la conformación, extensión, delimitación y nomenclatura del área inicial del Lote 192, ubicado entre las provincias de Datem del Marañón y Loreto de la región Loreto.

¹⁷ Mediante Nota de Prensa de fecha 28 de junio de 2019, Perúpetro S.A. informó que el Lote 192 actualmente operado por Pacific Stratus Energy del Perú S.A (ahora, Frontera Energy) a la fecha tiene como nueva fecha de término contractual enero de 2020. Consultado: 27 de septiembre de 2019 en la siguiente dirección electrónica: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/ca7209c4-4def-439e-ab2f-5a0bac779eb6/Nota+de+Prensa+-+Negociaci%C3%B3n+Petroper%C3%BA.pdf?MOD=AJPERES>



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

S-21-A, S-21-B OEFA Sitio SANJ14, que considera las coordenadas UTM WGS84 este: 401226, norte: 9749468, cuya información describe un área estimada de 217 m² «Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo, Cd» (Anexo 2.1)

4.1.2 Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva)

Informe de reconocimiento (OEFA) del 31 de julio de 2018

Mediante Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM, la DEAM aprobó el informe de reconocimiento realizado al sitio S0215 el 31 de julio de 2018, en cuyos resultados se evidenció indicios de afectación a nivel organoléptico de presencia de hidrocarburos en los componentes suelo y sedimentos, determinándose un área estimada de 15400 m² (Anexo 2.2).

Plan de Evaluación Ambiental (OEFA) del 31 de diciembre de 2018

Mediante Informe N.º 00141-2018-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el plan de Evaluación Ambiental para el sitio S0215. Dicho informe se aprobó con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental, en los componentes suelo, agua superficial, sedimentos e hidrobiológicos, a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos y para estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente (Anexo 2.3).

4.1.3 Información en el marco de la función evaluadora

Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA del 8 de julio de 2014

Mediante el citado informe sobre «Identificación de sitios contaminados del componente suelo en la cuenca el río Tigre en el área de influencia del Lote 1-AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A., en la región Loreto, realizado del 14 al 30 de marzo de 2014», señala que el sitio con código S-21, fue identificado como punto crítico al evidenciarse presencia de hidrocarburos de fracción F2, F3 y del metal cadmio en concentraciones que superaron los ECA para suelo de uso agrícola (Anexo 2.4).

4.1.4 Otra información vinculada al sitio S0215

Carta PPN-OPE-0023-2015 del 30 de enero de 2015

Mediante el documento remitido por Pluspetrol Norte S.A. al OEFA el cual contiene información georreferenciada sobre pozos petroleros, suelos contaminados, instalaciones, residuos y otros, ubicados en el ámbito del Lote 8 y Lote 1AB (ahora Lote 192). De la revisión se ha podido verificar que el sitio S0215 se encuentra relacionado con los códigos TIGR-S-21, CN-R548 descritos como «Suelos potencialmente impactados» y CN-R547 describe «Residuos Industriales». La SSIM asignó a las citadas referencias los códigos R001576, R001892 y R002239 respectivamente (Anexo 2.5).

- **Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE del 6 de noviembre del 2017 y Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE del 7 de diciembre de 2016**

Mediante los citados oficio la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas a solicitud del OEFA remitió en formato digital los



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

«Informes de Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos del Lote 8, Lote 1AB, Lote 64 y Lote 39» y los «Estudios de identificación y caracterización de sitios impactados y/o contaminados, elaborados por los titulares actuales y anteriores de actividades de hidrocarburos existentes en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto» respectivamente, los cuales se encuentran en proceso de revisión por la autoridad competente.

Entre los informes remitidos se encuentra el «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC201», el cual se encuentra vinculado al sitio S0215. De acuerdo al citado informe los resultados analíticos del sitio con «código SJAC201» se obtiene que, de las 18 muestras nativas de identificación colectadas, una (1) muestra supera el ECA para suelo de uso agrícola para el parámetro Cadmio (Cd) aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM. La SSIM asignó a la citada referencia el código R003232 (Anexo 2.6).

Tabla 4.1. Referencias asociadas al sitio S0215

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Descripción	Fuentes
		Este (m)	Norte (m)		
1	R000089	401211*	9749474*	«Al lado derecho del derecho de vía de la línea troncal del pozo 6 al pozo 24-25», con código S-21.	Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA
2	R001576	401200	9749478	«Suelos potencialmente impactados» con código TIGR-S-21	Carta PPN-OPE-0023-2015
3	R001892	401211	9749478	«Suelos potencialmente impactados» con código CN-R548	Carta PPN-OPE-0023-2015
4	R002239	401189	9749515	«Residuos industriales» con código CN-R547	Carta PPN-OPE-0023-2015
5	R003046	401226	9749468	«Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos petróleo y Cd» con código S21*, S-21-A, S-21-B (OEFA sitio SANJ14)	Carta N.º 058-2018-FONAM
6	R003232	401208	9749476	Informe de identificación de sitio SJAC201	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE e Informe de Identificación de Sitio con código SJAC201

(*) Coordenadas 401211E / 9749474N (S-21) pertenecientes al centroide de un área de 217,46 m² y las coordenadas 401200E/9749478N a un punto de monitoreo del área relacionado al primer monitoreo.

5 PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

5.1 Participación ciudadana

El derecho a la participación en la gestión ambiental se encuentra reconocido en la Ley General del Ambiente¹⁸, asimismo, la DEAM del OEFA promueve dicha participación en todas sus acciones.

En el numeral VI de la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos se señala que «Los equipos de monitoreo de las federaciones pueden brindar información vinculada sobre posibles sitios impactados y acompañar al personal del OEFA, durante el desarrollo de los trabajos de reconocimiento y/o la ejecución de las actividades del PEA, en calidad de

¹⁸ Ley N.º 28611 – Ley General del Ambiente



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

observadores, previa coordinación del OEFA»; asimismo, el Artículo 12 del Reglamento señala que para la identificación de sitios impactados el OEFA solicita información a los equipos de monitoreo de las federaciones de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, de corresponder.

5.2 Actores involucrados

La evaluación del sitio S0215 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

Comunidad Nativa 12 de Octubre

La comunidad nativa 12 de Octubre se encuentra ubicada en la margen izquierda del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto. La Comunidad nativa 12 de Octubre no figura en su base de datos de pueblos indígenas¹⁹ del Ministerio de Cultura. El sitio S0215 se encuentra dentro del territorio de la comunidad nativa 12 de Octubre.

Organización de los Pueblos Indígenas Kichuas, Amazónicos Fronterizos Perú y Ecuador - OPIKAFPE

Estas comunidades se encuentran dentro del ámbito de influencia directa del Lote 192²⁰ y forma parte de la plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios (PUINAMUDT), está conformada por cuatro federaciones indígenas que agrupan a un total de 98 (noventa y ocho) comunidades indígenas de Loreto que se encuentran dentro del ámbito de influencia directa e indirecta de los Lotes 192 y 8, así como las afectadas por el Oleoducto Norperuano y sus ramales.

5.2.1 Reuniones

Se realizaron reuniones con los actores involucrados antes del inicio de las actividades programadas, en las cuales se informó sobre las actividades que se realizarían en el sitio S0215; así como, se acordó la participación de los monitores de la comunidad de la zona, tal como se detalla en la Tabla 5.1. Asimismo, se realizó la presentación del plan de evaluación ambiental para el sitio S0215 (Anexo 3).

Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
C.N. 12 de Octubre	11 de abril del 2018	Representantes de la Comunidad 12 de Octubre y el vicepresidente de OPIKAFPE (Sandy Hualinga)	Coordinaciones con las autoridades de la CCNN de 12 de Octubre para efectuar los trabajos de identificación de sitios.
	02 de noviembre	Representantes de la Comunidad 12 de Octubre	Coordinaciones con las autoridades de la CCNN de 12 de Octubre para efectuar los trabajos de identificación de sitios.

¹⁹ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura. Fecha de consulta setiembre de 2019. <http://bdpi.cultura.gob.pe/busqueda-localidades>

²⁰ <http://observatoriopetrolero.org/cuatro-cuencas/>



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Frontera Energy Corporation	02 de noviembre de 2019	Administrado y OEFA	Reunión de presentación y coordinación con representantes de la empresa para el inicio de los trabajos de identificación de sitios impactados.

5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental para el sitio S0215 se desarrolló el 02, 03 y 05 de noviembre de 2019, días en los que se realizó el muestreo de suelo, agua, sedimentos e hidrobiología; asimismo, se cumplió con el recojo de la información para la estimación de nivel de riesgo.

Las ejecuciones de estos trabajos fueron realizadas con la participación activa de un monitor ambiental y 2 apoyos locales de la comunidad nativa de 12 de Octubre

6 OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0215 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y su estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0215.
- Evaluar la calidad del agua superficial en el sitio S0215.
- Evaluar la calidad de los sedimentos en el sitio S0215.
- Evaluar la calidad de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0215.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0215.

7 METODOLOGÍA

7.1 Evaluación de la calidad del suelo

El PEA del sitio S0215 planteó la necesidad de incluir el muestreo ambiental de suelo en el área de potencial interés, a fin de ampliar la información recogida en los trabajos de reconocimiento, incluir resultados analíticos de parámetros del estándar de calidad ambiental para suelo y corroborar la información documentaria de los antecedentes. El área de potencial interés del sitio S0215 planteado en el Plan de Evaluación Ambiental fue de 16458 m².

7.1.1 Guía utilizada para la evaluación

El muestreo de suelo consideró las recomendaciones establecidas en la sección 1.3.3 (tipos de muestreo), sección 5 (determinación de puntos de muestreo) y el Anexo N.º 2 de la «Guía para Muestreo de Suelos» aprobada el 9 de abril de 2014, mediante Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM; asimismo, se tomaron en consideración



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

las recomendaciones establecidas en guías de muestreo que se detallan en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Referencias para el muestreo de la calidad del suelo

Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Ministerio del Ambiente (MINAM)	Perú	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	Guía para muestreo de suelos	2014	Toda la guía
			Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos		Sección 1
		----	Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados	2015	Todo el manual

7.1.2 Ubicación de los puntos de muestreo

Los puntos de muestreo se ubicaron en toda la extensión del sitio S0215 y se distribuyeron con el objetivo de confirmar la presencia de contaminantes y estimar su extensión, los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 7.2. Ubicación de puntos de muestreo en el componente suelo

N.º	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0215-SU-001	401112	9749503	164	Punto de muestreo ubicado a 440 m al suroeste de la Plataforma I y a 110 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
2	S0215-SU-002	401238	9749474	163	Punto de muestreo ubicado a 470 m al sureste de la Plataforma I y a 30 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
3	S0215-SU-003	401164	9749532	163	Punto de muestreo ubicado a 450 m al sureste de la Plataforma I y a 30 m al lado izquierdo de la vía del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
4	S0215-SU-004	401198	9749538	164	Punto de muestreo ubicado a 400 m al sur de la Plataforma I y a 2 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
5	S0215-SU-005	401132	9749468	165	Punto de muestreo ubicado a 480 m al suroeste de la Plataforma I y a 85 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
6	S0215-SU-006	401240	9749498	163	Punto de muestreo ubicado a 450 m al suroeste de la Plataforma I y a 30 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
7	S0215-SU-007	401184	9749497	163	Punto de muestreo ubicado a 440 m al suroeste de la Plataforma I y a 25 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

N.º	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
					I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
8	S0215-SU-008	401199	9749527	166	Punto de muestreo ubicado a 420 m al sureste de la Plataforma I y a 2 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
9	S0215-SU-008- PROF	401199	9749527	166	Punto de muestreo ubicado a 420 m al sureste de la Plataforma I y a 2 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 2,75 m y 3 m de profundidad.
10	S0215-SU-009	401218	9749460	164	Punto de muestreo ubicado a 480 m al sureste de la Plataforma I y a 2 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 1,25 m y 1,50 m de profundidad.
11	S0215-SU-009- PROF	401218	9749460	164	Punto de muestreo ubicado a 480 m al sureste de la Plataforma I y a 2 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 2,75 m y 3 m de profundidad.
12	S0215-SU-010	401200	9749478	163	Punto de muestreo ubicado a 460 m al sureste de la Plataforma I y a 20 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
13	S0215-SU-010- PROF	401200	9749478	163	Punto de muestreo ubicado a 460 m al sureste de la Plataforma I y a 20 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 1,25 m y 1,5 m de profundidad.
14	S0215-SU-011	401177	9749448	165	Punto de muestreo ubicado a 500 m al sur de la Plataforma I y a 50 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.

Se colectaron 14 muestras nativas puntuales, distribuidas en los 11 puntos de muestreo (11 muestras a nivel superficial y 3 muestras a profundidad); las muestras a nivel superficial varían entre los 0,75 y 1,5 m debido a la gruesa capa de materia orgánica (turba) y las muestras a profundidad van desde 2,75 a 3 m de profundidad, los puntos de muestreo fueron distribuidos en el área del sitio S0215; asimismo, se tomaron dos muestras de control de suelos (S0215-SU-CTR01 y S0215-SU-CTR02), cuales se ubicaron fuera del área del sitio S0215.

Tabla 7.3. Ubicación del punto de control de suelo

Nº	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m. s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0215-SU-CTR01	401035	9749501	175	Punto de muestreo ubicado a 460 m al suroeste de la Plataforma I y a 165 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
2	S0215-SU-CTR02	401253	9749647	175	Punto de muestreo ubicado a 305 m al sureste de la Plataforma I y a 45 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

La distribución de las muestras se presenta en el mapa respectivo tal como se muestra en la figura 7.1.

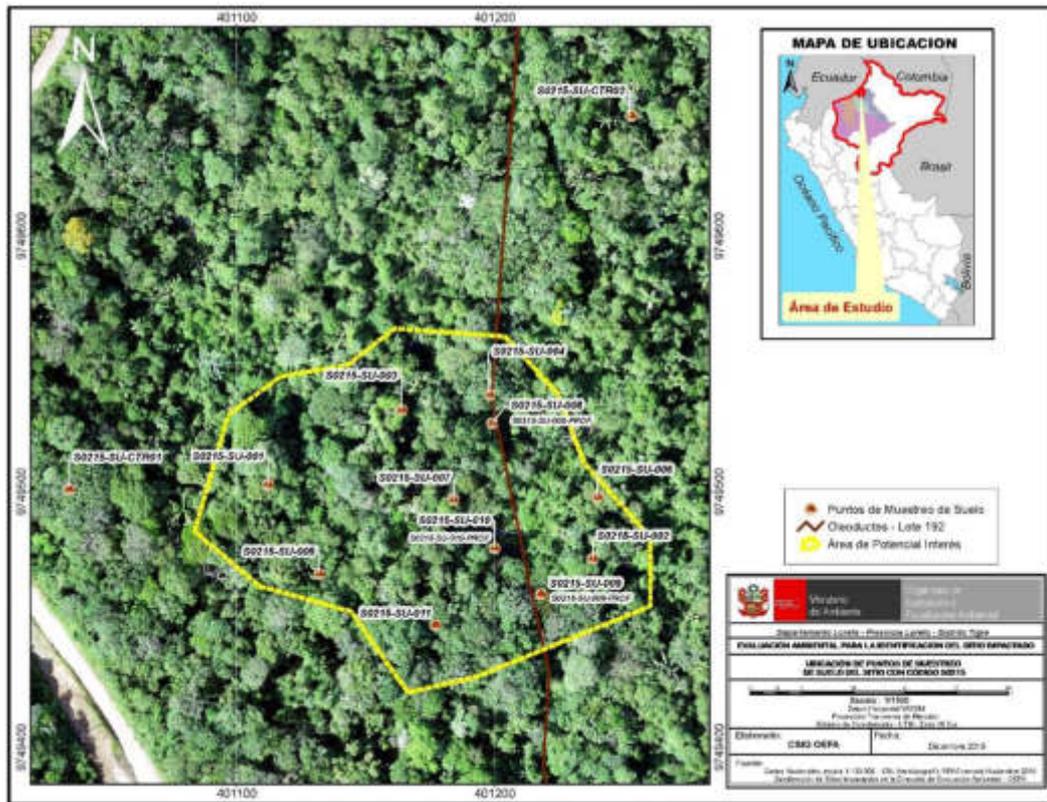


Figura 7.1. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos

7.1.3 Parámetros y métodos a evaluar

Los parámetros y métodos de análisis de las muestras de suelo tomadas en el sitio S0215 se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0215

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados usando GC/FID
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)		Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)		Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.
4	Metales totales (incluye Hg)	EPA 3050 B: 1996/ EPA 6010 B: 1996	Digestión ácida de sedimentos. Lodos y suelos/Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma acoplado inductivamente. Mercurio en residuos sólidos o semisólidos (Técnica manual de vapor frío)
5	Mercurio Total (Hg)	EPA 7471 B, Rev. 2 – febrero 2007	Mercurio en residuos sólidos o semisólidos (Técnica manual de vapor frío)
6	Cromo VI	EPA 3060, Rev. 1 – diciembre de 1996/EPA 7199 Rev. 0 diciembre de 1996 (Validado). 2017	Digestión Alcalina para Cromo hexavalente.
7	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	EPA 8270 D, Rev. 5 – 2014.	Componentes Orgánicos Semivolátiles por Cromatografía de Gas /Espectrometría de masa (GC/MS).



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
8	BTEX	EPA 8260 C, Rev. 3 2006	Volátiles aromáticos y halogenados mediante cromatografía de gases mediante fotoionización y / o detectores electrolíticos de conductividad

Fuente: Informe de ensayo N.º 74006/2019, 74007/2019 y 74022/2019 ALS LS PERÚ.

7.1.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar el muestreo de suelos, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Montana 680, serie 4HU005019, una cámara digital, modelo Power Shot D30BL serie 92051001990 para la extracción de las muestras de suelo se utilizó un barreno convencional con serie Barre-OEFA-06.

7.1.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de suelo son comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, de uso agrícola e industrial, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM. Debe señalarse que, de acuerdo a lo establecido en la citada norma, se define «Suelo agrícola» como: «suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa» y «Suelo Industrial» como: «suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros) y/o, la elaboración, transformación o construcción de bienes».

7.1.6 Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se encuentran en los Informes de ensayo N.º 74006/2019, 74007/2019 y 74022/2019 y se muestran en el Reporte de Campo (Anexo 4) y en el Reporte de Resultados del sitio S0215 (Anexo 5); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y/o muestra de suelo. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros que superaron el ECA para suelo, con la finalidad de las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra impactado o no. Asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de suelo.

7.2 Evaluación de la calidad del agua superficial

El PEA del sitio S0215 planteó la necesidad de incluir el muestreo ambiental del agua superficial en el área de potencial interés a fin de ampliar la información recogida en el reconocimiento, incluir resultados analíticos de parámetros del Estándar de Calidad Ambiental para agua y corroborar la información documentaria de los antecedentes.

7.2.1 Protocolo utilizado para la evaluación

Para la ejecución de las actividades de evaluación ambiental del componente agua superficial se consideró las recomendaciones establecidas en el «Protocolo Nacional para el Monitoreo de Calidad de Recursos Hídricos Superficiales», tal como se detalla en la siguiente tabla.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Tabla 7.5. Guías técnicas para el muestreo de agua

Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú	Resolución Jefatura N.º 010-2016-ANA	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	2016	6.4 Planificación del monitoreo. 6.5 Establecimiento de la red de puntos de monitoreo. 6.8 Preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección. 6.14 Medición de parámetros de campo. 6.17 Aseguramiento de la calidad de muestreo.

7.2.2 Ubicación de los puntos de muestreo

Para establecer los puntos de muestreo se consideró la información obtenida en el informe de reconocimiento del sitio S0215, en el cual advirtió que se trata de un cuerpo de agua lótico. De acuerdo al PEA del sitio S0215, se establecieron los puntos de muestreo para el componente aguas superficiales en la quebrada Limoncillo, según lo establecido en el Protocolo Nacional para el monitoreo de la calidad de recursos hídricos superficiales.

Para la evaluación de la calidad del agua superficial se consideró evaluar 3 puntos de muestreo que fueron distribuidos en la quebrada Limoncillo. Los puntos de muestreo se detallan en siguiente tabla:

Tabla 7.6. Ubicación de puntos de muestreo en el componente agua superficial

Nº	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0215-AG-001	401292	9749434	170	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 73 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-002. Se tomó una (1) muestra de agua superficial.
2	S0215-AG-002	401208	9749529	168	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a Ubicado a 6 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, dentro del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-003. Se tomó una (1) muestra de agua superficial.
3	S0215-AG-003	401089	9749631	174	Punto ubicado fuera del área definida en el PEA del sitio, en la Quebrada Limoncillo, que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 116 m al oeste del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la batería San Jacinto, punto de muestreo fuera del sitio y aguas arriba del punto S0215-AG-002.

La distribución de las muestras se presenta en el mapa respectivo tal como se muestran en la figura 7.2.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

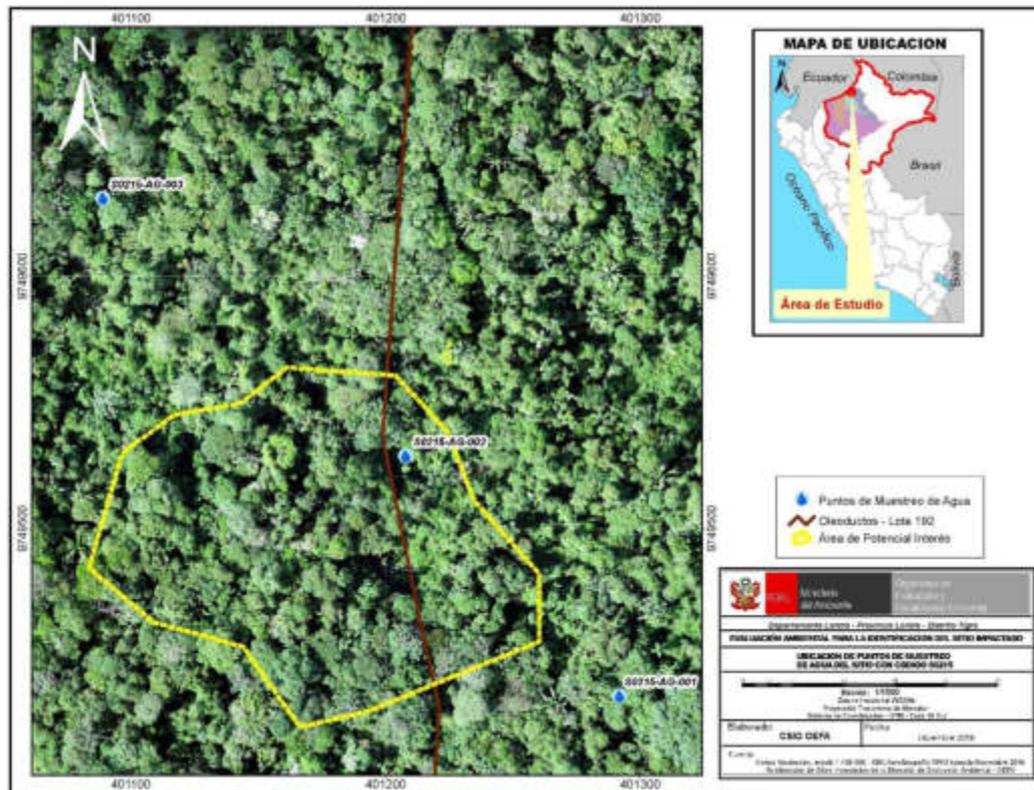


Figura 7-2. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial

7.2.3 Parámetros y métodos a evaluar

Los parámetros y métodos de análisis de las muestras de aguas superficiales tomadas en el sitio S0215 se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.7. Parámetros analizados en el componente agua superficial

Nº	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	BTEX	EPA METHOD 8260 C, Rev.3, 2006	--
2	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Orgánicos no halogenados por cromatografía de gases
3	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014	Compuestos orgánicos semivolátiles por cromatografía de gases
4	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado), 2011	Aceite y grasas recuperables y material no polar por determinación de infrarrojos
5	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	ICP - Espectrometría de masas
6	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Cromo: método colorimétrico
7	Cloruros	EPA METHOD 300.1 B Rev. 1, 1997(validado), 2011	--

Fuente: Informe de ensayo N.º 73801/2019 ALS LS PERÚ.

7.2.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar el muestreo de calidad de agua, se utilizó dos (02) equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Montana 680, con números



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

de series 4HU005012 y 4HU004978; dos (02) cámaras digitales, modelo Power Shot D30BL, y con números de serie 742208970147 y 742208970161; y para el monitoreo de los parámetros de campo en el agua superficial se utilizó un multiparámetro marca HACH CO, modelo HQ40D y con número de serie 150500000929.

7.2.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de agua que se encuentran asociados al sitio S0215 fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, y establecen Disposiciones Complementarias aprobados por el Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Los resultados del muestreo fueron comparados con la categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E3: Ríos - Selva.

7.2.6 Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se encuentran en los Informes de ensayo N.º 73801/2019 y se muestran en el «Reporte de Resultados del Sitio S0215» (Anexo 5); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo de agua superficial. Se utilizaron tablas, mapas y figuras de barras de los parámetros que superaron los valores del ECA para aguas, para realizar el análisis respectivo de la información, y de esta manera poder confirmar si el sitio se encuentra impactado en el marco de Ley N.º 30321 y de su reglamento. Asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial.

7.3 Evaluación de la calidad de sedimentos

El PEA del sitio S0215 planteó la necesidad de incluir el muestreo ambiental de los sedimentos en la quebrada Limoncillo, la cual se encuentra dentro del área de potencial interés.

7.3.1 Protocolo utilizado para la evaluación

Para la evaluación de este componente, en el Perú no se cuenta con un protocolo de muestreo; en ese sentido, se tomó como referencia la siguiente guía técnica:

Tabla 7.8. Protocolo para el muestreo del componente sedimento

Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia	Colombia	-	Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos	2011

7.3.2 Ubicación de los puntos de muestreo

Para establecer los puntos de muestreo se consideró la información obtenida en el informe de reconocimiento del sitio S0215, en el cual advirtió que se trata de un cuerpo de agua lótico. De acuerdo con el PEA del sitio S0215, se establecieron los puntos de muestreo para el componente sedimento en la quebrada Limoncillo, según lo establecido en el «Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos».



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Para la evaluación de la calidad de sedimento se consideró evaluar 3 puntos de muestreo que fueron distribuidos en la quebrada Limoncillo. Los puntos de muestreo se detallan en siguiente tabla:

Tabla 7.9. Ubicación de puntos de muestreo en el componente sedimento

N.º	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0215-SED-001	401292	9749434	170	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 73 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-002. Se tomó una muestra de sedimentos.
2	S0215-SED-002	401208	9749529	168	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 6 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, dentro del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-003. Se tomó una muestra de sedimentos.
3	S0215-SED-003	401089	9749631	174	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 116 m al oeste del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto S0215-AG-002. Se tomó una muestra de sedimentos.

La distribución de los puntos de muestreo se detalla en el mapa respectivo, tal como se muestra en la figura 7.3:

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

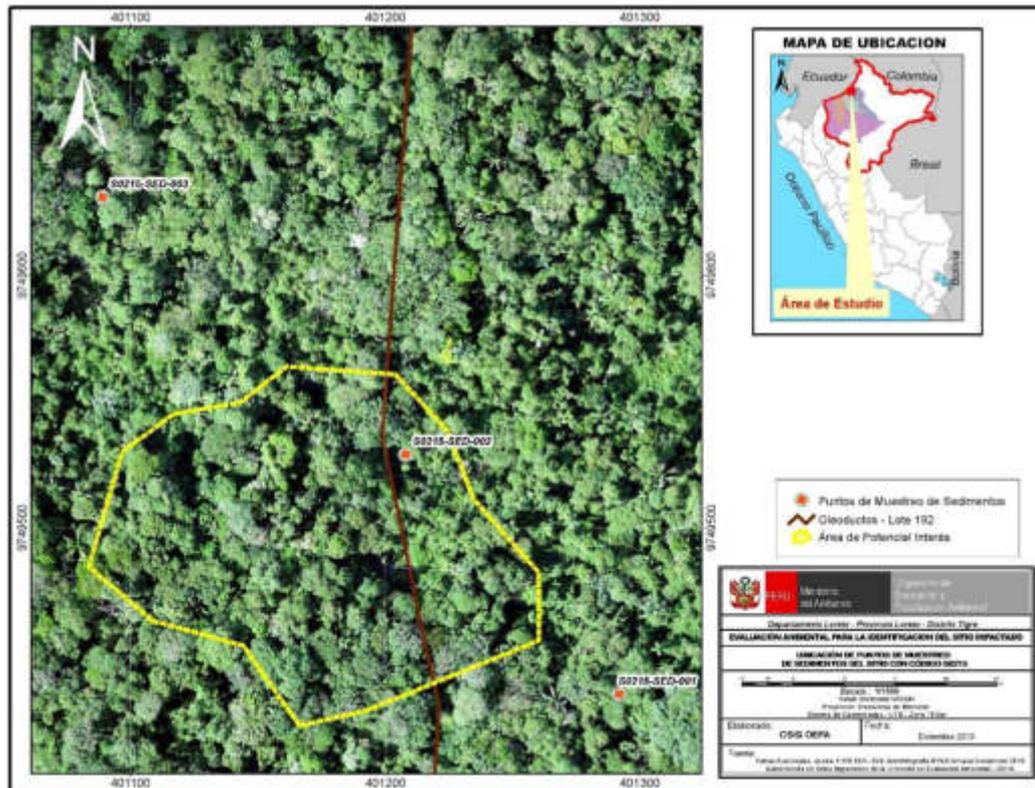


Figura 7-3. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento

7.3.3 Parámetros y métodos a evaluar

Los parámetros y métodos de análisis de las muestras de sedimentos colectadas en el sitio S0215 se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7-10. Parámetros analizados en el componente sedimento

N°	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados usando GC/FID
2	Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.
3	Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007	Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.
4	Metales totales	EPA 3050 B: 1996/ EPA 6010 B: 1996	Digestión ácida de sedimentos. Lodos y suelos/Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma acoplado inductivamente.
5	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev. 2 – febrero 2007	Mercurio en residuos sólidos o semisólidos (Técnica manual de vapor frío)
6	Cromo VI	EPA 3060, Rev. 1 – diciembre de 1996/EPA 7199 Rev. 0 diciembre de 1996 (Validado). 2017	Digestión Alcalina para Cromo hexavalente.
7	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	EPA 8270 D, Rev. 5 – 2014.	Componentes Orgánicos Semivolátiles por Cromatografía de Gas /Espectrometría de masa (GC/MS).
8	BTEX	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3 2006	Volátiles aromáticos y halogenados mediante cromatografía de gases mediante fotoionización y / o detectores electrolíticos de conductividad



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Fuente: Informe de ensayo N.º 73963/2019 ALS LS PERÚ.

7.3.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar el muestreo de sedimentos, se utilizó dos (02) equipos de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Montana 680, con números de serie 4HU005012 y 4HU004978; dos (02) cámaras digitales, modelo Power Shot D30BL, y con números de serie 82051001010 y 92051001608; y para la recolección de los sedimentos se utilizó dos barrenos tipo espada de modelo Turba.

7.3.5 Criterios de comparación

La evaluación de la calidad de sedimentos consideró la comparación referencial²¹ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM)²², puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimentos.

7.3.5.1 Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en sedimento fueron comparadas referencialmente²³ con el valor establecido en la Guía «Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3 – User Guidance, 2015», emitida por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente, institución gubernamental especializada en temas ambientales, conforme señala el Ministerio del

²¹ Ley N.º 28611 Ley General del Ambiente, establece:
«Artículo 33.- De la elaboración de ECA y LMP
(...) 33.2 La Autoridad Ambiental Nacional, en el proceso de elaboración de los ECA, LMP y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, debe tomar en cuenta los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) o de las entidades de nivel internacional especializadas en cada uno de los temas ambientales. (subrayado agregado)
33.3 La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los sectores correspondientes, dispondrá la aprobación y registrará la aplicación de estándares internacionales o de nivel internacional en los casos que no existan ECA o LMP equivalentes aprobados en el país.» (subrayado agregado)
«Segunda. - Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles
En tanto no se establezca en el país, Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS).» (subrayado agregado).

²² Mediante Informe N.º 00242-2018-MINAM/VMGA/DGCA/DCAE remitido al OEFA mediante Oficio N.º 121-2018-MINAM/VMGA del 7 de setiembre de 2018, el Ministerio del Ambiente señala:
«Numeral 2.22 (...) se debe entender que las instituciones de Derecho Internacional Público señaladas en la Segunda Disposición Transitoria, Complementaria y Final de la Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente, pueden incluir no solo a las organizaciones internacionales que aprueban estándares internacionales para su aplicación por un conjunto de países, sino también a las instituciones gubernamentales especializadas en temas ambientales, en tanto estas emiten estándares ambientales que pueden ser utilizados como referencia por otros Estados (entre ellas, por ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos y el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente).»

²³ Ley N.º 28611 Ley General del Ambiente, establece:
«Artículo 33.- De la elaboración de ECA y LMP
(...) 33.2 La Autoridad Ambiental Nacional, en el proceso de elaboración de los ECA, LMP y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, debe tomar en cuenta los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) o de las entidades de nivel internacional especializadas en cada uno de los temas ambientales. (subrayado agregado)
33.3 La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los sectores correspondientes, dispondrá la aprobación y registrará la aplicación de estándares internacionales o de nivel internacional en los casos que no existan ECA o LMP equivalentes aprobados en el país.» (subrayado agregado)
«Segunda. - Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles
En tanto no se establezca en el país, Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS).» (subrayado agregado).

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Ambiente (Oficio N.º 121-2018-MINAM/VMGA). Esta guía establece un valor estándar de referencia:

- *Ecological Screening Level* (ESL), que representa el valor máximo de detección de TPH modificado²⁴, que es análogo a un valor límite de gestión.

Este valor estándar fue desarrollado con base en estudios ecotoxicológicos validados por ensayos de laboratorio y datos de campo, y el desarrollo de un modelo estadístico para la determinación de la toxicidad de hidrocarburos sobre diversas especies de macroinvertebrados bentónicos, algas y peces. Se aplica para una evaluación ecológica²⁵, donde se consideran a los sedimentos como hábitats de ecosistemas acuáticos de agua dulce, marina o estuarina con importancia para la protección de la vida.

7.3.5.2 Metales totales

Para la comparación de concentraciones de metales totales se utilizó de manera referencial los valores de los estándares de la «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales» (*Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2002*)²⁶. La guía de calidad en mención define dos valores límites, de los cuales para el presente informe se empleará el siguiente valor:

- *Probable Effect Level - PEL (nivel de efecto probable): representa el nivel de concentración química más bajo que -usualmente o siempre- está asociado a efectos biológicos adversos.*

Los valores referenciales de comparación para hidrocarburos de petróleo y metales pesados en sedimento se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7-11. Valores referenciales de comparación para TPH y metales pesados en sedimento

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial
			ESL (<i>Ecological Screening Level</i>) o Valor Máximo para sedimento
<i>Ecological Screening Protocol - Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk - Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense</i>	TPH modificado	mg/kg PS	500

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial
			PEL
<i>Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002) – Canada.</i>	Arsénico	mg/kg PS	17
	Cadmio	mg/kg PS	3,5

²⁴ TPH modificado = TPH (C₆ – C₃₂) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

²⁵ Establecida en el Nivel I (Nivel de proyección de riesgos) de la guía, aplicado para la evaluación de los impactos de hidrocarburos en sitios identificados. El Nivel I se basa en la protección de la salud humana y los receptores ecológicos.

²⁶ Disponible en: https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/ Consultado el 26 de febrero de 2019.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial
			PEL
	Cobre	mg/kg PS	197
	Cromo	mg/kg PS	90
	Mercurio	mg/kg PS	0,486
	Plomo	mg/kg PS	91,3
	Zinc	mg/kg PS	315

Para efectos de este informe se comparará la concentración de metales totales con los valores PEL de la «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales».

7.3.6 Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se encuentran en el Informe de ensayo N.º 73963/2019 y se muestran en el «Reporte de Resultados del sitio S0215» (Anexo 5); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y/o muestra de sedimentos. Se utilizaron tablas, mapas y figuras de barras de los parámetros que superaron los valores de la normativa de referencia para realizar el análisis respectivo de la información y de esta manera poder confirmar si el sitio se encuentra impactado en el del marco de Ley N.º 30321 y de su reglamento. Asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de los sedimentos.

7.4 Evaluación de las comunidades hidrobiológicas

Se describe la metodología utilizada para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas (plancton, macroinvertebrados bentónicos y peces) en el cuerpo de agua superficial asociada al sitio S0215.

7.4.1 Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico

La metodología aplicada en la evaluación de las comunidades hidrobiológicas tuvo como base la guía «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú», cuyo detalle se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7-12. Guía de muestreo de comunidades hidrobiológicas

Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú	-	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú ²⁷	2014	5.1.2 Técnicas de colecta – bentos- (macroinvertebrados)
					6.1.2 Metodología de colecta – necton (peces)

²⁷

Ministerio del Ambiente (MINAM) (2014). Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú. Lima. Por Samanez, I., Rimarachín, V., Palma C., Arana, J., Ortega H., Correa, V. & Hidalgo, M.



7.4.2 Ubicación de los puntos de muestreo

Se evaluó tres (03) puntos de muestreo hidrobiológico en el sitio S0215, ubicados en la quebrada Limoncillo. La ubicación y coordenadas del punto de muestreo se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7-13. Ubicación de los puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas

N°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0215-HIB-001	401292	9749434	170	Punto de muestreo ubicado en la quebrada Limoncillo, a 73 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I del pozo SANJ-06 hacia la batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra fuera del sitio S0215, aguas abajo del punto S0215-HIB-002, y cruza el sitio en sentido de flujo de noroeste a sureste.
2	S0215-HIB-002	401208	9749529	168	Punto de muestreo ubicado en la quebrada Limoncillo, 6 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I del pozo SANJ-06 hacia la batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra dentro del sitio S0215, aguas abajo del punto S0215-HIB-003. El área de muestreo hidrobiológico incluye la zona de cruce del ducto en la Quebrada Limoncillo y varios metros aguas arriba de la misma.
3	S0215-HIB-003	401089	9749631	174	Punto de muestreo ubicado en la quebrada Limoncillo, a 116 m al oeste del ducto activo que va de la Plataforma I del pozo SANJ-06 hacia la batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra fuera del sitio S0215, a aproximadamente 100 m aguas arriba del punto S0215-HIB-002, en sentido de flujo de noroeste a sureste.

La ubicación del punto de muestreo se presenta en el mapa respectivo tal como se muestran en la figura 7.4:

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

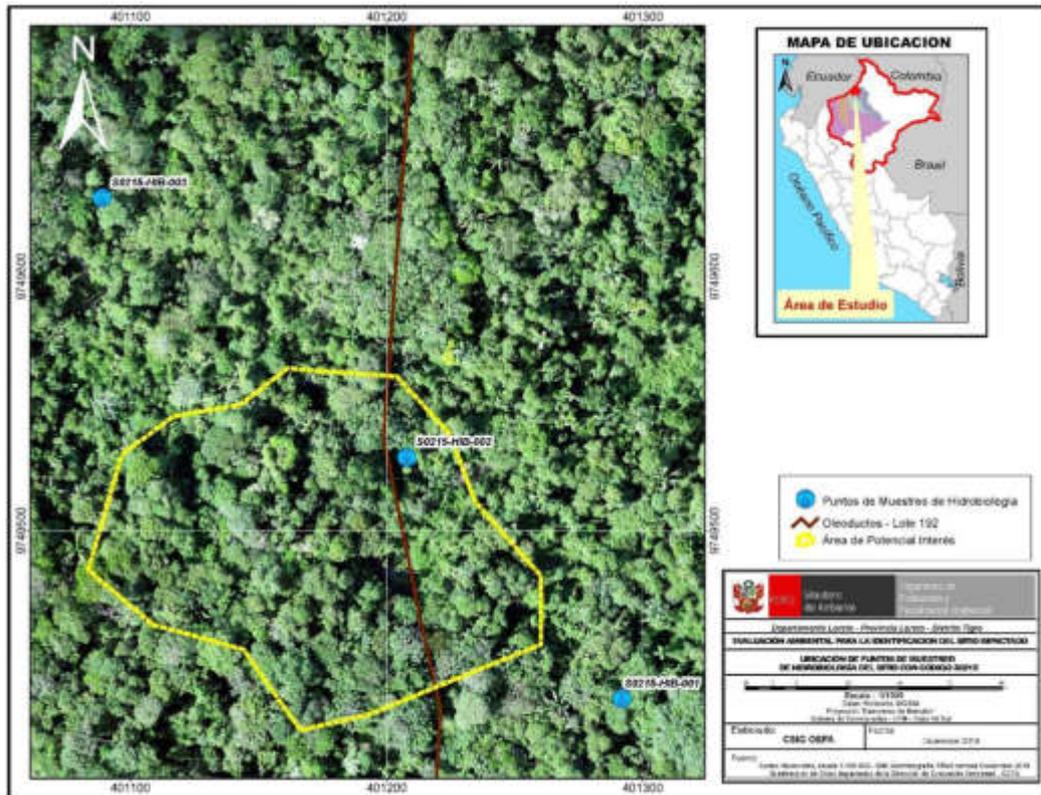


Figura 7-4. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas

7.4.3 Parámetros y métodos utilizados

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos empleados para el análisis de las muestras se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7-14. Parámetros y métodos de ensayo utilizados

Nº	Parámetro	Método de ensayo de referencia	Descripción
1	Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10 500 C.1.2. 23rd Ed. 2017	Identificación taxonómica y análisis cuantitativo, las muestras fueron evaluadas por especialistas taxónomos de OEFA.
2	Peces	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10600 D, 22nd Ed. 2012	Identificación taxonómica y análisis cuantitativo, las muestras fueron evaluadas por especialistas taxónomos de OEFA.

7.4.4 Equipos e instrumentos

Para realizar el muestreo de comunidades hidrobiológicas, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo GPSMAP 62S, con número de serie 21F086904; una cámara digital, de marca Panasonic, modelo DMC1z20, y con número de serie UM2SA006288; y para la recolección de las muestras hidrobiológicas se utilizó una red D-Net, una red atarraya y una red de mano (cal cal).

7.4.5 Criterios de comparación

La evaluación de las comunidades hidrobiológicas consideró la comparación referencial de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM), tal como ha sido mencionado anteriormente. Debido que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para comunidades hidrobiológicas.



Por consiguiente, para la evaluación de los siguientes parámetros PAHs (Hidrocarburos aromáticos policíclicos), TPH (Hidrocarburos totales de petróleo) y metales totales, se propuso comparar de forma referencial con la siguiente norma: Manual de «Indicadores Sanitarios y de Inocuidad para los Productos Pesqueros y Acuícolas para Mercado Nacional y de Exportación» (Sanipes, 2016), el cual establece límites de HAPs (Benzo (a) Pireno) en peces ahumados para consumo humano y metales pesados de interés para alimentos en la salud humana como cadmio, mercurio y plomo; sin embargo, al conseguir organismos de pequeño tamaño no se pudo completar el peso requerido por el laboratorio, por lo que no se procedió a realizar dicha comparación.

7.4.6 Análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en el cuerpo de agua asociada al sitio S0215, se procedió a caracterizar la composición, riqueza, abundancia e índices de diversidad alfa (diversidad verdadera N1, índice de Pielou y dominancia de Simpson), en base a los reportes de identificación taxonómica de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos, correspondientes a los Reportes N.º MIB080-2019-OEFA/DEAM y N.º IC022-2019-OEFA/DEAM los cuales fueron sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y/o muestra de hidrobiología.

Se utilizaron tablas y figuras de barras para el análisis de las comunidades hidrobiológicas. Asimismo, para la elaboración de mapas se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de hidrobiología.

7.5 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0215

La estimación del nivel de riesgo del sitio impactado S0215, se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD.

Dicha metodología requiere de información para su aplicación, la cual se recogió durante todo el proceso de identificación desarrollado para el sitio, tanto en la visita de reconocimiento, la visita para ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La Información necesaria se ha recogido y consolidado en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo 7), datos tales como:

- Descripción topográfica.
- Características estacionales del sitio (inundabilidad).
- Descripción de accesos, condiciones de seguridad y facilidades logísticas del sitio.
- Información del centro poblado más cercano al sitio (población, costumbres, usos del sitio por parte de la población, etc.).
- Actividades actuales e históricas en el sitio.
- Descripción específica del sitio (características organolépticas, estado del ecosistema, presencia de posibles focos primarios o secundarios en el sitio, características litológicas del suelo, posibles usos del sitio, diagramas o croquis).
- Entre otra información contenida en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo».

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Cabe recordar que la metodología, establece tres indicadores que muestran los riesgos por la presencia de peligros de tipo físico y por la presencia de sustancias contaminantes.



Figura 7-5. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

Para la aplicación de la metodología se ha utilizado la «ficha de evaluación», la cual es una hoja de cálculo de Excel, y está programada con los algoritmos establecidos en la metodología y la cual nos proporciona los resultados de la aplicación de la metodología de la estimación del nivel de riesgo.

8 RESULTADOS

8.1 Calidad de suelo

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º 74006/2019, 74007/2019 y 74022/20198, anexados y descritos en el reporte de resultados (Anexo 5). Para la evaluación de la calidad de suelo se tomaron catorce (14) muestras, Los resultados analíticos mostraron que, en ninguna de las muestras analizadas superó los ECA (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para suelo de uso agrícola.

Cabe mencionar que se tomaron dos muestras controles fuera del sitio S0215, y una de ellas (S0215-SU-CTR01) superó los ECA (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para suelo de uso agrícola en el parámetro cromo hexavalente dicha muestra se ubica a 460 m al suroeste de la Plataforma I y a 165 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto.

En la Tabla 8.1 se detallan los resultados de las muestras que superaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM. Los puntos de muestreo que se han comparado con el ECA para suelo de uso agrícola que no se encuentran dentro del derecho de vía.

Tabla 8-1. Resultados de las muestras que superaron los ECA para suelo agrícola

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Código de muestra	Parámetro
	Cromo Hexavalente
S0215-SU-CTR01	0,4890
S0215-SU-CTR02	<0,1701
D.S. N.º 011-2017-MINAM Uso de Suelo Agrícola	0,4

: Supera el Estándar de Calidad Ambiental para suelo de uso agrícola

Cromo Hexavalente Cr VI

De acuerdo con los resultados obtenidos, se tiene 1 muestra (S0215-SU-CTR01) que superó el ECA para suelo de uso agrícola, respecto al parámetro cromo hexavalente. Esto se muestra en las Figuras 8.1 y en el mapa de excedencias.

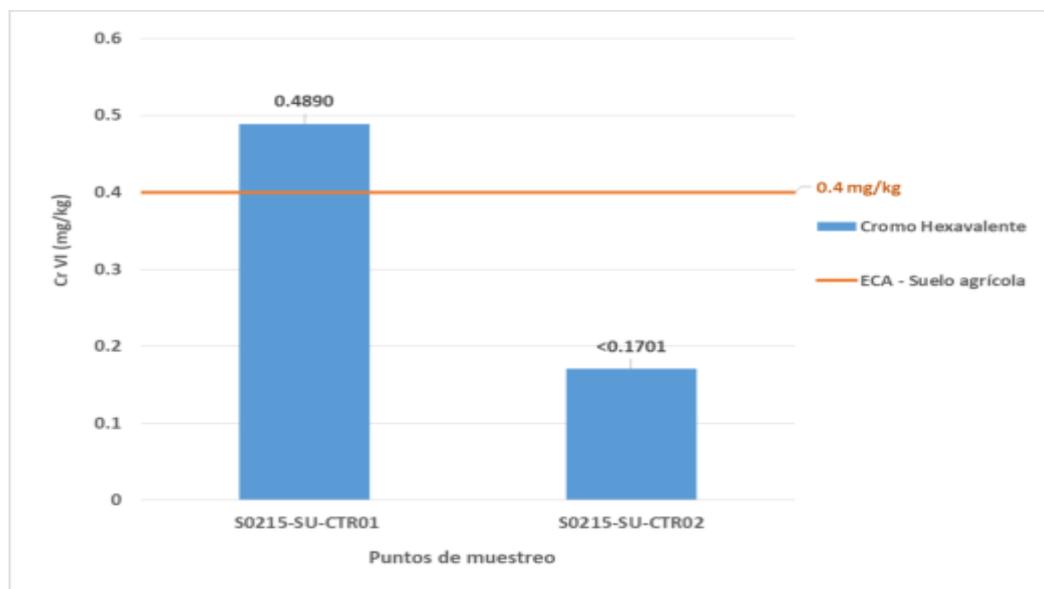


Figura 8-1. Resultado de Cromo Hexavalente para el sitio S0215

8.2 Calidad de agua superficial

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º 73801/2019, anexados y descritos en el reporte de resultados (Anexo 5). Para la evaluación de la calidad de agua superficial se tomaron tres (03) muestras, Los resultados analíticos mostraron que, en ninguna de las muestras analizadas superó los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, E2: ríos - selva (D.S. N.º 004-2017-MINAM).

8.3 Calidad de sedimentos

Para la evaluación de la calidad de los sedimentos se utilizó dos normas internacionales como valores de referencia las cuales fueron mencionadas en el ítem «7.3.5 Criterios de comparación de la calidad de los sedimentos».

8.3.1 Hidrocarburos totales de petróleo

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

De los resultados de laboratorio del informe de ensayo N.º 73963/2019, se obtuvieron resultados que superaron los valores de referencia para hidrocarburos totales de petróleo²⁸, las cuales se muestran a continuación:

Tabla 8-2. Resultados de las muestras hidrocarburos en sedimentos que superan la normativa de referencia

Código de muestra	Parámetro			
	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	Fracción de Hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀) (mg/kg)	Fracción de Hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈) (mg/kg)	Fracción de Hidrocarburos F3 (C ₂₈ -C ₄₀) (mg/kg)
S0215-SED-001	1039	-	537	503,8
S0215-SED-002	4786	< 1,9	2659	2120
S0215-SED-003	357,7	< 1,9	236,5	132
Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA (para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense)	TPH modificado	500,0	-	-

■ : Concentraciones que superan los valores de TPH modificado de acuerdo al Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA (para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense)

Para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), se registró dos resultados que superaron el valor de la normativa de referencia (500 mg/kg) en los puntos de muestro con códigos S0215-SED-001 y S0215-SED-002 (Figura 8.5).

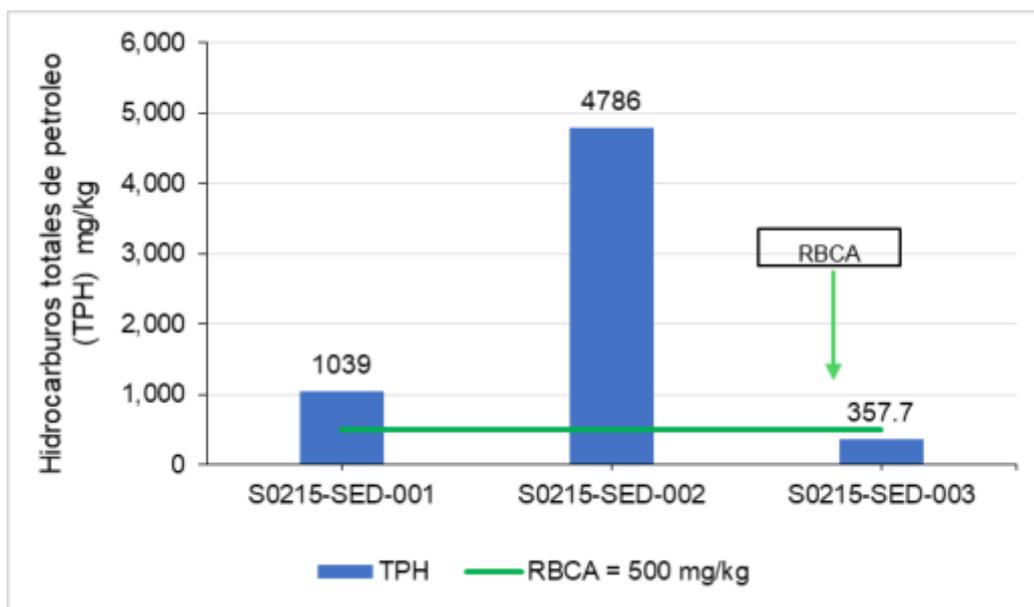


Figura 8-2. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) para sedimentos

8.3.2 Metales

De los resultados de laboratorio obtenidos del informe de ensayo N.º 73963/2019 ninguna superó los valores de la normativa de referencia²⁹ para metales, las cuales se muestran a continuación:

²⁸ Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3 – User Guidance, 2015.

²⁹ Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2002.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Tabla 8-3. Resultados de las muestras de metales en sedimentos

Código de muestra	Parámetro							
	Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Cromo (mg/kg)	Cobre (mg/kg)	Plomo (mg/kg)	Zinc (mg/kg)	Mercurio Total (mg/kg)	
S0215-SED-001	< 17,8	< 1,0	11	20,2	8	49,9	< 0,10	
S0215-SED-002	< 17,8	< 1,0	7	9,7	<5,0	23,8	< 0,10	
S0215-SED-003	< 17,8	< 1,0	8	13	<5,0	30,0	< 0,10	
Sediment Quality Guideline for the protection of Aquatic life (CCME) - Freshwater	PEL	17,0	3,5	90	197,0	91,3	315	0,486

■ : Concentraciones que superan el valor referencial PEL

De los resultados obtenidos en los tres puntos de muestreo ubicados en la quebrada Limoncillo, se puede mencionar que, para los parámetros: arsénico, cadmio, mercurio, cromo, cobre, plomo y zinc ninguno presenta valores mayores a los valores referenciales de PEL.

8.4 Comunidades hidrobiológicas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas: macroinvertebrados bentónicos y peces en la quebrada Limoncillo del sitio S0215 (Anexo 6).

8.4.1 Macroinvertebrados bentónicos

Composición y riqueza

En el sitio S0215 se identificaron en total 33 taxones de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos distribuidos en los siguientes phyla: Arthropoda (32) y Mollusca (1), la primera distribuida en dos clases: Insecta y Malacostraca, y la segunda corresponde a la clase: Gastropoda.

Los tres puntos de muestreo presentaron un valor de riqueza similar: S0215-HIB-001 con 23 especies, S0215-HIB-002 con 20 especies y S0215-HIB-003 con 21 especies. A nivel de orden, también se mantuvo esa relación de equidad (entre 8 a 7 órdenes por estación), siendo los órdenes Diptera, Coleoptera y Ephemeroptera, los más dominantes. Ver Tabla 8-4 y Figura 8-3

Tabla 8-4. Riqueza (N° de especies) en el Sitio S0215

Comunidades Hidrobiológicas	S0215-HIB-001	S0215-HIB-002	S0215-HIB-003
Macroinvertebrados bentónicos	23 especies	20 especies	21 especies

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

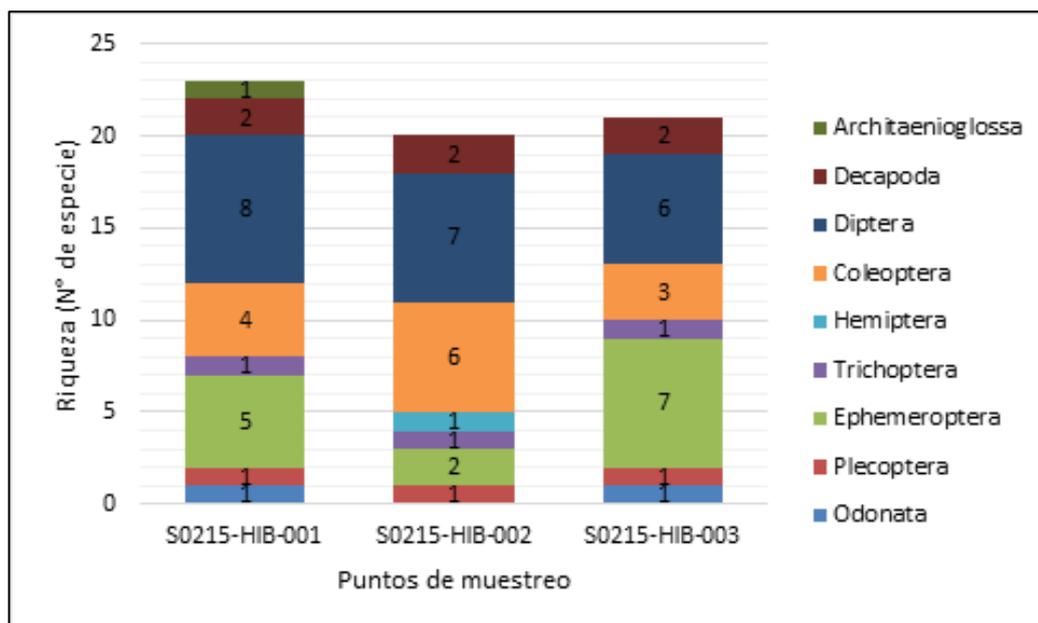


Figura 8-3. Riqueza de especies de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos por punto de muestreo según orden en el sitio S0215

Abundancia

La abundancia (densidad) total para la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el sitio S0215 fue de 366 organismos/m² perteneciente a los órdenes Odonata (3 organismos/m²; 0.8%), Plecoptera (10 organismos/m²; 2.7%), Ephemeroptera (103 organismos/m²; 28.1%), Trichoptera (7 organismos/m²; 1.9%), Hemiptera (1 organismo/m²; 0.3%), Coleoptera (39 organismos/m²; 10.7%), Diptera (164 organismos/m²; 44.8%), Decapoda (38 organismos/m²; 10.4%) y Architaenioglossa (1 organismo/m²; 0.3%), siendo los órdenes Diptera y Ephemeroptera los grupos dominantes (72.9% del total).

El taxón que presentó la mayor densidad fue Chironominae ND con 109 organismos/m². Entre las especies de macroinvertebrados bentónicos identificadas en este sitio, también se han identificado especies de importancia alimenticia para las poblaciones ribereñas y nativas en la Amazonía, destacando las especies de los géneros *Macrobrachium* sp. “camarón de río” (Decapoda) y *Pomacea* sp. “caracol de río” (Architaenioglossa).

La mayor abundancia se registró en el punto de muestreo S0215-HIB-003 con 156 organismos/m² y la menor abundancia en el punto de muestreo S0215-HIB-001 con 99 organismos/m², con dominancia del orden Diptera en todos los puntos de muestreo. Ver Tabla 8-5 y Figura 8-4.

Tabla 8-5. Abundancia (Organismos/m²) en el Sitio S0215

Comunidades Hidrobiológicas	S0215-HIB-001	S0215-HIB-002	S0215-HIB-003
Macroinvertebrados bentónicos	99 organismos/m ²	111 organismos/m ²	156 organismos/m ²

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

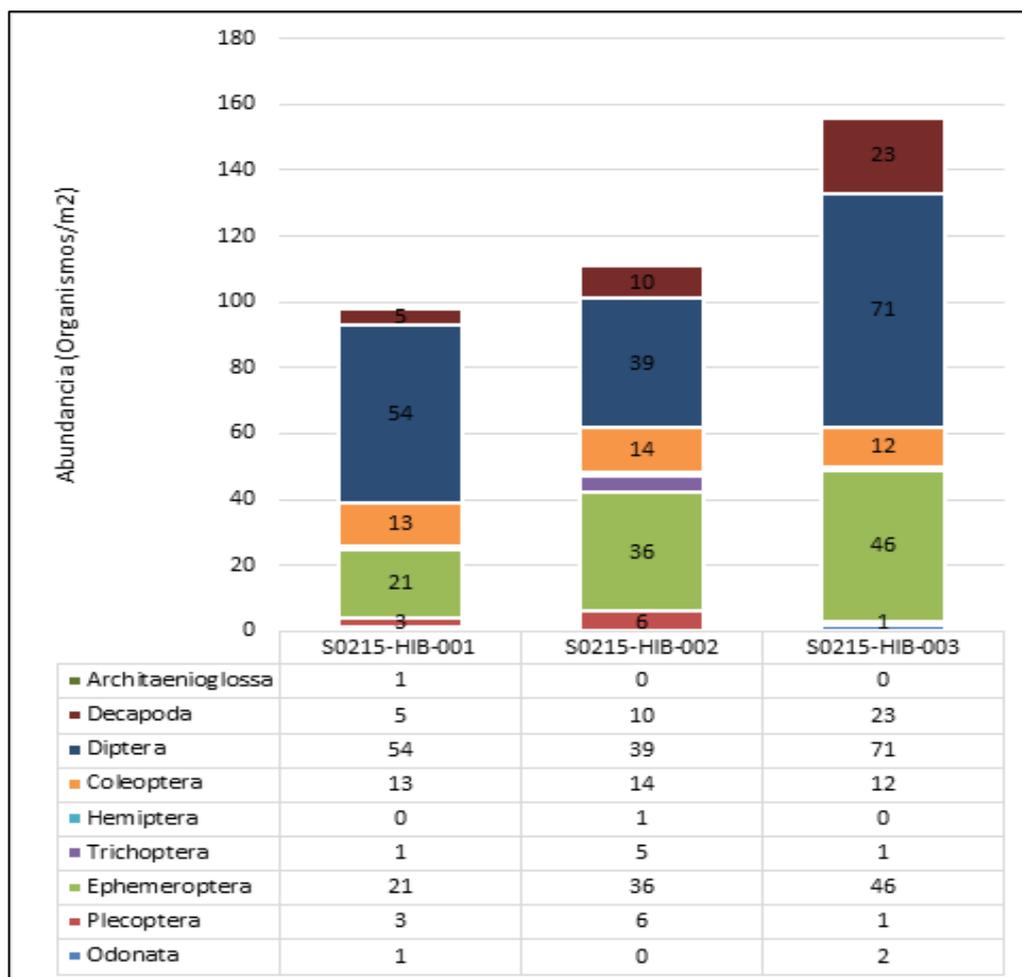


Figura 8-4. Abundancia de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos por punto de muestreo según orden en el sitio S0215

8.4.2 Peces

Composición y riqueza

En el sitio S0215 para la comunidad de peces se identificaron en total 31 especies nativas amazónicas de peces distribuidos en 03 órdenes. El orden Characiformes fue el más diverso con 24 especies (78%), seguido por Siluriformes (6 especies, 19%) y Cichliformes (1 especies, 3%). Los Characiformes y Siluriformes conforman el 97 % del número total de especies registradas, estos grupos corresponden al superorden Ostariophysa, característicos por ser diversos y ser más representativos en ambientes tropicales (Dagosta & De Pinna, 2019). A nivel de familia, se identificaron 10 familias de peces: Crenuchidae, Erythrinidae, Curimatidae, Gasteropelecidae, Acestrorhynchidae, Characidae, Callichthyidae, Loricariidae, Heptapteridae y Cichlidae. De los cuales la familia Characidae fue dominante en todos los puntos de muestreo, una situación típica en la Amazonía, con dominancia de Characidae entre los Characiformes (peces con escamas), Loricariidae entre los Siluriformes (peces con bigotes) y Cichlidae entre los Cichliformes (Dagosta & De Pinna, 2019).

La estación S0215-HIB-001 presentó el mayor número de especies (16 especies), seguido por la estación S0215-HIB-002 (14 especies) y finalmente la estación S0215-HIB-003 (13 especies), agrupadas en 03 órdenes. En los tres lugares de

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

muestreo el orden Characiformes (peces con escamas) fue el más representativo, con 12 especies en el punto S0215-HIB-001, 14 especies en el punto S0215-HIB-002 y 8 especies en el punto S0215-HIB-003, la totalidad de especies del punto S0215-HIB-002 fueron del orden Characiformes. Ver Tabla 8-6 y Figura 8-5

Tabla 8-6. Riqueza (N° de especies) en el Sitio S0215

Comunidades Hidrobiológicas	S0215-HIB-001	S0215-HIB-002	S0215-HIB-003
Peces	16 especies	14 especies	13 especies

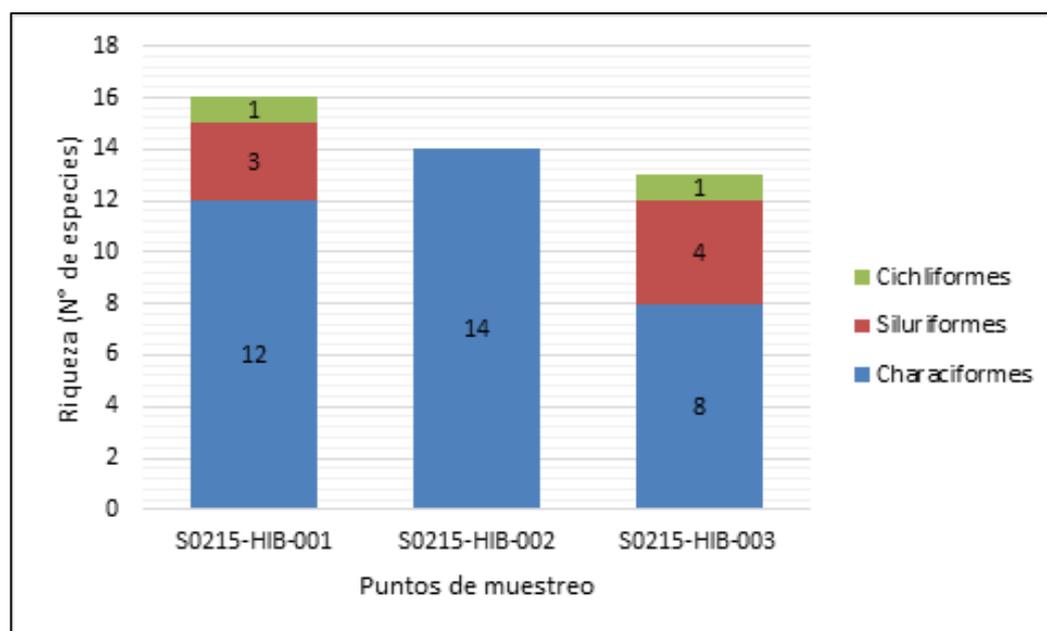


Figura 8-5. Riqueza de especies de la comunidad de peces por punto de muestreo según orden en el sitio S0215.

Abundancia

La abundancia (densidad) total para la comunidad de peces en el sitio S0215 fue de 125 organismos pertenecientes a los órdenes Characiformes (106 organismos; 85%), Siluriformes (11 organismos; 9%) y Cichliformes (8 organismos; 6%). Dentro del grupo de peces Characiformes (peces con escamas), la familia Characidae fue la más abundante. Dentro del grupo de los peces Siluriformes (peces con bigotes), la familia Callichthyidae fue la más abundante. Estos resultados obtenidos coinciden con numerosos estudios realizados en la Amazonia, con estos dos grandes órdenes de mayor presencia.

El punto de muestreo con mayor abundancia fue S0215-HIB-002, con 66 organismos; mientras que los puntos S0215-HIB-001 y S0215-HIB-003 solo presentaron 31 y 28 individuos respectivamente. En todos los puntos de evaluación se evidenció la dominancia del orden Characiformes sobre los demás grupos. Cabe indicar que la mayor colecta de peces fue en la estación S0215-HIB-002, debido a las características del punto de muestreo como un ambiente favorable para la pesca (mejor acceso para la pesca de arrastre, mayor volumen de agua, zona con regular ensombreamiento para el refugio y protección de los peces, diversificación de microhábitats, etc.).

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Tabla 8-7. Abundancia (N° de organismos/muestra) en el Sitio S0215

Comunidades Hidrobiológicas	S0215-HIB-001	S0215-HIB-002	S0215-HIB-003
Peces	31 organismos/muestra	66 organismos/muestra	28 organismos/muestra

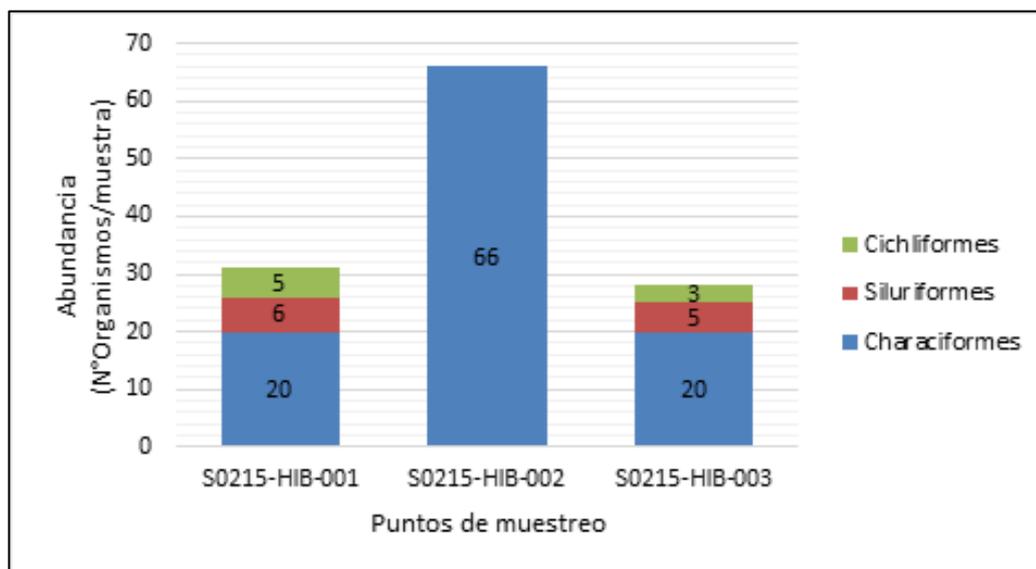


Figura 8-6. Abundancia de la comunidad de peces por punto de muestreo según orden en el sitio S0215

8.5 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio impactado S0215

De la aplicación de la metodología para la estimación del nivel de riesgo aprobada con la R.C.D. N.º 028-2017-OEFA/CD, reportada en la «Ficha de evaluación de la estimación de nivel de riesgo³⁰» que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0215, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete (ver ficha para la estimación del nivel de riesgo) y la evaluación de las concentraciones de los diversos parámetros fisicoquímicos considerados, se han obtenido los siguientes resultados:

De acuerdo con dichos resultados, no aplica realizar el cálculo del Nivel de Riesgo Físico, debido a que no se identificaron escenarios de peligros por condiciones físicas relacionadas con materiales punzocortantes e infraestructura que podrían afectar a las personas que transitan por el sitio S0215.

El valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud es de 54,1 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a que en el sitio impactado se ha encontrado concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo (TPH), que supera los valores de referencia para hidrocarburos totales de petróleo³¹; por lo que los pobladores de las comunidades se encuentran expuestos a esta sustancia cuando realizan actividades de caza y recolección en el sitio S0215.

El valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias al Ambiente es de 47,7 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a que el sitio impactado corresponde a

³⁰ Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.
³¹ Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3 – User Guidance, 2015.

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

un terreno con capacidad de escurrimiento moderado y presencia de suelos saturados, rodeado de vegetación arbustiva y herbácea; que podría permitir el transporte de las sustancias contaminantes hacia los receptores ecológicos.

De la información recolectada en campo, gabinete y de los resultados de la analítica, registrada en la Ficha de estimación de nivel de riesgo a la salud y al ambiente se presenta un resumen de los resultados obtenidos:

Tabla 8-8. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente

Estimación del	Parámetro	Puntaje	Clasificación
Riesgo a la salud	NRS _{físico}	0	No corresponde
	NRS _{salud}	54,1	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	47,7	Nivel de Riesgo Medio

9 DISCUSIÓN

9.1 Para el componente suelo

Los resultados obtenidos muestran que, en ninguna de las muestras analizadas superó los ECA (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para suelo de uso agrícola ubicadas dentro del sitio S0215.

Una muestra ubicada fuera del sitio S0215 superó los ECA (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para suelo de uso agrícola en el parámetro cromo hexavalente.

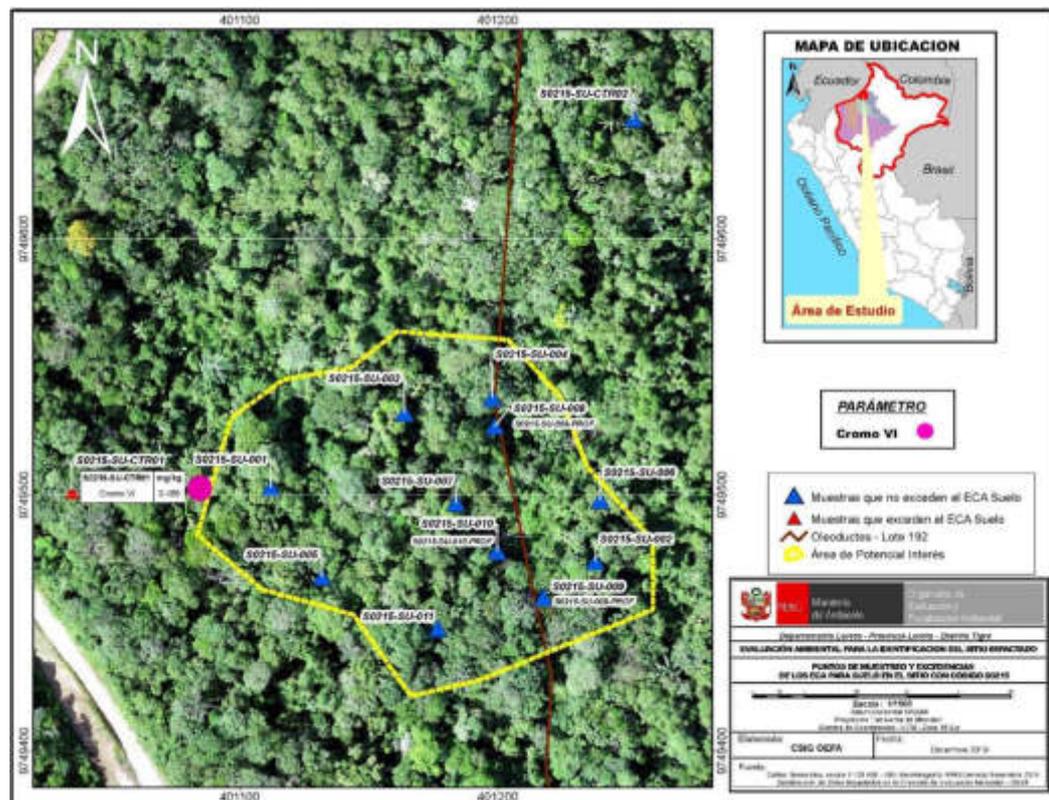


Figura 9-1. Mapa de excedencias de los ECA para suelo en el sitio S0215

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Asimismo, de los resultados encontrados para la muestra S0215-SU-CTRL01, la cual se encuentra fuera del API y cuyo resultado para cromo hexavalente ha superado el ECA para suelo de uso agrícola, se advierte que este punto no corresponde a un punto blanco o control sino a áreas que se encontrarían afectadas por la presencia de cromo hexavalente, por lo cual se debe considerar como información referencial a fin de evaluar si conforman nueva área para su identificación como sitio impactado en el marco de la Ley N.º 30321.

9.2 Para el componente agua superficial

De los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de agua superficial de la quebrada Limoncillo, se evidenció que los resultados analíticos mostraron que, en ninguna de las muestras analizadas superó los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, E2: ríos - selva (D.S. N.º 004-2017-MINAM).

9.3 Para el componente sedimento

Los resultados obtenidos muestran la presencia de TPH en sedimento para el sitio S0215, que supera la normativa de referencia en dos puntos de muestreo (S0215-SED-001 y S0215-SED-002), además durante la colecta de muestra se observó la presencia de iridiscencias de hidrocarburos en los sedimentos.

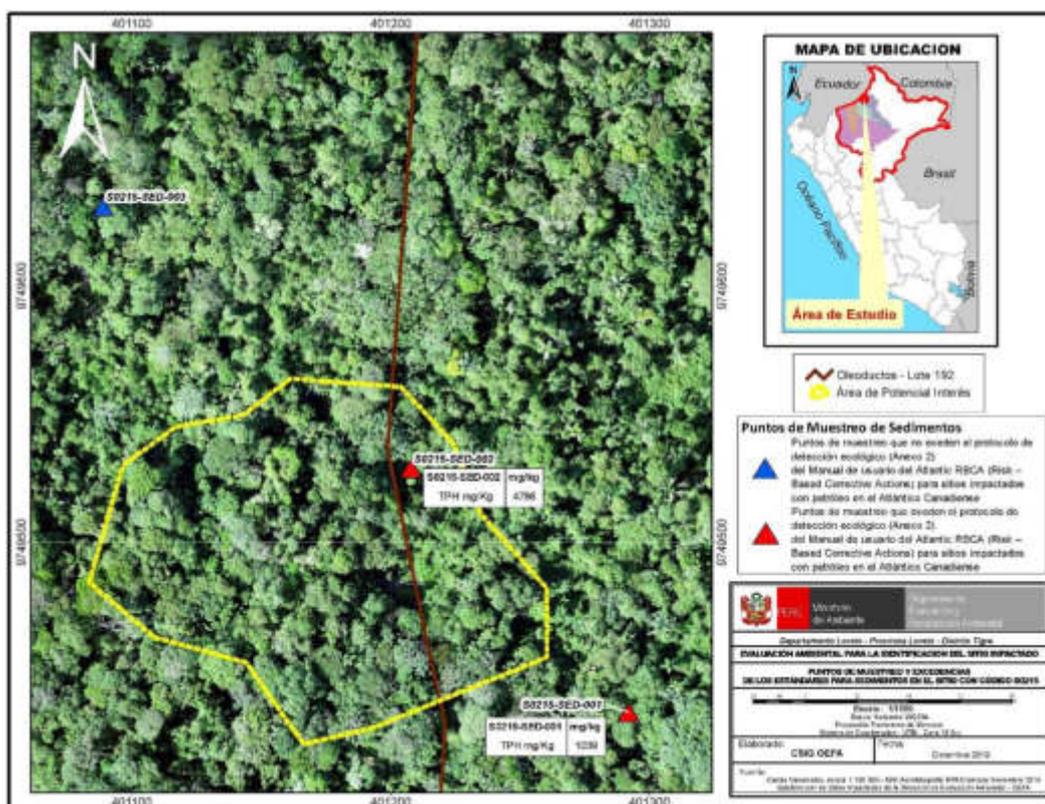


Figura 9-2. Mapa de excedencias para sedimento en el sitio S0215

9.4 Para el componente hidrobiológico

Para los macroinvertebrados bentónicos se registraron 33 taxones. La presencia de estos organismos estaría favorecida por el tipo de sustrato, así como por la acumulación de hojarasca y palizada, sumado al lento flujo del agua de algunas partes



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

de la quebrada, que ayudaron a la colonización de organismos. Entre las especies de macroinvertebrados bentónicos, también se identificaron organismos en estadios adultos y de importancia alimenticia, correspondiente a los órdenes Decapoda (*Macrobrachium* sp. “camarón de río”) y Architaenioglossa (Pomacea sp. “caracol de río”),

Para los peces se registraron 31 especies nativas amazónicas, algunas de importancia pesquera como las especies *Hoplias malabaricus* “fasaco”, *Acestrorhynchus falcatus* “peje zorro”, *Pimelodella* sp. “cunshi”, *Bujurquina sypsilus* “bujurqui”, entre otros (García-Dávila *et al.*, 2018). Además, algunas especies no pudieron ser identificadas al nivel taxonómico de especie, debido a su no correspondencia en los caracteres de diagnóstico con las especies actuales descritas para el Perú, por lo que podría tratarse de alguna posible nueva para la ciencia, incluso con posibles casos de endemismo. El orden Characiformes fue el predominante con 24 especies, siendo la familia Characidae la más representativa (19 especies), concordando con anteriores estudios para la Amazonia (Ortega *et al.* 2010; Ortega *et al.*, 2007; Van der Sleen & Albert, 2017; Dagosta & De Pinna, 2019). Es importante señalar que la presencia de numerosos microhábitats adecuados para los peces, así como la mayor protección ribereña y disponibilidad de alimento autóctono y alóctono, son factores que favorecen la colonización de estos organismos en el ambiente acuático.

Diversos estudios confirman que la presencia de hidrocarburos produce la disminución de la riqueza de especies, sin embargo, de los resultados obtenidos se observó que los puntos de muestreo evaluados albergan una aceptable riqueza de organismos acuáticos, a pesar de haberse evidenciado *in situ* la formación de películas oleosas, iridiscencia y concentraciones de TPH en los resultados de la evaluación de sedimentos, excediendo el valor límite de la guía canadiense en dos puntos de muestreo (S0215-HIB-001 y S0215-HIB-002). El desarrollo, adaptación y resistencia de los organismos acuáticos a estas condiciones desfavorables probablemente sea debido a la continuidad del flujo de agua y el precipitado del hidrocarburo contaminante que han permitido la regeneración natural del ecosistema, formando diferentes microhábitats y permitiendo la sobrevivencia y/o establecimiento de nuevas colonizaciones de organismos acuáticos. Aunque es evidente la limitada o nula presencia de ciertos organismos de peces y macroinvertebrados de mayor sensibilidad, e indicadores de aguas prístinas.

Los macroinvertebrados bentónicos y peces se consideran las principales comunidades de animales que se desarrollan en los ecosistemas de agua dulce (Roldán, 1992). Los macroinvertebrados cumplen una amplia variedad de funciones en los ecosistemas acuáticos (detritívoros, depredadores y alimento) lo cual mantiene el equilibrio en el flujo de materia y energía. Por ello es importante mencionar que los análisis de macroinvertebrados se observó organismos impregnados con hidrocarburos, esto además del impacto en el individuo, afecta a diferentes organismos como las comunidades de peces, que utilizan a los macroinvertebrados como una fuente de alimentación muy importante, principalmente en sus estados inmaduros (Angermeier & Karr, 1984.). Este comportamiento podría ayudar a bioacumular y biomagnificar las concentraciones de hidrocarburo pudiendo ser el hombre el consumidor final.

9.5 Esquema conceptual para el sitio S0215

El sitio S0215 constituye un sitio impactado debido a que los resultados de las concentraciones para suelo y sedimento muestran que existe afectación sobre estos

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
 «Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

componentes y comprende un área determinada de 16458 m² conforme consta en el presente informe.

Para el sitio S0215 se estableció el modelo conceptual preliminar o inicial que muestra la interacción del sitio con los componentes ambientales suelo, agua, sedimentos, hidrobiológicos y con los receptores humanos.

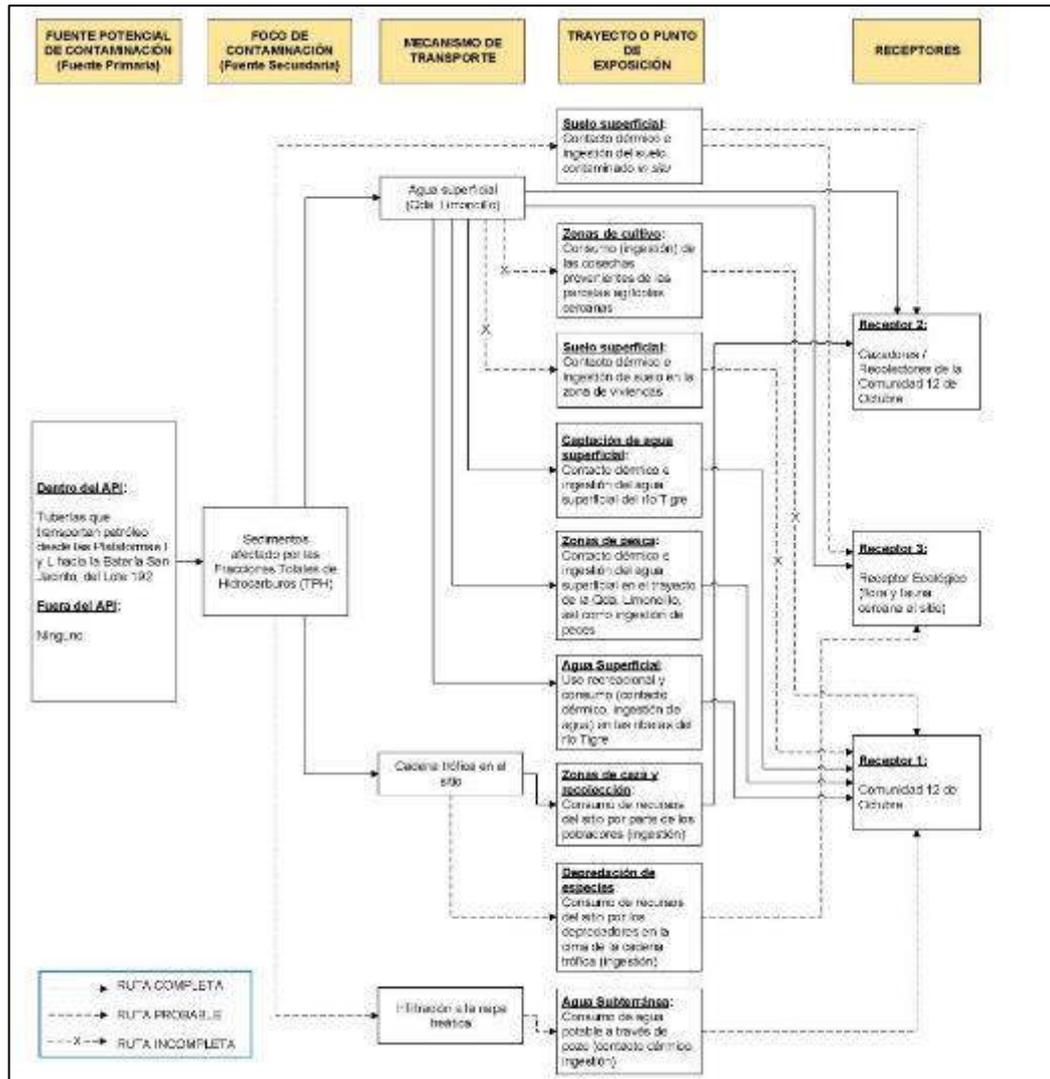


Figura 9-3. Mapa conceptual del Sitio S0215

10 CONCLUSIONES

El proceso para la identificación del sitio S0215, dio como resultado que es un sitio impactado, debido a que los resultados obtenidos en la evaluación ambiental determinan lo siguiente:

- (i) De la evaluación ambiental realizada en el sitio S0215 se tiene que de las catorce (14) muestras de suelo en el área de potencial interés de 16458 m², ninguna de las muestras analizadas superó los ECA para suelo de uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

- (ii) La muestra S0215-SU-CTR01, tomada fuera del API del sitio S0215 presenta concentración para cromo hexavalente que supera el ECA para el mencionado parámetro. Por dicha razón, constituye información referencial a fin de evaluar si conforma una nueva área para su identificación como sitio impactado en el marco de la Ley N.º 30321.
- (iii) De los resultados analíticos de las muestras de sedimento en la quebrada Limoncillo, se tiene que dos (2) muestras presentan concentración del parámetro de hidrocarburos totales de petróleo que superan el valor de la normativa referencial para sedimentos.
- (iv) De la evaluación ambiental realizada en el sitio S0215, se tiene que de las tres (3) muestras de agua tomadas en la quebrada Limoncillo, en ninguna de las muestras analizadas superó los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, E2: ríos – selva, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.
- (v) El proceso para la identificación del sitio S0215, dio como resultado que constituye un sitio impactado por actividades de hidrocarburos cuyo resultado de estimación de nivel de riesgo es: no corresponde para el riesgo físico ($NRF_{físico}$), MEDIO para la salud (NRS_{salud}), y MEDIO para el riesgo al ambiente ($NRS_{ambiente}$).

11 RECOMENDACIONES

En función de los resultados obtenidos se recomienda considerar en la etapa de caracterización del sitio lo siguiente:

- (i) Profundizar el muestreo de suelo fuera del sitio S0215, con la finalidad de advertir el alcance de la profundidad de la contaminación de los parámetros de interés.
- (ii) Remitir el presente informe al Fondo Nacional del Ambiente-Fonam, Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera de la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.
- (iii) Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental-OEFA, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

12 ANEXOS

- Anexo 1 : Mapas
- Anexo 1.1 : Mapa de ubicación del sitio impactado con código S0215
- Anexo 1.2 : Mapa de puntos de muestreo y excedencias de los ECA en el componente suelo en el sitio con código S0215
- Anexo 1.3 : Mapa de puntos de muestreo y excedencias en el componente sedimentos en el sitio con código S0215
- Anexo 2 : Información documental vinculada al sitio S0215
- Anexo 2.1 : Carta N.º 058-2018-FONAM
- Anexo 2.2 : Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM
- Anexo 2.3 : Informe N.º 00141-2018-OEFA/DEAM-SSIM
- Anexo 2.4 : Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA
- Anexo 2.5 : Carta PPN-OPE-0023-2015
- Anexo 2.6 : Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE, y parte pertinente del Informe de identificación de sitio con código SJAC201



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

- Anexo 3 : Registro de Asistencia
- Anexo 4 : Reporte de Campo del sitio S0215
- Anexo 5 : Reporte de Resultados de la Evaluación Ambiental del sitio S0215
- Anexo 6 : Reporte de Resultados hidrobiológicos en el sitio S0215
- Anexo 7 : Ficha de Estimación del Nivel de Riesgo
- Anexo 8 : Ficha de evaluación de la Estimación del Nivel de Riesgo
- Anexo 9 : Registro fotográfico



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXOS

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO
IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS CON
CÓDIGO S0215, UBICADO EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL
RÍO TIGRE, DISTRITO DE TIGRE, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE LORETO



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 1

Mapas



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

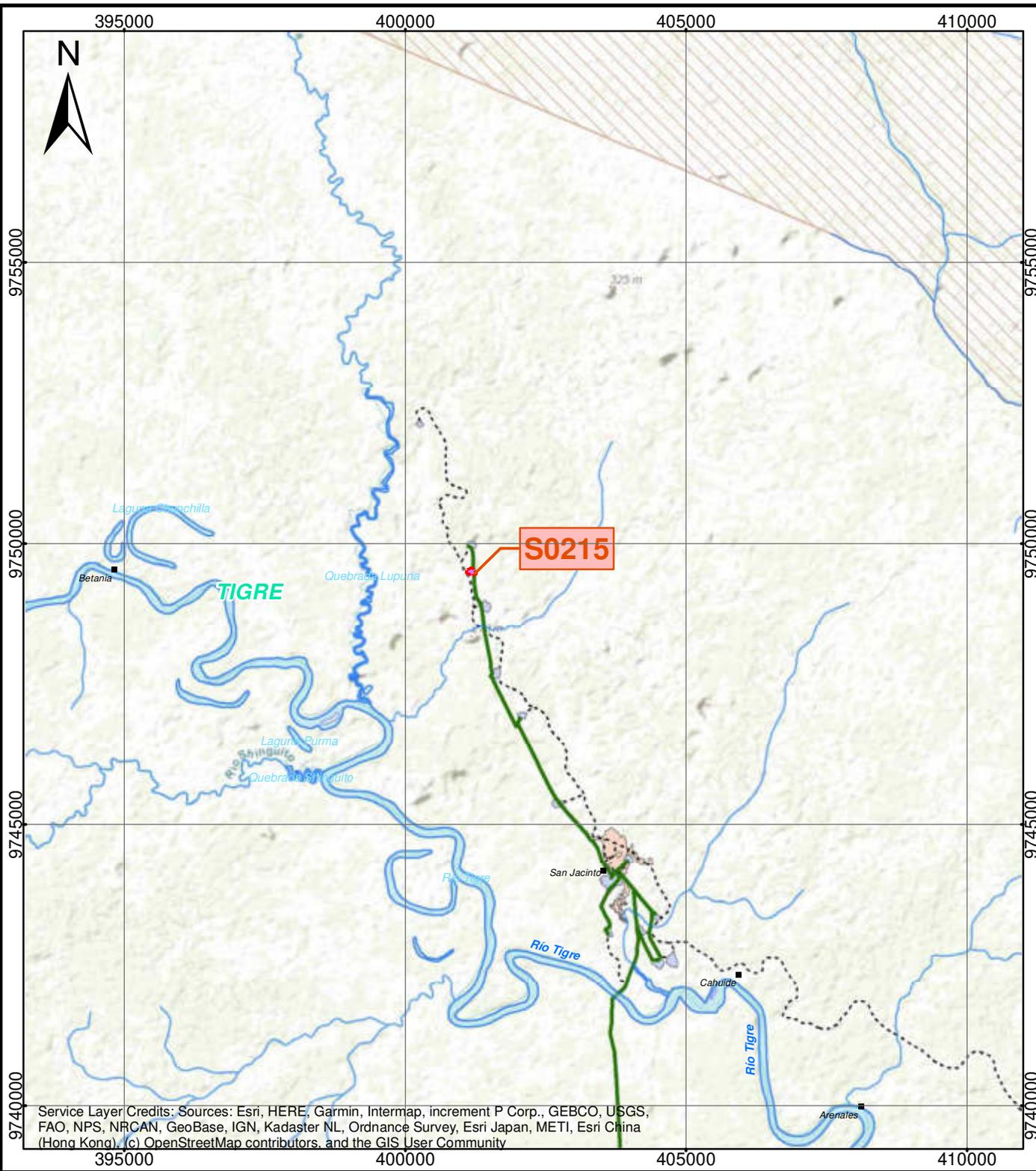
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 1.1

Mapa de ubicación del sitio impactado con código S0215



- Signos Convencionales**
- Capital Distrital
 - Centros Poblados
 - Ríos y Qdas.
 - Límite Distrital
 - Límite Provincial

- Leyenda**
- Caminos
 - Oleoductos - Lote 192
 - Área de Evaluación
 - Zonas de Amortiguamiento
 - Plataformas Petroleras
 - Instalaciones
 - Ambito de la Ley 30321

	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	<i>Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre</i>		
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACION DEL SITIO IMPACTADO			
UBICACIÓN DEL SITIO CON CÓDIGO S0215			
Escala : 1/100000 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado:		Fecha:	
CSIG OEFA		Diciembre 2019	
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA			

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

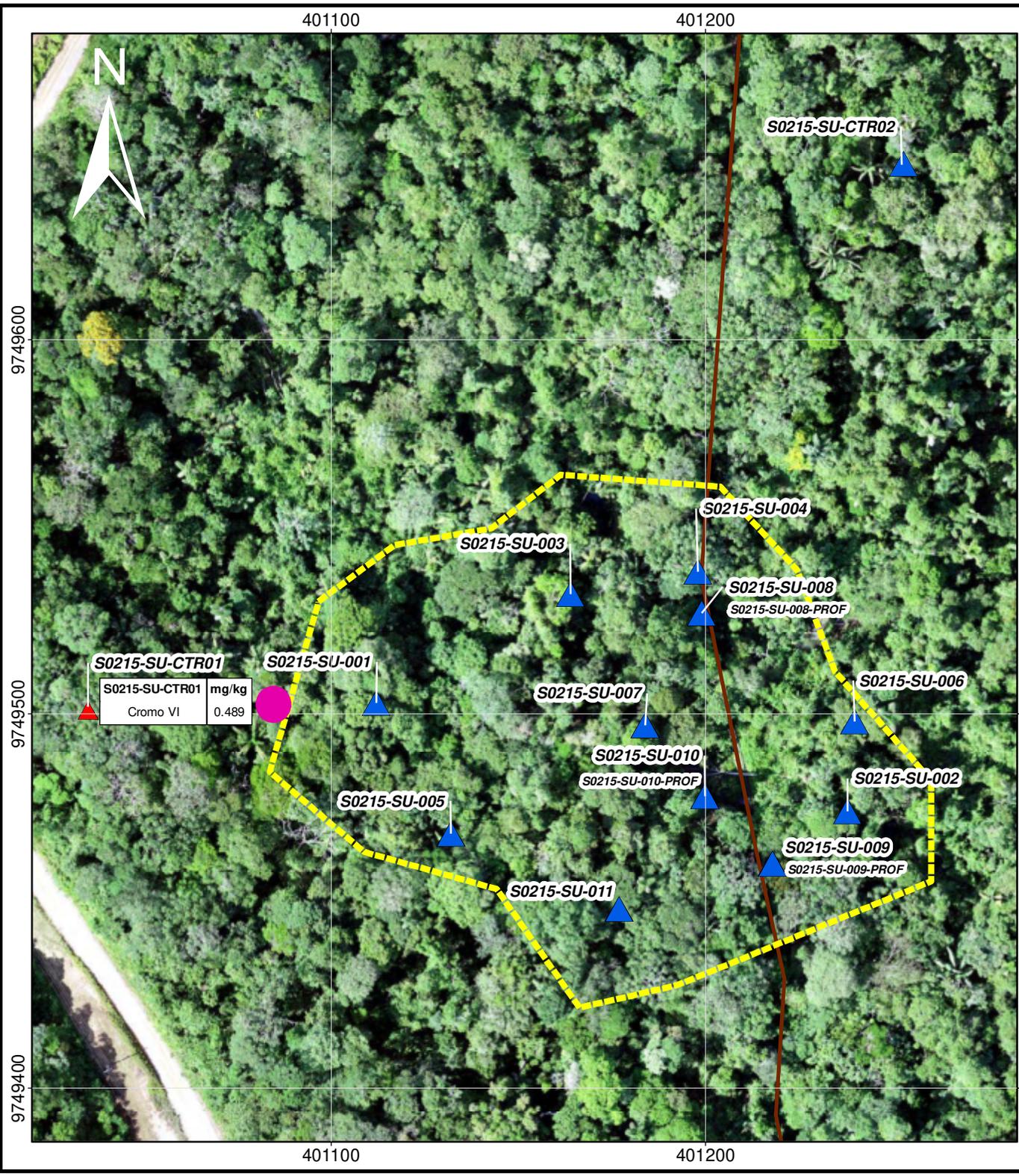
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 1.2

Mapa de puntos de muestreo y excedencias de los ECA en
el componente suelo en el sitio con código S0215



PARÁMETRO
Cromo VI ●

- Muestras que no exceden el ECA Suelo
- Muestras que exceden el ECA Suelo
- Oleoductos - Lote 192
- Área de Potencial Interés

	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
		Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre	
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACION DEL SITIO IMPACTADO			
PUNTOS DE MUESTREO Y EXCEDENCIAS DE LOS ECA PARA SUELO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0215			
Escala : 1/1500 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado: CSIG OEFA		Fecha: Diciembre 2019	
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Noviembre 2019 Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA			

9749600

9749600

9749500

9749500

9749400

9749400

401100

401200

401100

401200



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 1.3

Mapa de puntos de muestreo y excedencias en el
componente sedimentos en el sitio con código S0215

401100

401200

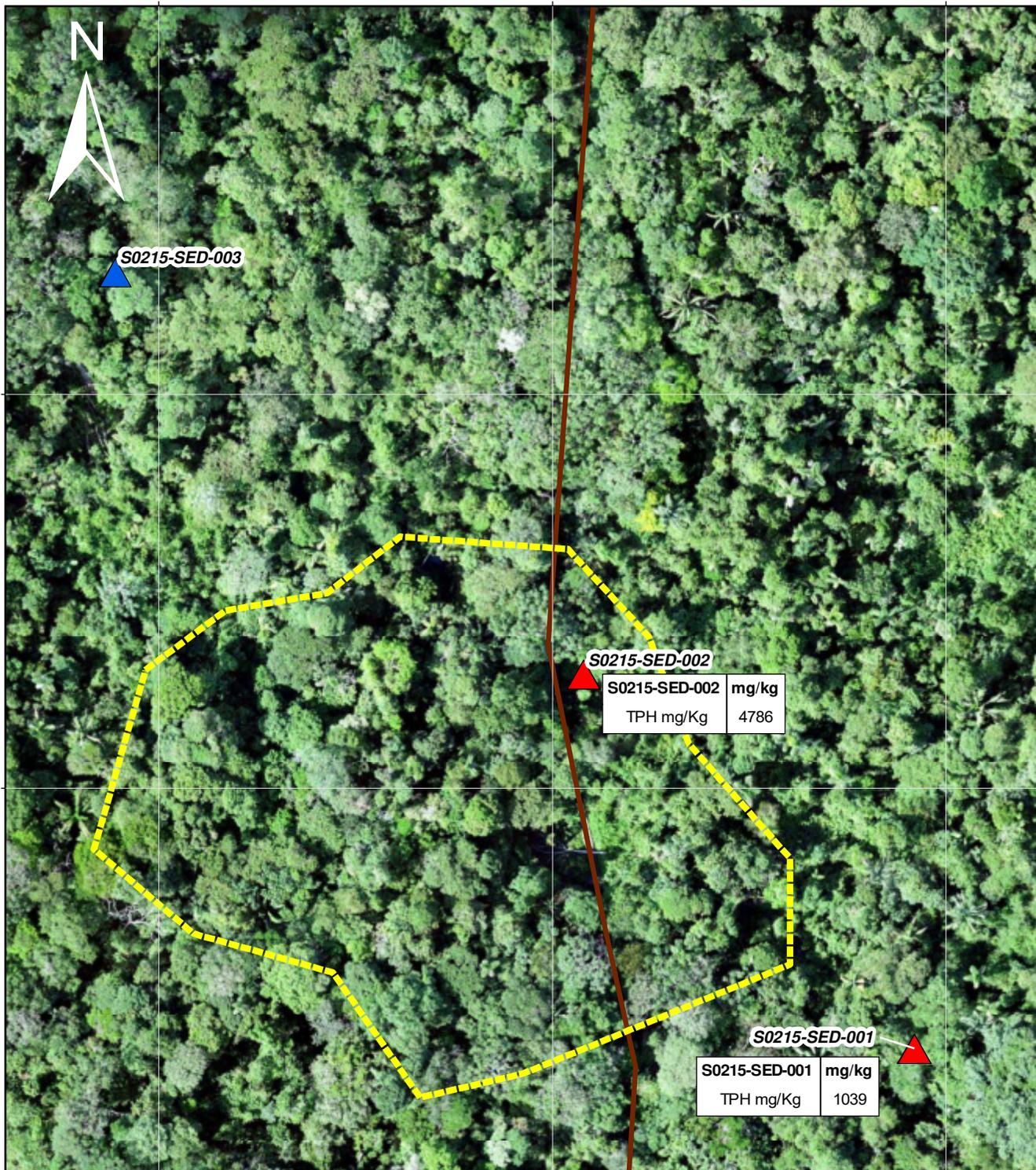
401300

9749600

9749600

9749500

9749500



MAPA DE UBICACION



Área de Estudio

Oleoductos - Lote 192

Área de Potencial Interés

Puntos de Muestreo de Sedimentos

- Puntos de muestreo que no exceden el protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense
- Puntos de muestreo que exceden el protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense

S0215-SED-002

S0215-SED-002	mg/kg
TPH mg/Kg	4786

S0215-SED-001

S0215-SED-001	mg/kg
TPH mg/Kg	1039

	PERÚ	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
		Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre	
EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACION DEL SITIO IMPACTADO			
PUNTOS DE MUESTREO Y EXCEDENCIAS DE LOS ESTÁNDARES PARA SEDIMENTOS EN EL SITIO CON CÓDIGO S0215			
Escala : 1/1500			
Datum Horizontal WGS84			
Proyección Transversa de Mercator			
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado:	CSIG OEFA	Fecha:	Diciembre 2019
Fuente:	Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Noviembre 2019 Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA		

401100

401200

401300



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 2

Información documental vinculada al sitio S0215



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 2.1

Carta N.º 058-2018-FONAM



Fondo Nacional del Ambiente - Perú

Carta N° 058-2018-FONAM

Lima, 21 de marzo de 2018



Señor:

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN

Dirección de Evaluación Ambiental

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615

Jesús María.-

Atención : Subdirección de Sitios Impactados (SSIM)

Asunto : Relación de posibles sitios impactados – Cuencas de los ríos Tigre, Pastaza, Corrientes y Marañón.

De nuestra consideración:

Mediante la presente, hacer de su conocimiento que según lo dispuesto en la Directiva para la Identificación de Sitios impactados por Actividades de Hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 028-2017-OEFA/CD, transmitimos la información alcanzada por representantes de las federaciones OPIKAFPE, FEDIQUEP y FECONACOR, para vuestra consideración y trámite correspondiente:

- a) CUENCA TIGRE:
 - 26 formatos correspondientes a 26 posibles sitios impactados.
- b) CUENCA PASTAZA:
 - 37 formatos correspondientes a 37 posibles sitios impactados.
- c) CUENCA CORRIENTES:
 - 8 formatos correspondientes a 8 posibles sitios impactados.

Asimismo, solicitamos nos indiquen el estado actual de atención de la relación de posibles sitios impactados:

- d) CUENCA PASTAZA:
 - Lo indicado en la carta N° 276-2017-FONAM recibida por OEFA el 27.oct.2017 (23 posibles sitios impactados)
- e) CUENCA MARAÑÓN:
 - Lo indicado en la carta N° 123-2017-FONAM recibida por OEFA el 22.may.2017 (23 posibles sitios impactados)

Cabe precisar que mediante correo electrónico de fecha 15 de marzo del 2018, se remitió la presente información en formato digital.

Atentamente.

Julia Justo Soto
Directora Ejecutiva
FONAM

Jr. Garcilazo de la Vega N°2657 – Lima 14 – Lince – Lima – Perú

Teléfono: (51 1) 748 – 7079

www.fonamperu.org / fonam@fonamperu.org

Yuri Molina - FONAM

De: Julia Justo - FONAM <jjusto@fonamperu.org.pe>
Enviado el: jueves, 15 de marzo de 2018 2:52 p. m.
Para: 'Armando Martin Eneque Puicon'; 'Zarela Elida Vidal Garcia'; ccarrascop@oefa.gob.pe
CC: 'Francisco García'; Yuri; grivera@fonamperu.org.pe; aruiz@fonamperu.org.pe; sitiosimpactados@fonamperu.org.pe; dstarke@fonamperu.org.pe
Asunto: RELACION DE POSIBLES SITIOS IMPACTADOS - CUENCAS TIGRE, PASTAZA, CORRIENTES y MARAÑON
Datos adjuntos: C.TIGRE-oefa.zip; C.PASTAZA-oefa.zip; C.CORRIENTES-oefa.zip; CARTA N 276 -2017-FONAM (ENVIADA A OEFA P. ORIAP) .pdf; Carta N 123-2017-ACODECOSPAT propuesta 23 sitios MARAÑON (mayo2017).pdf

Sres. OEFA – Dirección de Evaluación Ambiental:

Mediante la presente, según lo dispuesto en la Directiva para la Identificación de Sitios impactados por Actividades de Hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 028-2017-OEFA/CD, transmitimos la información alcanzada por representantes de las federaciones OPIKAFPE, FEDIQUEP y FECONACOR, para vuestra consideración y tramite correspondiente:

- a) CUENCA TIGRE:
 - 26 formatos correspondientes a 26 posibles sitios impactados.
- b) CUENCA PASTAZA:
 - 37 formatos correspondientes a 37 posibles sitios impactados.
- c) CUENCA CORRIENTES:
 - 8 formatos correspondientes a 8 posibles sitios impactados.

Asimismo, solicitamos nos indiquen el estado actual de atención de la relación de posibles sitios impactados:

- d) CUENCA PASTAZA:
 - Lo indicado en la carta N° 276-2017-FONAM recibida por OEFA el 27.oct.2017 (23 posibles sitios impactados)
- e) CUENCA MARAÑÓN:
 - Lo indicado en la carta N° 123-2017-FONAM recibida por OEFA el 22.may.2017 (23 posibles sitios impactados)

Atentamente,

Julia V. Justo Soto | Directora Ejecutiva | Fondo Nacional del Ambiente

Jr. Garcilazo de la Vega 2657 Lince, Lima - Perú

Teléfono: +(51) 1 480 0389

jjusto@fonamperu.org.pe www.fonamperu.org.pe

 Por favor, antes de imprimir este mensaje, asegúrese de que es necesario. Ayúdenos a cuidar el ambiente



Libre de virus. www.avast.com

INFORMACIÓN PARA REPORTAR UN POSIBLE SITIO IMPACTADO

DATOS DEL CIUDADANO QUE REPORTA EL SITIO		
Fecha de reporte	Apellidos	Nombres
20-11-17	Zuñiga	Lossio
DNI	Teléfono fijo	Teléfono móvil
40312242		51 968 460 378
Correo electrónico		Lugar de residencia
mariozuniga@fediquep.org		

1. DATOS DEL SITIO

UBICACIÓN		
Cuenca	Distrito	Provincia
Tigre	Tigre	Datem del Marañon
Departamento	Comunidad Nativa más próxima	
Loreto	Nuevo Arsenal	

Coordenadas de ubicación geográfica del centro del sitio impactado en formato UTM WGS84	
ESTE	NORTE
401226	9749468

ÁREA ESTIMADA						
	Vértice 1	Vértice 2	Vértice 3	Vértice 4	Vértice 5	Vértice 6
Norte						
Este						
	Vértice 7	Vértice 8	Vértice 9	Vértice 10	Vértice 11	Vértice 12
Norte						
Este						

*En caso sea factible, adjuntar el traqueado con el polígono respectivo.

OBSERVACIONES

área estimado 217 m2 **Codigo S21*, S-21-A, S-21-B OEFA sitio SANJ14**

Características del sitio

¿Qué problema presenta el lugar? Usted puede marcar más de una opción. Sin embargo, adicionalmente a ello deberá detallar el problema en las líneas inferiores.

- a) **Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo.** x
- b) Presencia de residuos sólidos inadecuadamente dispuestos, detallar el tipo de residuos.
- c) Instalaciones abandonadas.
- d) Pozos petroleros abandonados con problemas emisión de gases o fluidos.
- e) **Otros.** X

Detallar: Cd

1.1. Tomando en cuenta la comunidad nativa más cercana, cómo se llega al sitio. Marque un (X) según corresponda.

	SI	NO	Tiempo aproximado
Solo caminando	X		
En camioneta	x		
Vía fluvial	x		
Se requiere más de un medio de transporte*			

* Si en caso se requiere más de un medio de transporte rellenar el siguiente cuadro.

	Caminando	En camioneta	Vía fluvial
SI			
NO			
Tiempo aproximado			
Solo para vía fluvial			
Tipo de embarcación		Potencia del motor	

2. DATOS DEL CENTRO POBLADO MÁS CERCANO

DATOS DEL COMUNIDAD MÁS CERCANO		
Nombre	Número de habitantes	
12 DE OCTUBRE	160	
Número de familias	Federación Nativa a la que pertenece	
	OPIKAPFE	
DATOS DEL APU O REPRESENTANTE DE LA COMUNIDAD O CENTRO POBLADO		
Apellidos	Nombres	DNI
Teléfono fijo	Teléfono celular	Correo electrónico
DATOS DEL MONITOR AMBIENTAL		
Apellidos	Nombres	DNI
Teléfono fijo	Teléfono celular	Correo electrónico

Marcar con un (X) según corresponda

FACILIDADES LOGISTICAS DISPONIBLES

	SI	NO
Servicio de hospedaje	X	
Servicio de alimentación	X	
Alquiler de camioneta	X	
Alquiler de embarcación	X	
Centro de salud cercano	X	

OBSERVACIONES GENERALES



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 2.2

Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

INFORME N.º 0133-2018 -OEFA/DEAM-SSIM

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA**
Subdirectora de Sitios Impactados

ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN
Coordinador de Sitios Impactados

JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ ADRIANZÉN
Tercero Evaluador

ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES
Tercero Evaluador

KELLY VARGAS SOLORZANO
Tercero Evaluador



ASUNTO : Informe de visita de reconocimiento al posible sitio impactado, identificado con código S0215, ubicado en el Lote 192, ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE : 2018-05-0076

CUC : 0001-4-2018-402

FECHA : 31 JUL. 2018

2018-201-28428

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informar lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

1. Detalles de la actividad realizada:

Función evaluadora	Evaluación ambiental que determina causalidad			
Zona evaluada	Sitio S0215			
Área de influencia / alrededores	Ámbito de la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo Sag Jacinto 06 a la Batería San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al sureste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre provincia y departamento de Loreto.			
Problemática identificada	Área posiblemente impactada por actividades de hidrocarburos.			
¿En atención a qué documento se realizó la actividad?	Planefa 2018			
Fecha de visita de reconocimiento	13 y 14 de abril de 2018			
¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo?	Si		No	X

Handwritten signature/initials





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

2. Equipo profesional que participó en la visita de reconocimiento:

N.º	Nombres y Apellidos	Perfil profesional
1	Julio César Rodríguez Adrianzén*	Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales
2	Román Filomeno Gamarra Torres	Ingeniero Químico

(*) Responsable del equipo evaluador

2. ANTECEDENTES

3. Mediante Ley N.º 30321¹, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, Ley N.º 30321) se creó el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, el cual tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios impactados² como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, que impliquen riesgos a la salud y al ambiente y, ameriten una atención prioritaria y excepcional del Estado.
4. Mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM³, se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, Reglamento) que tiene como finalidad desarrollar las disposiciones contenidas en la Ley N.º 30321 y establece los lineamientos a seguir para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos.
5. De acuerdo a lo establecido en el Artículo 12 del Reglamento de la Ley N.º 30321, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA a través de la Dirección de Evaluación Ambiental-DEAM tiene a su cargo la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos. Dicha identificación se rige por el siguiente instrumento que para tales efectos aprobó el OEFA: «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente» (en adelante, Directiva)⁴.
6. En el marco de lo establecido en la Ley N.º 30321 y su Reglamento, el OEFA programó en el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - Planefa del OEFA, correspondiente al año 2018, el desarrollo de actividades para la identificación de sitios impactados.
7. Del 09 al 23 de abril de 2018 la DEAM realizó visitas de reconocimiento para ciento setenta y ocho (178⁵) referencias donde se encontrarían posibles sitios impactados,

¹ Publicada el 7 de mayo de 2015, en el diario oficial «El Peruano».

² En el Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado con Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, se define a los sitios impactados como «Área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos».

³ Publicado el 26 de diciembre de 2016, en el diario oficial «El Peruano».

⁴ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD y publicada el 1 de noviembre de 2017, en el diario oficial «El Peruano».

⁵ El ciento setenta y ocho (178) referencias fueron obtenidas de los siguientes documentos: ocho (8) de la Carta PPN-OPE-0070-2016, dos (2) del Informe N.º 121-2014-OEFA/DE-SDCA, veinte y uno (21) del Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA, noventa y cuatro (94) de la Carta PPN-OPE-0023-2015, veinte (20) del Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE, diez (10) del Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE y veinte y tres (23) de las referencias reportadas por Mario Zuñiga.





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ubicados en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto, conforme consta en el Plan de Trabajo con CUC 0001-04-2018-402.

- 8. En el presente informe se detallan las actividades realizadas en el posible sitio impactado con código S0215 y considera seis (6) referencias⁶.

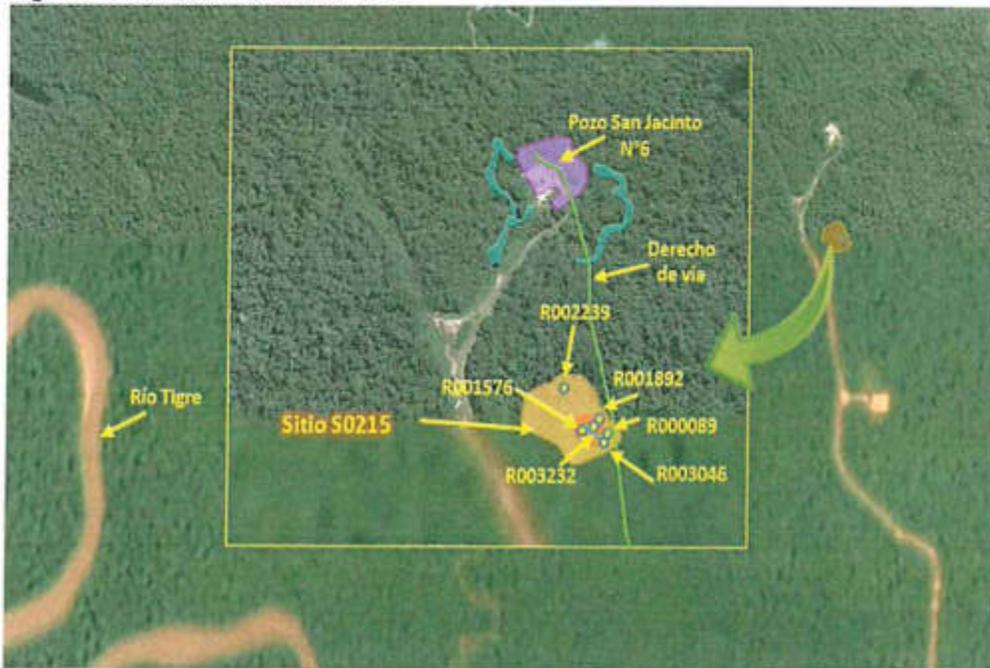
3. OBJETIVO

- 9. Evaluar los componentes ambientales del posible sitio impactado S0215 en la visita de reconocimiento.

4. UBICACIÓN DEL SITIO

- 10. El posible sitio impactado S0215 (en adelante, sitio S0215) se encuentra ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el Lote 192, adyacente al derecho de vía que va del pozo San Jacinto 6 a la Batería San Jacinto y a 16 km al sureste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto (Figura 4-1).

Figura 4-1. Ubicación del sitio S0215



Handwritten notes in blue ink, including the letters 'H', 'P', and 'S'.

5. METODOLOGÍA

- 11. Para el proceso de identificación de sitios impactados en el marco de la Ley N.º 30321, la Directiva establece las siguientes etapas:

- Etapa de planificación, comprende:

⁶ Las referencias se encuentran detalladas en el numeral 6.1 «revisión documentaria» del presente informe.

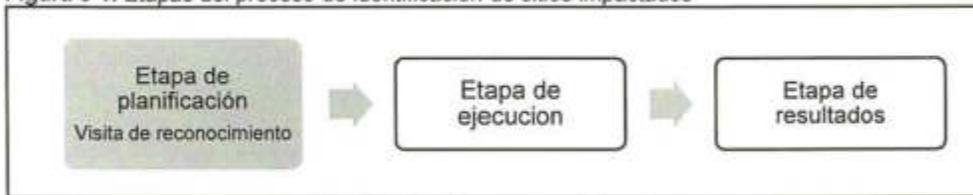




«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- Revisión documentaria, comprende la recopilación y revisión de la información documental respecto de los posibles sitios impactados.
 - Visita de reconocimiento, consiste en validar y/o recabar información referida a la accesibilidad de la zona, características de la geografía de la zona, área aproximada del posible sitio impactado, ubicación de los puntos de muestreo, mediciones de campo, entre otras.
 - Formulación de un Plan de Evaluación Ambiental-PEA, contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
- Etapa de ejecución, se ejecutan las actividades programadas en el PEA y se inicia el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo, según lo dispuesto en la Metodología.
 - Etapa de resultados, se completa la Ficha, según lo establecido en la Metodología y se elabora el Informe de Identificación de Sitio Impactado.
12. El Informe de visita de reconocimiento al posible sitio impactado identificado con código S0215, se encuentra enmarcado en la etapa de planificación – visita de reconocimiento (Figura 5-1).

Figura 5-1. Etapas del proceso de identificación de sitios impactados



13. La evaluación de los componentes ambientales en la visita de reconocimiento comprende la revisión documentaria y la etapa de campo, las cuales se detallan a continuación:

5.1. Revisión documentaria

14. La SSIM recopila la información proporcionada por las personas naturales o jurídicas, a través de los diversos mecanismos de comunicación existentes⁷ (SINADA, mesa de partes, informes técnicos, etc.), que buscan poner de conocimiento una situación o problemática de afectación al ambiente por actividades de hidrocarburos.
15. Estos documentos consignan información de puntos de ubicación o áreas geográficas, a los cuales se les denomina «referencia» y se les asigna un código (p.e. R000001); asimismo, esta información conforma la base de datos de posibles sitios impactados de la SSIM.
16. Para la determinación del sitio S0215, se vincularán las referencias que se ubiquen dentro del área evaluada del sitio de acuerdo a la revisión de gabinete y la visita de reconocimiento.

⁷ La información proporcionada por las personas naturales o jurídicas puede estar contenida en diversos documentos, según lo señalado en el «numeral 8» de la Directiva.

Handwritten signatures and initials in blue ink.





5.1.1 Protocolos y guías

17. Para la ejecución de las actividades realizadas en el marco de la visita de reconocimiento se ha revisado y tomado en cuenta los protocolos y guías técnicas que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5-1. Protocolos y guías técnicas de referencia

Componente ambiental	Protocolo y/o guía	Institución	Referencia	Año
Suelo	- Guía para elaboración de Plan de Descontaminación de Suelos. - Guía para Muestreo de Suelos.	Ministerio del Ambiente – MINAM	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	2014
Flora y Fauna	- Guía de Inventario de la Fauna Silvestre. - Guía de Inventario de la Flora y Vegetación.	Ministerio del Ambiente – MINAM	Resolución Ministerial N.º 057-2015-MINAM Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM	2015
Agua superficial	- Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.	Ministerio de Agricultura y Riego – Autoridad Nacional del Agua	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	2016

5.2. Etapa de campo

5.2.1. Coordinación previa en campo

18. Previo a la visita de reconocimiento, se realizará una reunión de coordinación con los monitores ambientales de las comunidades nativas cercanas a las referencias vinculadas al sitio S0215, a quienes se les informará acerca de las actividades de reconocimiento de sitios impactados a realizarse en la zona.

5.2.2. Actividades en el sitio

19. Para la evaluación se tendrá en consideración los criterios establecidos en el «Instructivo para las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados» (Anexo 1), conforme se detalla a continuación:

a) Información del sitio

20. Se recogerá información de carácter general del sitio y su entorno, tales como, ubicación, centros poblados cercanos, accesos al sitio, tiempo estimado de acceso, distancia aproximada, entre otros.
21. Se registrará los indicios de uso y aprovechamiento de los recursos naturales existentes en el sitio, relacionados a la caza y pesca, como son presencia de municiones o cartuchos, redes, embarcaciones artesanales, entre otros.
22. Se recogerá información sobre las actividades que realizan los pobladores en el sitio y su entorno para el aprovechamiento de los recursos naturales en el sitio y su entorno.





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

b) Evaluación de componentes ambientales

23. Para advertir los signos o indicios de afectación de los componentes ambientales se considerará lo siguiente:

Agua superficial

24. Verificación organoléptica (color y olor) con el fin de advertir la presencia de películas oleosas e iridiscencia en la superficie de los cuerpos de agua.

Sedimentos

25. Verificación organoléptica (color y olor) de la formación del efecto iridiscente, gotas o formación de películas oleosas en la superficie del agua que se desprendan por el hincado o remoción del sedimento en el fondo del cuerpo de agua y análisis organoléptico de porciones de sedimentos.

Suelos

26. Verificación organoléptica (color y olor) a nivel superficial de la presencia de hidrocarburos en el suelo a través de hincado y remoción.
27. En el caso de suelo saturado o con alto contenido de materia orgánica (turba), también se evaluará la película de agua que cubre al suelo saturado, con el fin de observar iridiscencias o películas oleosas.

Flora

28. Observación de cambios en las características de la estructura, densidad y cobertura de vegetación en contraste con la vegetación circundante del sitio con el fin de advertir presencia o afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, cambios en la morfología o muerte de individuos).

Fauna

29. Observación de la fauna con el fin de advertir afectación por hidrocarburos (impregnación y muerte de individuos).

c) Presencia de instalaciones mal abandonadas y residuos

30. Recorrido y observación en los alrededores de la ubicación del punto de la referencia, con el fin de advertir la presencia de:
- Infraestructuras mal abandonadas: pozos petroleros, tuberías, campamentos, baterías, tanques de almacenamientos, entre otros.
 - Residuos asociados con la actividad de hidrocarburos: presencia de productos químicos, lodos de perforación, chatarra en general, entre otros.

d) Estimación del área del sitio

31. Se procede a delimitar el área donde se evidencie lo siguiente:





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- Afectación de los componentes ambientales (suelo, agua superficial y sedimento)
- Afectación de los recursos bióticos (flora y fauna)
- Presencia de instalaciones mal abandonadas
- Residuos asociados a las actividades de hidrocarburos.

32. Para delimitar el área evaluada/afectada del sitio S0215 se utilizará un equipo receptor GPS, cuya información será procesada en gabinete.

33. Para asociar los puntos con indicios de afectación se considerará los criterios de cercanía y posible causa de generación.

6. RESULTADOS

6.1. De la revisión documentaria

34. De acuerdo a la revisión de los documentos contenidos en la base de datos de la SSIM se verificó que el sitio S0215 se encuentra asociado a las referencias que se encuentran contenidas en los documentos que se detallan a continuación:

35. Informe N.º477-2014-OEFA/DE-SDCA documento remitido por la Subdirección de Calidad Ambiental a la Dirección de Evaluación⁸ del OEFA el 8 de julio de 2014, el cual contiene información georreferenciada sobre la identificación de sitios contaminados del componente suelo en la cuenca del río Tigre en el área de influencia del Lote 1AB (actual Lote 192) de la empresa Pluspetrol Norte S.A., en la región Loreto, realizado del 14 al 30 de marzo de 2014. De la revisión del documento se ha podido verificar que el sitio S0215 se encuentra vinculado con el siguiente código:

- **S-21** considera las coordenadas UTM WGS84 401200E/9749478N, se detalla lo siguiente «al lado derecho del derecho de vía de la línea troncal del pozo 6 al pozo 24-25» de los resultados de las muestras tomadas en la primera y segunda intervención y de la comparación realizada con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM se advierte que los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C₁₀-C₂₈), F3 (C₂₈-C₄₀) y Cd superan los estándares establecidos, para uso agrícola (Anexo 2-A). La SSIM asignó al código antes detallado la referencia R000089 (Tabla 6-1).

36. Carta PPN-OPE-0023-2015 remitida al OEFA el 30 de enero de 2015 por Pluspetrol Norte S.A. mediante la cual brinda información georreferenciada sobre pozos petroleros, suelos contaminados, instalaciones y otros, ubicados en el ámbito del Lote 8 y Lote 1AB (actual Lote 192). De la revisión del documento se verificó que el sitio S0215 se encuentra vinculado a los siguientes códigos:

- **TIGR-S-21** y **CN-R548** descritos como «suelos potencialmente impactados» (ver Anexo 2-B) que figura en el numeral 967 y 1330. La SSIM asignó a los códigos antes detallados las referencias R001576 y R001892 (Tabla 6-1).

⁸ Actualmente Dirección de Evaluación Ambiental, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM – Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- **CN-R547** descritos como «residuos industriales» (Anexo 2-B) que figura en el numeral 1677. La SSIM asignó a él códigos antes detallado la referencia R002239 (Tabla 6-1).
37. Carta N.º 058-2018-FONAM documento remitido por el Fondo Nacional del Ambiente – FONAM al OEFA el 22 de marzo de 2018, mediante el cual transmite información alcanzada por representantes de las federaciones OPIKAFPE, FEDIQUEP y FECONACOR correspondientes a:
- Cuenca Tigre: 26 formatos correspondientes a 26 posibles sitios impactados.
 - Cuenca Pastaza: 37 formatos correspondientes a 37 posibles sitios impactados.
 - Cuenca Corrientes: 8 formatos correspondientes a 8 posibles sitios impactados.
38. De la revisión del documento se ha podido verificar que el sitio S0215 se encuentra vinculado con el siguiente código:
- **S21*, S-21-A, S-21-B (OEFA sitio SANJ14)** descrito como «Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo y Cd» (Anexo 2-C). La SSIM asignó a este código la referencia R003046 (Tabla 6-1).
39. Mediante Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas remitió al OEFA en formato digital los «Informes de Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos por las actividades de hidrocarburos en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto». De la revisión de la información se tiene que el sitio S0215 tiene relación con:
- El «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC201», cuyo sitio se ubica al oeste del derecho de vía de la línea troncal del ducto y a 470 m al sur del pozo SANJ-06, en las coordenadas UTM WGS84 401208E/9749476N. El sitio ocupa una superficie estimada de 2318 m² y no cuenta con edificación alguna.
 - De acuerdo al informe de identificación, de los resultados de las 18 muestras colectadas, ninguno superó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelos de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo 2-D).
 - La SSIM también comparó los resultados de las 18 muestras colectadas, ninguno superó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelos de uso agrícola aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo 2-D). La SSIM asignó al código antes detallado la referencia R003232 (Tabla 6-1).
40. Las referencias que se encontrarían asociadas al sitio S0215 se describen en la siguiente tabla:





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla 6-1. Referencias obtenidas de la revisión documentaria para el sitio S0215

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción	Fuentes
		Este (m)	Norte (m)		
1	R000089	401211*	9749474*	«Al lado derecho del derecho de vía de la línea troncal del pozo 6 al pozo 24-25», con código S-21.	Informe N°477-2014-OEFA/DE-SDCA
2	R001576	401200	9749478	«Suelos potencialmente impactados» con código TIGR-S-21	Carta PPN-OPE-0023-2015
3	R001892	401211	9749478	«Suelos potencialmente impactados» con código CN-R548	Carta PPN-OPE-0023-2015
4	R002239	401189	9749515	«Residuos industriales» con código CN-R547	Carta PPN-OPE-0023-2015
5	R003046	401226	9749468	«Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos petróleo y Cd» con código S21*, S-21-A, S-21-B (OEFA sitio SANJ14)	Carta N.º 058-2018-FONAM
6	R003232	401208**	9749477*	Informe de identificación de sitio SJAC201	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE e Informe de Identificación de Sitio con código SJAC201

(*) Coordenada 401211E / 9749474N (S-21) pertenecen al centroide de un área de 217,46 m² y la coordenada 401200E / 9749478N a un punto de monitoreo del área.

(**) Coordenadas correspondientes al centroide pertenecientes al área definida para la referencia R003232. Las coordenadas reportadas en dicho documento son 401208E/9749476N.

6.2. De la etapa de campo

6.2.1 Coordinación previa en campo

41. Previo al trabajo de reconocimiento, el 11 de abril de 2018, previo al trabajo de reconocimiento, se realizó una reunión de coordinación en la comunidad nativa 12 de Octubre, en la que se informó al *Apu* y a los monitores ambientales, acerca de las actividades a realizar en la zona.
42. Las consultas realizadas por los monitores ambientales de la comunidad nativa 12 de Octubre, fueron absueltas por el equipo técnico de la SSIM.

6.2.2 Descripción del sitio

43. Durante la visita de reconocimiento realizada el 13 y 14 de abril de 2018, se determinó que el sitio S0215, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el Lote 192, adyacente al derecho de vía que va del pozo San Jacinto 6 a la Batería San Jacinto y a 16 km al sureste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.





44. Para acceder al sitio S0215, se partió desde la comunidad nativa 12 de Octubre, se trasladó en camioneta por el sistema vial de la zona durante 1 hora aproximadamente, recorriendo una distancia de 26 km aproximadamente. Seguidamente, se realizó una caminata por el bosque hasta acceder al derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo San Jacinto 6 hasta la Batería San Jacinto. Finalmente se caminó por el derecho de vía hasta llegar a las referencias asociadas al sitio y se realizó el recorrido correspondiente para la evaluación respectiva.
45. En las referencias visitadas se observó que se trata de un área impactada a nivel organoléptico en los componentes suelo y sedimentos (de una quebrada), que estaría relacionado a la presencia del oleoducto que pasa por el sitio. Asimismo, es importante resaltar que al momento de la visita de reconocimiento se indicó que la quebrada se denominaba «Quebrada Limoncillo».
46. Este sitio evaluado presenta suelo saturado, predominantemente arcilloso con permeabilidad baja, terreno con pendiente baja. El sitio se encuentra dentro de un área con formación de vegetación densa y heterogénea de arbustos y árboles forestales propia de bosque secundario.
47. Durante la visita de reconocimiento se recopiló información acerca de las actividades que realizan los pobladores en el sitio S0215, reportándose lo siguiente:
- Zona principalmente de tránsito, se realizan actividades de pesca (bujurqui, lisa, bagre, chuyo y fasaco), caza (mono negro, blanco, choro aullador, maquisapa, ardilla, tocon, colorado, huapo, pichico, sajino, sachavaca, venado colorado y cenizo, majaz, añuje, huangana, perdiz, camungo, paloma, motelo, charapita) y recolección frutos: aguaje, huasai, hungurhauí, chonta y medicinales: uña de gato, sangre de grado, achote, achira, ajo sachá, azúcar huayo, jergón sachá, oje, copaiba, chambira.
48. El centro poblado más cercano al sitio S0215 es la Comunidad Nativa. 12 de Octubre, que se encuentra aproximadamente a 1 hora respectivamente de este sitio.
49. En el Anexo 4 se presenta el croquis del sitio S0215 elaborado en campo.

6.3. Componentes ambientales evaluados

Agua Superficial

50. En cuanto a lo observado en el agua superficial de la quebrada «Quebrada Limoncillo» que cruza el sitio S0215, no se evidenció afectación por hidrocarburos a nivel organoléptico (Fotografía N.º 1 y 2 del Anexo 3).

Sedimentos

51. Para el área evaluada del sitio S0215, en la zona que compromete la quebrada «Quebrada Limoncillo», se realizó hincados en el sedimento (introducción de una varilla hasta una profundidad de 50 a 80 cm), se encontró evidencia a nivel organoléptico de afectación por hidrocarburos en las referencias R002239, R003046 y alrededores de la pared lateral de la «Quebrada Limoncillo» (Fotografía N.º 3, 4, 5 y 6 del Anexo 3).



**Suelo**

52. Para la evaluación de este componente se procedió a realizar excavaciones en el suelo (introduciendo una cavadora manual hasta una profundidad de 10 a 30 cm) en la ubicación de todas las referencias y los alrededores. Como resultado de la evaluación se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos (color y olor) en el sitio S0215 (Fotografía N.º 7, 8, 9, 10, 11 y 12 del Anexo 3).

Flora

53. En cuanto a lo observado, no se evidenció afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, cambios en la morfología o muerte de individuo).

Fauna

54. Durante la visita de reconocimiento, no se evidenció presencia de fauna en el sitio S0215.

6.4. Instalaciones mal abandonadas y residuos

55. Realizada la visita de reconocimiento en el sitio S0215, no se evidenció la presencia de instalaciones o residuos relacionados con la actividad de hidrocarburos, cabe señalar que no se ubicó los residuos industriales citados en la referencia R002239.

6.5. Estimación del área del sitio

56. De las actividades desarrolladas para el sitio S0215, se determinó un área evaluada de 15 400 m², que involucra al área con indicios de afectación a nivel organoléptico en el componente ambiental suelo y sedimento (Anexo 4).

57. Las coordenadas referenciales para este sitio es 401173E/9749494N del Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur, correspondiente al centroide del área evaluada.

7. CONCLUSIONES

58. El sitio S0215 se encuentra en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía que va del pozo San Jacinto 6 a la Batería San Jacinto y a 16 km al sureste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre provincia y departamento de Loreto. Las coordenadas referenciales del sitio son este: 401173, norte: 9749494 del Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur, correspondiente al centroide del área evaluada.

59. El sitio S0215, se encuentra vinculado con la referencia R000089 (Informe N.º 477-2014-OEFA-DE-SDCA), R001576, R001892, R002239 (Carta PPN-OPE-0023-2015), R003046 (Carta N.º 058-2018-FONAM) y R003232 (Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE).

60. De la evaluación realizada en el sitio S0215 respecto a los componentes ambientales, se evidenció a nivel organoléptico indicios de presencia de hidrocarburos en el componente ambiental suelo y sedimento.





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

61. De acuerdo a la evaluación realizada y debido a las evidencias se determinó un área evaluada en campo de 15 400 m² para el sitio S0215.

8. RECOMENDACIÓN

62. Sobre la base de las consideraciones expuestas se recomienda lo siguiente:

- (i) Considerar el presente informe como insumo para las acciones de la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas o para la elaboración del Plan de Evaluación Ambiental correspondiente al sitio S0215 a cargo de la Dirección de Evaluación Ambiental, en caso corresponda. Asimismo, se recomienda considerar la evaluación del componente ambiental suelo para determinar la presencia de sustancias contaminantes asociados con las actividades de hidrocarburos.

9. ANEXOS

- Anexo 1 : Instructivo para las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados.
- Anexo 2-A : Informe N.º477-2014-OEFA/DE-SDCA
- Anexo 2-B : Carta PPN-OPE-0023-2015
- Anexo 2-C : Carta N.º058-2018-FONAM
- Anexo 2-D : Oficio N.º1536-MEM/DGAAE-DGAE
- Anexo 3 : Registro fotográfico del posible sitio impactado
- Anexo 4 : Croquis del posible sitio impactado
- Anexo 5 : Mapa del posible sitio impactado

Los que suscriben el presente informe asumen la responsabilidad que la Ley establece por la veracidad y exactitud de su contenido.

Atentamente:



Sonia Beatriz Aranibar Tapia
SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA
 Subdirectora
 Subdirección de Sitios Impactados
 Dirección de Evaluación Ambiental
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Armando Martín Eneque Puicón
ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN
 Coordinador de Sitios Impactados
 Subdirección de Sitios Impactados
 Dirección de Evaluación Ambiental
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ ADRIANZÉN
Tercero Evaluador
Subdirección de Sitios Impactados
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES
Tercero Evaluador
Subdirección de Sitios Impactados
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

KELLY VARGAS SOLORZANO
Tercero Evaluador
Subdirección de Sitios Impactados
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

Lima, 31 JUL. 2018

Visto el Informe N.° 0133 - 2018-OEFA/DEAM-SSIM, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXOS



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 3

Registro fotográfico del posible sitio impactado

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215						
CUE: 2018-05-0076			CUC: 0001-4-2018-402			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto	
FOTOGRAFÍA N.º 1 R002239						
Fecha: 13/04/2018						
Hora: 10:41 horas						
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M						
Este (m): 0401189						
Norte (m): 9749519						
Altitud (m.s.n.m): 169						
Precisión: ± 3		13/04/2018 10:41				
DESCRIPCIÓN:		En el sitio cruza longitudinalmente un ducto que va del pozo N°6 al N° 24 y 25				
VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215						
CUE: 2018-05-0076			CUC: 0001-4-2018-402			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto	
FOTOGRAFÍA N.º 2 R003046						
Fecha: 14/04/2018						
Hora: 08:36 horas						
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M						
Este (m): 0401226						
Norte (m): 9749468						
Altitud (m.s.n.m): 151						
Precisión: ± 3		14/04/2018 08:36				
DESCRIPCIÓN:		En el sitio cruza longitudinalmente una quebrada de norte a sur, al momento de la visita de reconocimiento se indicó que dicho cuerpo de agua se le denominaba «Quebrada Limoncillo».				

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215
CUE: 2018-05-0076
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 3 R002239					
Fecha: 13/04/2018					
Hora: 10:45 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401189					
Norte (m): 9749519					
Altitud (m.s.n.m): 169					
Precisión: ± 3		DESCRIPCIÓN: Evaluación del componente sedimento, se procedió a realizar hincados de 50 a 80 cm de profundidad en la ubicación de la R002239. Se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos (color y olor).			

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215
CUE: 2018-05-0076
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 4 R003046					
Fecha: 14/04/2018					
Hora: 08:55 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401226					
Norte (m): 9749468					
Altitud (m.s.n.m): 151		DESCRIPCIÓN: Ubicación en terreno de la referencia R003046			
Precisión: ± 3					

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215						
CUE: 2018-05-0076			CUC: 0001-4-2018-402			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto	
FOTOGRAFÍA N.º 5 R003046						
Fecha: 14/04/2018						
Hora: 09:11 horas						
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M						
Este (m): 0401226						
Norte (m): 9749468						
Altitud (m.s.n.m): 151						
Precisión: ± 3						
DESCRIPCIÓN:		Evaluación del componente sedimento, se procedió a realizar hincados de 50 a 80 cm de profundidad en la ubicación de la R003046.				
VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215						
CUE: 2018-05-0076			CUC: 0001-4-2018-402			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto	
FOTOGRAFÍA N.º 6 R003046						
Fecha: 14/04/2018						
Hora: 09:13 horas						
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M						
Este (m): 0401226						
Norte (m): 9749468						
Altitud (m.s.n.m): 151						
Precisión: ± 3						
DESCRIPCIÓN:		Se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos (color y olor) en el componente sedimento.				

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215					
CUE: 2018-05-0076			CUC: 0001-4-2018-402		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 7 R002239					
Fecha: 13/04/2018					
Hora: 10:43 horas					
COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401189					
Norte (m): 9749519					
Altitud (m.s.n.m): 169					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Evaluación del componente suelo, se procedió a realizar excavaciones de 20 a 30 cm de profundidad en la ubicación de la R002239. Se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos (color y olor).			
VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215					
CUE: 2018-05-0076			CUC: 0001-4-2018-402		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 8 R003046					
Fecha: 14/04/2018					
Hora: 08:55 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401226					
Norte (m): 9749468					
Altitud (m.s.n.m): 151					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Evaluación del componente suelo, se procedió a realizar excavaciones de 20 a 30 cm de profundidad en la ubicación de la R003046. Se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos (color y olor).			

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215
CUE: 2018-05-0076
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 9 R003232 y R000089					
Fecha: 14/04/2018					
Hora: 09:40 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401208					
Norte (m): 9749477					
Altitud (m.s.n.m): 158					
Precisión: ± 3					


DESCRIPCIÓN:

Ubicación en terreno de la referencia R003232 y R000089.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215
CUE: 2018-05-0076
CUC: 0001-4-2018-402

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 10 R003232 y R000089					
Fecha: 14/04/2018					
Hora: 09:40 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401208					
Norte (m): 9749477					
Altitud (m.s.n.m): 158					
Precisión: ± 3					


DESCRIPCIÓN:

Evaluación del componente suelo, se procedió a realizar excavaciones de 10 a 20 cm de profundidad en la ubicación de las R003232 y R000089. Se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos en fase libre (color y olor) en suelo saturado.

VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215					
CUE: 2018-05-0076			CUC: 0001-4-2018-402		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 11 R001576 y R001892					
Fecha: 14/04/2018					
Hora: 09:50 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401211					
Norte (m): 9749478					
Altitud (m.s.n.m): 158					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Ubicación en terreno de la referencia R001576 y R001892				
VISITA DE RECONOCIMIENTO DE POSIBLE SITIO IMPACTADO S0215					
CUE: 2018-05-0076			CUC: 0001-4-2018-402		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 12 R001576 y R001892					
Fecha: 14/04/2018					
Hora: 09:55 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 0401211					
Norte (m): 9749478					
Altitud (m.s.n.m): 158					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Evaluación del componente suelo, se procedió a realizar excavaciones de 10 a 15 cm de profundidad en la ubicación de las R001576 y R001892. Se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos (color y olor) en suelo saturado. Las referencias se ubican a 15 m del ducto que pasa por el sitio.				



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

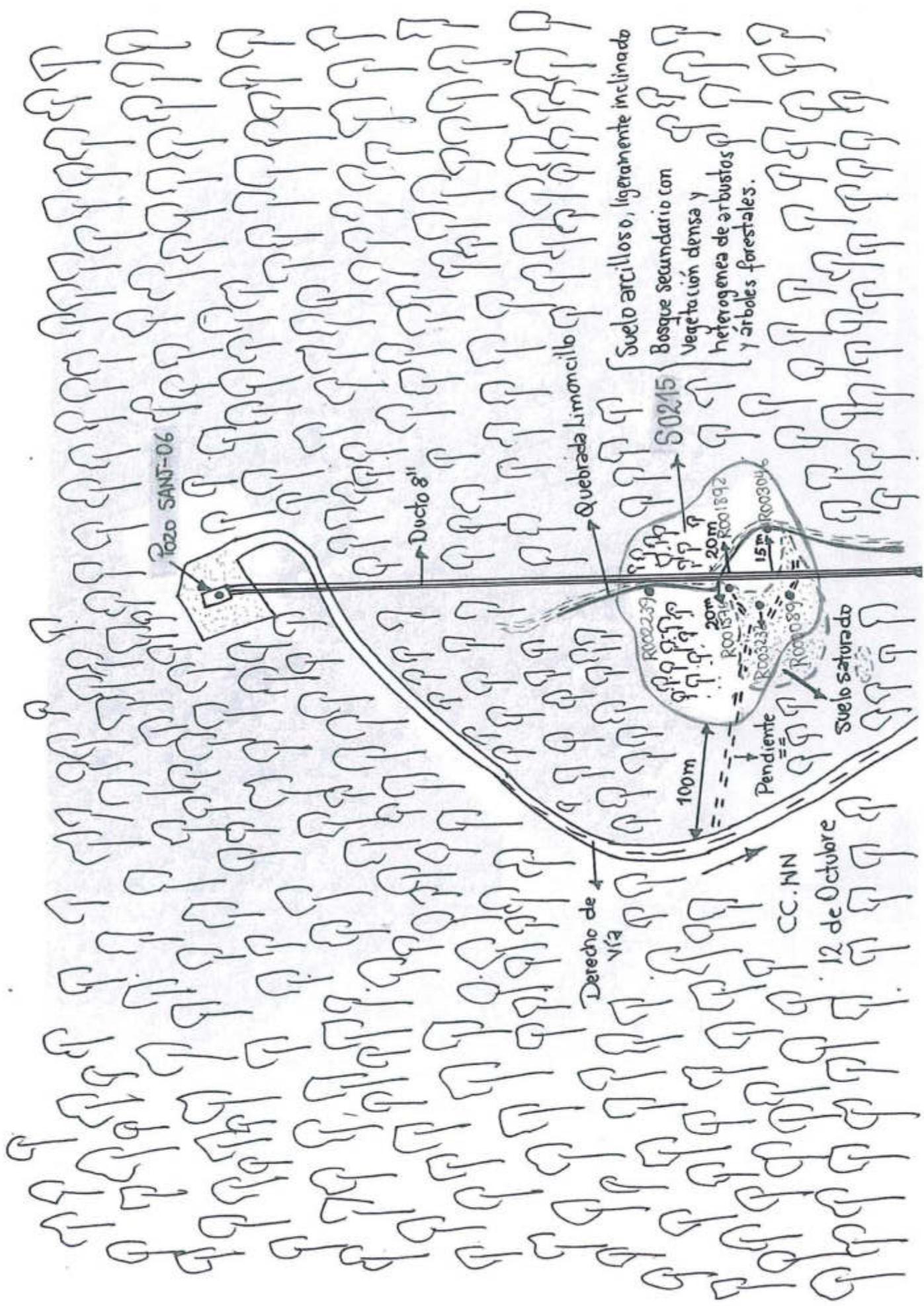
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 4

Croquis del posible sitio impactado



Suelo arcilloso, ligeramente inclinado
 Bosque secundario con
 Vegetación densa y
 heterogénea de arbustos
 y árboles forestales.

S0215

Derecho de Vía

CC.NN

12 de Octubre

100 m

Pendiente

Suelo saturado

R00239

R00184

R00336

R00089

R00304

20 m

15 m

Quebrada Limoncillo



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

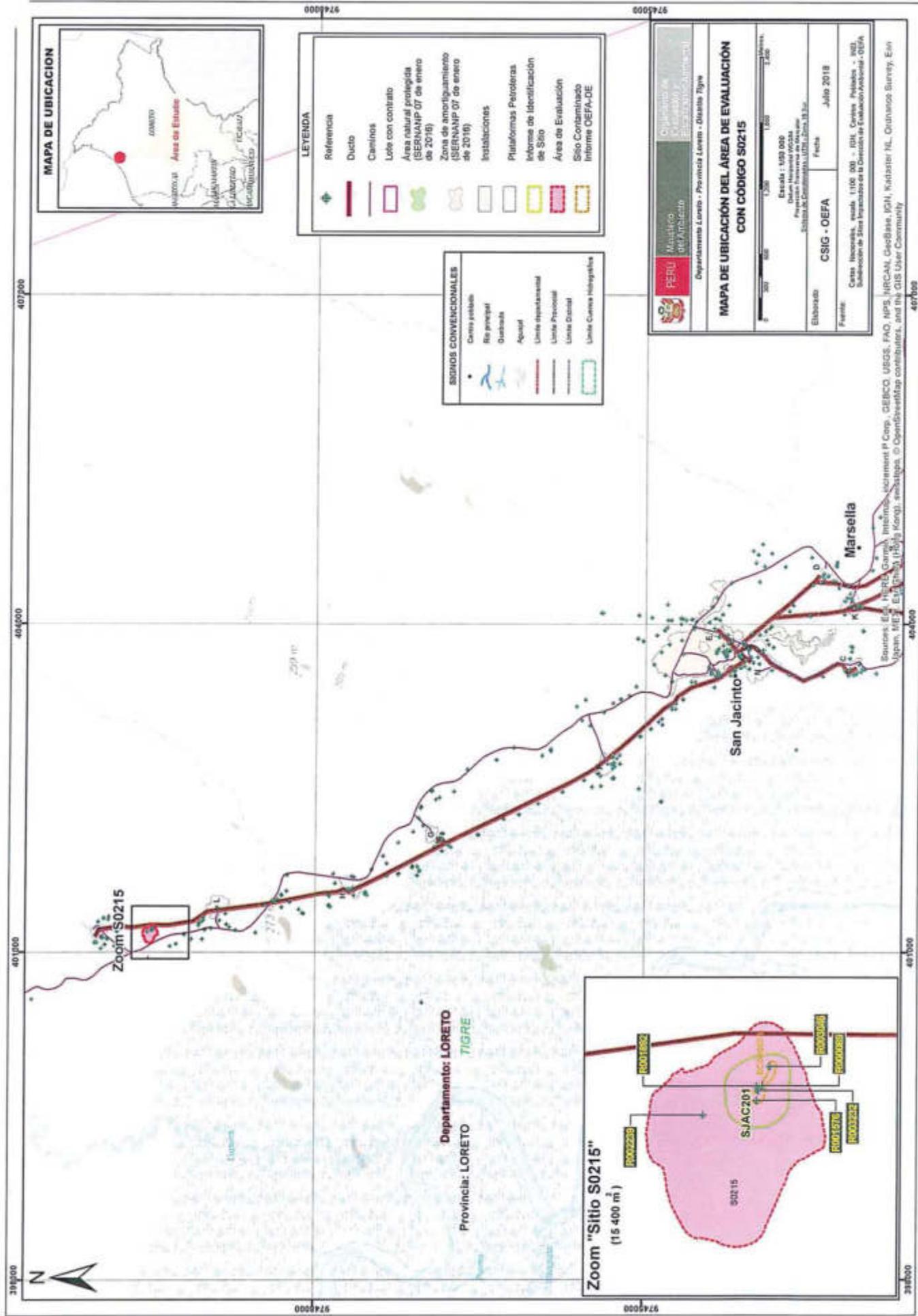
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 5

Mapa del posible sitio impactado



LEYENDA

Referencia	↑
Ducto	—
Cerchios	□
Lote con contrato	□
Área natural protegida (SERVAMP 07 de enero de 2016)	■
Zona de amortiguamiento (SERNANP 07 de enero de 2016)	■
Instalaciones	■
Plataformas Petroleras	■
Informe de Identificación de Sitio	■
Área de Evaluación	■
Sitio Contaminado	■
Informe OEFA-DE	■

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

Centro poblado	●
Río principal	—
Quebrada	—
Aguajal	—
Límite departamental	—
Límite Provincial	—
Límite Distrital	—
Límite Curva Hidrográfica	—

PERU Ministerio del Agrario
Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE EVALUACIÓN CON CÓDIGO S0215

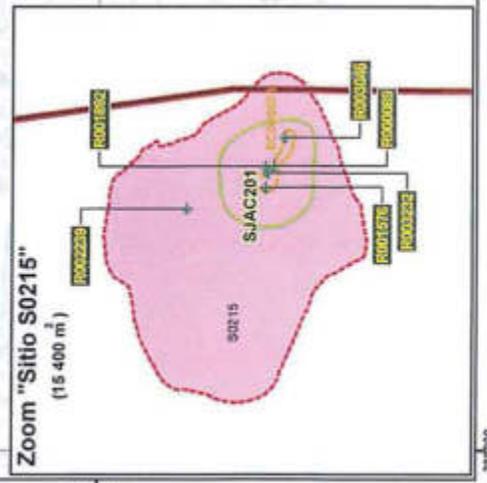
Escala: 1:50 000
Datum: WGS84
Proyección: UTM
Sistema de Coordenadas: UTM, Zona 18 S

Elaborado: CSIG - OEFA Fecha: Julio 2018

Fuente: Carta Nacional, escala 1:100 000 - IIGI; Carta Político - 102; Base de Datos Informativa de Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

Zoom "S0215"

Departamento: LORETO
Provincia: LORETO



Sources: Esri, DeLorme, Garmin, IGN, Intermap, iPC, NITRS, GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri, DeLorme, Esri, Swisstopo, (Swiss) Topo, Swisstopo, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 2.3

Informe N.º 00141-2018-OEFA/DEAM-SSIM



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

INFORME N.º 0141-2018-OEFA/DEAM-SSIM

A : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental

DE : SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA
Subdirectora de Sitios Impactados

ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN
Coordinador de Sitios Impactados

MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO
Especialista I en Sitios Impactados

ZARELA ELIDA VIDAL GARCÍA
Especialista Legal

ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES
Tercero Evaluador

ASUNTO : Plan de Evaluación Ambiental del sitio con código S0215 ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE : 2018-05-0076

REFERENCIA : Planefa 2018
Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM
(Hoja de Tramite: 2018-101-28428)

FECHA : 29 AGO. 2018



Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informar lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

1. Detalles de la evaluación ambiental:

Función evaluadora	Evaluación Ambiental que determina causalidad		
Zona evaluada o alrededores	Sitio con código S0215 ubicado en el Lote 192 en el ámbito de la cuenca del río Tigre		
Sector	Energía - Hidrocarburos		
Área de influencia/alrededores	Ámbito de la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo San Jacinto 06 a la Batería San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.		
Problemática identificada	Área posiblemente impactada por actividades de hidrocarburos.		
¿A pedido de quién se realizó la actividad?	Planefa 2018		
¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo?	Sí	No	X
Componentes determinados para la evaluación ambiental	Número de puntos de muestreo propuestos		





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Agua superficial	3
Sedimento	3
Suelo	11
Comunidades hidrobiológicas	3
Flora silvestre	2
Fauna silvestre	2
Ecotoxicidad para suelo	2

2. OBJETIVO

- 2. Establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del sitio con código S0215, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo San Jacinto 06 a la Batería San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto (sitio S0215), a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente de acuerdo a lo establecido en la Ley N.º 30321¹.

3. JUSTIFICACIÓN

- 3. Mediante Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, Ley N.º 30321) se creó el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, el cual tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios impactados², como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, que impliquen riesgos a la salud y al ambiente y, ameriten una atención prioritaria y excepcional del Estado.
- 4. Mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM³, se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, Reglamento) que tiene como finalidad desarrollar las disposiciones contenidas en la Ley N.º 30321 y establece los lineamientos a seguir para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, departamento de Loreto.
- 5. De acuerdo a lo establecido en los Artículos 11 y 12 del Reglamento de la Ley N.º 30321, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA a través de la Dirección de Evaluación Ambiental-DEAM tiene a su cargo la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos, el que se rige conforme a las etapas establecidas en la «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados» (en adelante, Directiva)⁴.

Handwritten signatures and initials in blue ink.

¹ Publicada el 7 de mayo de 2015, en el diario oficial «El Peruano».

² En el Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado con Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, se define a los sitios impactados como «Área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos».

³ Publicado el 26 de diciembre de 2016, en el diario oficial «El Peruano».

⁴ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 1 de noviembre de 2017.





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- 6. El 13 y 14 de abril de 2018 la Subdirección de Sitios Impactados-SSIM realizó una visita de reconocimiento al sitio S0215, ubicado en la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo San Jacinto 06 a la Bateria San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto, cuyos resultados preliminares advierten posible afectación a nivel organoléptico en los componentes ambientales suelo y sedimento, conforme se detalla en el Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM.
- 7. En ese sentido, la SSIM determina que en atención al objeto de la Ley N.º 30321, es necesario continuar con el proceso para la identificación del sitio impactado a fin de obtener información analítica que permita determinar la presencia o ausencia de sustancias contaminantes asociadas con la actividad de hidrocarburos y estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio.
- 8. La SSIM elabora el presente PEA del sitio S0215 (PEA del sitio S0215) el cual establece y planifica las acciones para la evaluación de la calidad ambiental, a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

4. ANÁLISIS

- 9. El PEA del sitio con código S0215 ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto, se encuentra desarrollado en el anexo que se adjunta y forma parte del presente informe.

5. CONCLUSIÓN

- 10. En vista que el PEA del sitio S0215 cuenta con el sustento técnico y legal requerido, el equipo profesional de la SSIM recomienda su aprobación por la DEAM.

Atentamente:

0205 004 013

Handwritten initials 'P' and 'H' in blue ink.



Sonia Beatriz Aranibar Tapia
SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA
 Subdirectora
 Subdirección de Sitios Impactados
 Dirección de Evaluación Ambiental
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Armando Martín Eneque Puicón
ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN
 Coordinador de Sitios Impactados
 Subdirección de Sitios Impactados
 Dirección de Evaluación Ambiental
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO
Especialista I en Sitios Impactados
Subdirección de Sitios Impactados
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

ZARELA ELIDA VIDAL GARCÍA
Especialista Legal
Subdirección de Sitios Impactados
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES
Tercero Evaluador
Subdirección de Sitios Impactados
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

Lima, 2^a AGO. 2018

Visto el Informe N.º 0141 - 2018-OEFA/DEAM-SSIM, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORME N.º 0141 - 2018-OEFA/DEAM-SSIM

**PLAN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO CON
CÓDIGO S0215 UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO
DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO DE TIGRE,
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO**

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2018

[Handwritten signature]



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ÍNDICE DEL CONTENIDO

- 1. INTRODUCCIÓN.....1
- 2. MARCO LEGAL.....1
- 3. ANTECEDENTES2
 - 3.1 Actividades extractivas 2
 - 3.2 Recopilación, revisión y análisis de la información documental 2
 - 3.2.1 Acciones realizadas en el marco de la función evaluadora..... 2
 - 3.2.2 Documentos vinculados con el sitio S0215 4
- 4. OBJETIVOS7
 - 4.1 Objetivo general 7
 - 4.2 Objetivos específicos 7
- 5. CONTEXTO SOCIAL7
 - 5.1 De las coordinaciones con los actores locales..... 7
- 6. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO7
- 7. METODOLOGÍA.....8
 - 7.1 Objetivo específico N.º 1: Evaluar la calidad del agua superficial en el sitio S0215..... 9
 - 7.1.1 Protocolos de muestreo 9
 - 7.1.2 Ubicación de puntos de muestreo..... 9
 - 7.1.3 Parámetros a evaluar 10
 - 7.1.4 Criterios de evaluación..... 11
 - 7.1.5 Análisis de datos 11
 - 7.2 Objetivo específico N.º 2: Evaluar la calidad del sedimento en el sitio S0215 11
 - 7.2.1 Protocolos de muestreo 12
 - 7.2.2 Ubicación de puntos de muestreo..... 12
 - 7.2.3 Parámetros a evaluar 13
 - 7.2.4 Criterios de evaluación..... 13
 - 7.2.5 Análisis de datos 13
 - 7.3 Objetivo específico N.º 3: Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0215 14
 - 7.3.1 Área de estudio 14
 - 7.3.2 Protocolos de muestreo 14
 - 7.3.3 Ubicación de puntos de muestreo..... 14
 - 7.3.4 Parámetros a evaluar 15
 - 7.3.5 Criterios de evaluación..... 16
 - 7.3.6 Análisis de datos 16
 - 7.4 Objetivo específico N.º 4: Evaluar las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0215..... 17

Handwritten signature or initials in blue ink.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

7.4.1	Área de estudio	17
7.4.2	Protocolos de muestreo	17
7.4.3	Ubicación de los puntos de muestreo	18
7.4.4	Parámetros considerados para la evaluación.....	18
7.4.5	Criterios de evaluación.....	18
7.4.6	Análisis de datos	19
7.5	Objetivo específico N.º 5: Evaluar la flora silvestre en el sitio S0215.....	20
7.5.1	Área de estudio	20
7.5.2	Protocolos de muestreo	21
7.5.3	Identificar ecosistemas frágiles en el sitio S0215	21
7.6	Objetivo específico N.º 6: Evaluar la fauna silvestre en el sitio S0215.....	21
7.6.1	Área de estudio	21
7.6.2	Protocolos de muestreo	21
7.7	Objetivo específico N.º 7: Evaluar la ecotoxicidad para el componente suelo en el sitio S0215.....	22
7.7.1	Área de estudio	22
7.7.2	Protocolos de pruebas	22
7.7.3	Ubicación de puntos de muestreo.....	23
7.7.4	Parámetros a evaluar	23
7.7.5	Criterios de evaluación.....	24
7.7.6	Análisis de datos	24
7.8	Objetivo específico N.º 8: Realizar el análisis multitemporal de imágenes satelitales en el sitio S0215	24
7.8.1	Área de estudio	24
7.8.2	Protocolo para determinar la presencia o ausencia de hidrocarburos en las coberturas vegetales mediante la teledetección.....	25
7.8.3	Protocolo para determinar la presencia por actividades de hidrocarburos en suelos mediante teledetección.....	26
7.8.4	Ubicación de puntos de muestreo.....	26
7.8.5	Criterios de evaluación.....	26
7.9	Objetivo específico N.º 9: Recoger información para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0215, según la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo»	26
8.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	27
8.1	Equipo evaluador	27
8.2	Unidades de transporte.....	27
8.3	Equipos y materiales.....	27
8.4	Equipo de protección personal	28

[Handwritten signature]



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

8.5	Cronograma de actividades.....	28
9.	ANEXOS.....	29
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1.	Referencias asociadas al sitio S0215.....	3
Tabla 3-2.	Resumen del informe de identificación del sitio con código SJAC201	4
Tabla 3-3.	Parámetros evaluados para las muestras colectadas en el sitio SJAC201	5
Tabla 3-4.	Resumen de las excedencias del muestreo de identificación en el sitio SJAC201	6
Tabla 7-1.	Protocolo de muestreo para el muestreo del componente agua superficial	9
Tabla 7-2.	Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente agua superficial	10
Tabla 7-3.	Parámetros a evaluar para el componente agua superficial.....	11
Tabla 7-4.	Protocolo de muestreo para el muestreo del componente sedimento.....	12
Tabla 7-5.	Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente sedimento	12
Tabla 7-6.	Parámetros a evaluar en las muestras de sedimento	13
Tabla 7-7.	Guías técnicas de referencia para el muestreo del componente suelo	14
Tabla 7-8.	Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente suelo	15
Tabla 7-9.	Parámetros a evaluar en las muestras de suelo	16
Tabla 7-10.	Protocolo de muestreo para comunidades hidrobiológicas en el sitio S0215...17	
Tabla 7-11.	Ubicación de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas.....	18
Tabla 7-12.	Parámetros y cantidad de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas considerados para la evaluación.....	18
Tabla 7-13.	Rangos de detección y LMP para metales totales en peces	19
Tabla 7-14.	Protocolos para la evaluación de flora silvestre en el sitio S0215	21
Tabla 7-15.	Protocolo para la evaluación de fauna silvestre en el sitio S0215.....	21
Tabla 7-16.	Protocolo para pruebas ecotoxicológicas	22
Tabla 7-17.	Ubicación de los puntos de muestreo para ecotoxicidad en el componente suelo	23
Tabla 7-18.	Parámetros a evaluar en ecotoxicología para el componente suelo	23
Tabla 7-19.	Parámetros a evaluar en las muestras de suelo	24
Tabla 7-20.	Índices de vegetación derivados de las imágenes satelitales para determinar estado de las coberturas vegetales	25
Tabla 7-21.	Ratios derivadas de las imágenes satelitales Landsat.....	26
Tabla 8-1.	Equipo evaluador	27
Tabla 8-2.	Unidades de transporte.....	27

AP
K. P. J.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla 8-3. Equipos y materiales	28
Tabla 8-4. Materiales para la toma y conservación de las muestras.....	28
Tabla 8-5. Equipos de protección personal.....	28
Tabla 8-6. Cronograma de actividades	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Puntos de muestreo del sitio SJAC201	6
Figura 6-1. Áreas relacionadas con el sitio S0215	8
Figura 7-1. Distribución de puntos de muestreo para el área de estudio del sitio S0215 – componente agua superficial	10
Figura 7-2. Distribución de puntos de muestreo para el S0215 componente sedimento	12
Figura 7-3. Distribución de puntos de muestreo para el área de estudio del sitio S0215....	15
Figura 7-4. Puntos de muestreo para ecotoxicidad en el componente suelo.....	23

AP
f
r
r



1. INTRODUCCIÓN

1. El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA, a través de la Dirección de Evaluación Ambiental-DEAM, realiza la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, departamento de Loreto, conforme a lo establecido en la Ley N.º 30321¹ – Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su Reglamento² (en adelante, Ley N.º 30321 y Reglamento).
2. Asimismo, el OEFA aprobó la Directiva³ para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente (en adelante, Directiva) la cual establece las etapas a seguir para la identificación de sitios impactados y la metodología a aplicar para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
3. En atención al objeto de la Ley N.º 30321 y conforme a las etapas para la identificación de sitios impactados establecidas en la Directiva, corresponde el desarrollo del Plan de Evaluación Ambiental para el sitio S0215 (PEA del sitio S0215), ubicado en la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo San Jacinto 06 a la Batería San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.
4. Adicionalmente, la DEAM ha revisado informes vinculados al sitio S0215 tales como informe emitido por el OEFA en el 2014 sobre identificación de sitios contaminados por la actividad de hidrocarburos, ubicados en el ámbito de la cuenca del río Tigre, Lote 1AB (ahora, Lote 192) e informe sobre identificación de sitio en el ámbito de la cuenca del río Tigre de Pluspetrol Norte S.A. remitido por el Ministerio de Energía y Minas-Minem al OEFA el 2017, que se encuentra en evaluación por parte de la autoridad competente. Estos informes han contribuido en el análisis del Plan de Evaluación Ambiental-PEA del sitio S0215.
5. La Subdirección de Sitios Impactados elabora el presente PEA del sitio S0215, el cual establece y planifica las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del sitio S0215, a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

2. MARCO LEGAL

6. El marco legal comprende las siguientes normas:
 - Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente.
 - Ley N.º 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
 - Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.

¹ La Ley N.º 30321, publicada en el diario oficial «El Peruano», el 7 de mayo de 2015.

² Aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, publicado en el diario oficial «El Peruano», el 26 de diciembre de 2016.

³ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano», el 1 de noviembre de 2017.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- Decreto Supremo N.° 039-2014-EM, aprueba Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.
- Decreto Supremo N.° 039-2016-EM, aprueba Reglamento de la Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.° 013-2017-MINAM, aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución Ministerial N.° 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución Ministerial N.° 057-2015-MINAM, aprueba la Guía de Inventario de la Fauna Silvestre.
- Resolución Ministerial N.° 059-2015-MINAM, aprueba la Guía de Inventario de la Flora y vegetación.
- Resolución de Consejo Directivo N.° 037-2017-OEFA/CD, aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2018.

3. ANTECEDENTES

3.1 Actividades extractivas

7. El sitio S0215 se encuentra en el ámbito geográfico establecido del Contrato de Licencia de Exploración y Explotación del Lote 192. Dicho lote se encuentra localizado en la selva norte del Perú, en los territorios de las provincias de Loreto y Datem del Marañón, departamento de Loreto.
8. En 1971 se inician las actividades en el ex Lote 1AB (actual Lote 192), en un inicio como dos lotes separados Lote 1-A y Lote 1-B y se encuentra en las cuencas de los ríos Corrientes, Tigre y Pastaza del departamento de Loreto. El primer contrato fue suscrito el 22 de junio de 1971, entre Petróleos del Perú (Petroperú S.A.) y la empresa Occidental Petroleum Corporation of Perú, Sucursal del Perú. El primer pozo exploratorio fue el Capahuari Norte 1-X y a 1982 se había perforado 144 pozos de los cuales 129 resultaron productivos y según el boletín Estadística Anual de Hidrocarburos 2017 de Perúpetro, en este año, se han producido 1'387,722 barriles extraídos de los 77 pozos productores de un total de 247 pozos que se encuentran en este lote.
9. Pluspetrol Norte S.A. operó este lote hasta el 29 de agosto de 2015 y luego de declararse desierta la licitación internacional, el lote fue concedido por negociación directa a la empresa Pacific Stratus Energy del Perú S.A., por un plazo de dos años (concesión temporal).

3.2 Recopilación, revisión y análisis de la información documental

10. La revisión y análisis de la información documental vinculada al sitio S0215 ayudará a establecer la metodología que se aplicará para la evaluación de la calidad ambiental del sitio S0215, a fin de obtener la información necesaria para la identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

3.2.1 Acciones realizadas en el marco de la función evaluadora

11. En el marco de la función evaluadora que tiene a su cargo el OEFA, se realizaron las siguientes acciones que se encuentran contenidas en los informes que se detallan a continuación:



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

12. Informe N.° 477-2014-OEFA/DE-SDCA, documento emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental a la Dirección de Evaluación⁴ del OEFA el 8 de julio de 2014, que contiene información georreferenciada sobre la identificación de sitios contaminados ubicados en la cuenca del río Tigre, en el área de influencia del Lote 1AB (actual, Lote 192), en la región Loreto, realizado del 14 al 30 de marzo de 2014. De la revisión del informe se verificó que el sitio S0215 se encuentra relacionado con el sitio contaminado con código S-21, cuya descripción señala: «Locación San Jacinto», «al lado derecho del derecho de vía de la línea troncal del pozo 6 al pozo 24-25» (Anexo N.° 1).
13. Informe N.° 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM, emitido por la DEAM, el 31 de julio de 2018, que describen las actividades realizadas por la SSIM en la visita de reconocimiento realizada el 13 y 14 de abril de 2018, al sitio S0215, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo San Jacinto 06 a la Batería San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.
14. El sitio S0215 se encuentra vinculado a las referencias con códigos R000089, R001576, R001892, R002239, R003046 y R003232 conforme se detalla en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1. Referencias asociadas al sitio S0215

N.°	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Descripción	Fuentes
		Este (m)	Norte (m)		
1	R000089	401211*	9749474*	«Al lado derecho del derecho de vía de la línea troncal del pozo 6 al pozo 24-25», con código S-21.	Informe N.° 477-2014-OEFA/DE-SDCA
2	R001576	401200	9749478	«Suelos potencialmente impactados» con código TIGR-S-21	Carta PPN-OPE-0023-2015
3	R001892	401211	9749478	«Suelos potencialmente impactados» con código CN-R548	Carta PPN-OPE-0023-2015
4	R002239	401189	9749515	«Residuos industriales» con código CN-R547	Carta PPN-OPE-0023-2015
5	R003046	401226	9749468	«Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos petróleo y Cd» con código S21*, S-21-A, S-21-B (OEFA sitio SANJ14)	Carta N.° 058-2018-FONAM
6	R003232	401208**	9749477**	Informe de identificación de sitio SJAC201	Oficio N.° 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE e Informe de Identificación de Sitio con código SJAC201

(*) Coordenadas 401211E / 9749474N (S-21) pertenecientes al centroide de un área de 217,46 m² y las coordenadas 401200E/9749478N a un punto de monitoreo del área.

(**) Coordenadas correspondientes al centroide pertenecientes al área definida para la referencia R003232. Las coordenadas reportadas en dicho documento son 401208E/9749476N.

15. En el Informe N.° 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM, se señala que en la evaluación realizada al sitio S0215 se evidenció a nivel organoléptico indicios de presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo y sedimento, siendo el área evaluada de 15 400 m². De los resultados obtenidos en la visita de reconocimiento la

⁴ Actualmente Dirección de Evaluación Ambiental, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 013-2017-MINAM – Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

SSIM recomendó utilizar la información recabada como insumo para la elaboración del PEA del sitio S0215 (Anexo N.º 2).

3.2.2 Documentos vinculados con el sitio S0215

- 16. Carta PPN-OPE-0023-2015, remitida al OEFA el 30 de enero de 2015 por Pluspetrol Norte S.A. mediante la cual brinda información georreferenciada sobre pozos petroleros, suelos contaminados, instalaciones y otros, ubicados en el ámbito del Lote 8 y Lote 1AB (actual Lote 192). De la revisión del documento se verificó que el sitio S0215 se encuentra relacionado con los códigos TIGR-S-21 (numeral 967), CN-R548 (numeral 1330) y CN-R547 (numeral 1677) que describen: «Suelos potencialmente impactados» los dos primeros códigos y «Residuos Industriales» el último código (Anexo N.º 3).
- 17. Carta N.º 058-2018-FONAM documento remitido por el Fondo Nacional del Ambiente -Fonam al OEFA el 22 de marzo de 2018, mediante el cual traslada información alcanzada por representantes de las federaciones OPIKAFPE, FEDIQUEP y FECONACOR. De la revisión del documento, se ha podido verificar que el sitio S0215 se encuentra relacionado con la referencia con código S21*, S-21-A, S-21-B (OEFA sitio SANJ14) que describe «Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo y Cd» (Anexo N.º 4).
- 18. Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE, documento mediante el cual la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas a solicitud del OEFA remitió en formato digital con los «Informes de identificación de sitios contaminados y planes de descontaminación de suelos por las actividades de hidrocarburos en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto». Se precisa, que la información alcanzada se encuentra en proceso de revisión por la autoridad competente.
- 19. De la revisión de la información remitida se tiene que el sitio S0215 tiene relación con el «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC201» (IIS-SJAC201). A continuación, se presenta un resumen de la información técnica obtenida a partir de la revisión y análisis de dicho documento (Anexo N.º 5).

Tabla 3-2. Resumen del informe de identificación del sitio con código SJAC201

Ubicación	Parte este del Lote 1AB (actual Lote 192), cuenca del río Tigre, al oeste del derecho de vía de la línea troncal del ducto y a 470 m al sur del pozo SANJ-06.
Profundidad del agua subterránea	Documento no reporta datos de profundidad de agua subterránea.
Instalaciones asociadas a la actividad de hidrocarburos y estado.	Tubería de línea de producción.
Fugas y/o derrames activos y visibles de sustancias potencialmente contaminantes.	No se identificaron fugas o derrames en el sitio.
Presencia de focos de contaminación	Se detectó la existencia de 3 focos potenciales de contaminación. - Partículas de hidrocarburos residuales en suelo (escurrimiento hacia quebrada). - Hidrocarburos residuales en suelo (zona anegada), foco, ubicado.

Handwritten signatures and initials in blue ink.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

	- Iridiscencia y lámina oleosa de hidrocarburos residuales en cocha.
Presencia de residuos	No se reporta presencia de residuos en el sitio.
Área del sitio definida	2318 m ²
Fecha de muestreo	Entre los días 4 y 5 de enero del 2015.
Esquema de muestreo	Muestreo sistemático con grillas (o rejillas), definiéndose los puntos de muestreo de cada 20 m por 20 m.
N.º de Puntos de muestreo	6
Niveles de profundidad	Cada punto de muestreo fue evaluado en 3 niveles de profundidad.
Características de suelo	<p>Estrato 1</p> <p>- Comprendido entre el nivel superficial hasta 1 m de profundidad aproximadamente; con predominancia de materiales de textura limo-arcillosa, de coloraciones que varían entre gris, marrón amarillento y marrón oscuro, plasticidad media a baja y humedad alta.</p> <p>Estrato 2</p> <p>- Se encuentra entre 1,75 y 3 m de profundidad y hacia el sector norte del sitio está compuesto predominantemente por materiales de textura arenosa, color gris a gris verdoso, cohesión media a baja y humedad saturado. Hacia el sector sur del sitio está compuesto predominantemente por materiales de textura limosa y arcillosa, color gris y marrón, plasticidad baja y humedad baja.</p>
Presencia de agua	Presencia de quebrada
Presencia de VOC's	La máxima lectura detectada fue de 89,7 partes por millón (ppm) en el intervalo 0,75 a 1,00 mbns (metros bajo el nivel de la superficie). A su vez se detectó olor a hidrocarburos en este intervalo. Tanto el olor, como las lecturas de PID fueron decreciendo en profundidad hasta alcanzar 4,0 ppm y sin detección de olor en el último tramo del sondeo (entre 2,5 y 2,75 mbns).

20. A continuación, se presentan los parámetros evaluados:

Tabla 3-3. Parámetros evaluados para las muestras colectadas en el sitio SJAC201

Muestras colectadas	Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro	Metodología analítica
Muestras nativas				
18 (total) MI	Suelo	18 de 18	HTP (F1, F2, F3)	USEPA 8015 C
			BTEX	USEPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	USEPA 3050 B/200.7
		4 de 18	HAPs	USEPA 8270 D
			Cr VI	DIN 19734
			Hg	USEPA 7471 B
Muestras de control de calidad				
1 (total) duplicado (ALS-Corplab)	Suelo	1 de 1	HTP (F1, F2, F3)	USEPA 8015 C
			BTEX	USEPA 8260 C
2 (total) duplicado a segundo laboratorio (SGS)	Suelo	1 de 1	HAPs	USEPA 8270 D
		2 de 2	HTP (F1, F2, F3)	USEPA 8015 C
			BTEX	USEPA 8260 C
1 muestra TB	Agua	1 de 1	As, Cd, Ba y Pb	USEPA 200.8
			HTP (F1, F2, F3)	USEPA 8015 C
			BTEX	USEPA 8260 C



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- 21. Asimismo, se presenta un resumen de los hallazgos y excedencias reportados durante el muestreo en el IIS-SJAC201. Los resultados de los ensayos analíticos de las 18 muestras colectadas, una de ellas presenta concentración superior a los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo de uso agrícola aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, en el parámetro evaluado (Cd). Los resultados de los ensayos analíticos del muestreo se presentan en el Anexo 6, la Tabla 3-4 y la Figura 3-1.

Tabla 3-4. Resumen de las excedencias del muestreo de identificación en el sitio SJAC201

Parámetro	ID Muestra	Fecha de Muestreo	Intervalo de muestreo (mbns*)	Coordenadas UTM WGS84 Zona Sur		Resultado (mg/kg MS)	ECA** Suelo Agrícola (mg/kg MS)
				Este (m)	Norte (m)		
Cd	SJ201_012_SS_BA_275_150104	4/01/2015	2,75 – 3,00	401218	9749460	3,20	1,4

* mbns = metros bajo nivel de la superficie.

** Estándares de Calidad Ambiental para Suelo aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017 MINAM

Figura 3-1. Puntos de muestreo del sitio SJAC201



Fuente: Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE (Informe de Identificación de Sitio con código SJAC201)

Handwritten notes in blue ink on the left margin, including the letters 'H', 'S', and 'U' arranged vertically.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

22. Evaluar la calidad ambiental del sitio S0215, a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

4.2 Objetivos específicos

23. Evaluar la calidad del agua superficial en el sitio S0215.
24. Evaluar la calidad de sedimentos en el sitio S0215.
25. Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0215.
26. Evaluar las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0215.
27. Evaluar la flora silvestre en el sitio S0215.
28. Evaluar la fauna silvestre en el sitio S0215.
29. Evaluar la ecotoxicidad para el componente suelo en el sitio S0215.
30. Realizar el análisis multitemporal de imágenes satelitales en el sitio S0215.
31. Recoger información para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0215, según la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo».

5. CONTEXTO SOCIAL

5.1 De las coordinaciones con los actores locales

32. Para la ejecución en campo de las acciones de evaluación ambiental para el sitio S0215 se tiene previsto realizar una reunión previa con las autoridades, monitores ambientales y otros actores involucrados, de ser el caso, a fin de informar sobre las acciones a realizarse y para formar grupos de trabajo que incluyan a los monitores ambientales de la zona.
33. Cabe mencionar que el sitio S0215 se encuentra a 16 km aproximadamente de la comunidad nativa 12 de Octubre.

6. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

34. El sitio S0215 se encuentra ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el derecho de vía del oleoducto que va desde el pozo San Jacinto 06 a la Bateria San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.
35. Para determinar el área de estudio de la evaluación ambiental se consideró el área preliminar comprendida en el Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM de 15 400 m² que involucra el área evaluada donde se evidenció a nivel organoléptico indicios de presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo y sedimento,



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

así como el área de 2318 m² señalada en el «Informe de Identificación de Sitio con código SJAC201» (Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE), conforme se observa en la figura 7-1.

Figura 6-1. Áreas relacionadas con el sitio S0215



7. METODOLOGÍA

36. El PEA del sitio S0215 determina la necesidad de realizar la evaluación ambiental de los componentes agua superficial, sedimento, suelo, flora y fauna. Así como la evaluación de las comunidades hidrobiológicas, análisis multitemporal, pruebas de ecotoxicidad y recojo de información para la estimación de nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en virtud del análisis de la información contenida en los siguientes documentos:

- Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM: los resultados obtenidos muestran indicios de afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo y sedimento en el sitio.
- Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA: los resultados muestran la identificación de sitios contaminados entre los cuales se encuentra el sitio con código S-21.
- Carta N.º 058-2018-FONAM: documento que reporta entre otros puntos el código S21*, S-21-A, S-21-B (OEFA sitio SANJ14) que describe «Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo y Cd».
- Carta PPN-OPE-0023-2015: documento que reporta entre otros puntos, tres (3) con códigos TIGR-S-21, CN-R548 y CN-R547 que describen:
 - «Suelos potencialmente impactados» (TIGR-S-21, CN-R548)



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- «Residuos Industriales» (CN-R547)

- Informe de Identificación de sitio con código SJAC201 (Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE) cuyos resultados analíticos advierten incumplimiento de los valores establecidos en los ECA para suelo de uso agrícola.

7.1 Objetivo específico N.º 1: Evaluar la calidad del agua superficial en el sitio S0215

37. Para la evaluación ambiental del componente agua superficial se consideró la información obtenida del Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM, que determinó para el sitio S0215 un área evaluada de 15 400 m², que comprende el área donde fueron evaluados los componentes agua superficial, sedimento, suelo, flora y fauna y donde se evidenció afectación en los componentes sedimentos y suelo (Figura 7-1).
38. El API es la misma área definida en la visita de reconocimiento, donde cruza la quebrada Limoncillo; asimismo se incluye el área de la quebrada donde se ubicarán dos puntos de muestreo, que se ubicarán a 50 m al norte y sur del API.

7.1.1 Protocolos de muestreo

39. Para la ejecución de las actividades de evaluación ambiental del componente agua superficial se considera tomar en cuenta el protocolo que se detalla en la Tabla 7-1:

Tabla 7-1. Protocolo de muestreo para el muestreo del componente agua superficial

Componente Ambiental	Protocolo	Institución	Dispositivo legal	Año
Agua superficial	Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.	Ministerio de Agricultura y Riego – Autoridad Nacional del Agua	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	2016

7.1.2 Ubicación de puntos de muestreo

40. Para determinar el número y ubicación de puntos de muestreo se analizó la información de la visita de reconocimiento. Asimismo, se tomó en cuenta las guías técnicas de referencia para el muestreo de los componentes a evaluar.
41. Para el presente PEA del sitio S0215, se propone realizar tres (3) puntos de muestreo a fin de determinar la presencia de posibles contaminantes en el agua superficial de la quebrada Limoncillo que cruza por el área del sitio.

Handwritten notes in blue ink:
top
AO
P



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Figura 7-1. Distribución de puntos de muestreo para el área de estudio del sitio S0215 – componente agua superficial



Tabla 7-2. Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente agua superficial

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
1	S0215-AG-001	401231	9749388
2	S0215-AG-001	401208	9749492
3	S0215-AG-001	401187	9749602

42. La distribución de los puntos de muestreo se presenta en el mapa respectivo (Anexo 7).

7.1.3 Parámetros a evaluar

43. Para el muestreo de identificación del componente agua superficial se ha considerado 3 muestras. Las cantidades y parámetros a analizar en las muestras se presentan en la Tabla 7-3.

Handwritten notes in blue ink: 'Al', 'P', 'K', 'X'.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla 7-3. Parámetros a evaluar para el componente agua superficial

Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro
Agua superficial	3	BTEX
		Hidrocarburos totales de petróleo
		Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)
		Aceites y grasas
		Cloruros
		Metales totales + Hg
		Cromo hexavalente
		Temperatura (°C)
		pH (unidad de pH)
		Conductividad eléctrica (CE) (mS/cm)
		Oxígeno disuelto (OD) (mg/L)

7.1.4 Criterios de evaluación

44. Los resultados del componente agua superficial se comparan con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua – Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, en los puntos de muestreo definidos para dicho componente.

7.1.5 Análisis de datos

45. Consiste en el registro e inclusión de los resultados analíticos obtenidos durante el muestreo de identificación en la base de datos de la SSIM; así como, la comparación con la normativa ambiental nacional vigente, la generación de gráficas y/o figuras que representen los resultados obtenidos y la elaboración de mapas específicos para el sitio, que incluyan:
- Componentes ambientales evaluados.
 - Número de puntos de muestreo por componente.
 - Puntos de muestreo con excedencias analíticas.
 - Instalaciones u otros componentes relacionados a las actividades de hidrocarburos en el sitio.
 - Área evaluada en el sitio S0215.

7.2 Objetivo específico N.º 2: Evaluar la calidad del sedimento en el sitio S0215

46. Para la evaluación ambiental del componente sedimento se consideró la información obtenida del Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM, que determinó para el sitio S0215 un área evaluada de 15 400 m², que comprende el área donde se evidenció a nivel organoléptico afectación por presencia de hidrocarburos en el sedimento de la quebrada Limoncillo que atraviesa el sitio (Figura 7-2).
47. El API es la misma área definida en la visita de reconocimiento, donde cruza la quebrada Limoncillo; asimismo se incluye el área de la quebrada donde se ubicarán dos puntos de muestreo, que se ubicarán a 50 m al norte y sur del API.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

7.2.1 Protocolos de muestreo

- 48. Para la ejecución de las actividades de evaluación ambiental del componente sedimento se considera tomar en cuenta las guías técnicas que se detallan en la Tabla 7-4:

Tabla 7-4. Protocolo de muestreo para el muestreo del componente sedimento

Componente Ambiental	Protocolo	Institución	Dispositivo legal	Año
Sedimento	Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia.	-	2011

7.2.2 Ubicación de puntos de muestreo

- 49. Para el presente PEA del sitio S0215, se propone tres (3) puntos de muestreo para confirmar la presencia de contaminantes presentes en el componente sedimento; a fin de estimar la presencia de posibles contaminantes.

Figura 7-2. Distribución de puntos de muestreo para el S0215 componente sedimento



Handwritten signature or initials in blue ink.

Tabla 7-5. Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente sedimento

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
1	S0215-SED-001	401229	9749452
2	S0215-SED-002	401208	9749492
3	S0215-SED-003	401186	9749549



50. La distribución de los puntos de muestreo se presenta en el mapa respectivo (Anexo 7).

7.2.3 Parámetros a evaluar

51. Las cantidades y parámetros a analizar en las muestras se presentan en la Tabla 7-6.

Tabla 7-6. Parámetros a evaluar en las muestras de sedimento

Parámetros para evaluación de sedimento		
Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro
Sedimento	3	Fracción de Hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
		Fracción de Hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
		Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)
		Metales totales (As, Cd, Ba, Hg, Pb, Cr total)
		Cromo VI
		Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

7.2.4 Criterios de evaluación

52. Los resultados para el componente sedimento, en concordancia con lo dispuesto en la Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente, se compararán con el Documento Guía para la evaluación de sedimentos⁵ del Ministerio de Infraestructura y Gestión del Agua del Gobierno de los Países Bajos (publicado el 2010 y actualmente vigente) y las Directrices Canadienses de la calidad de sedimentos⁶ para la protección de la vida acuática (aprobada por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente) o lo que pueda determinar la autoridad competente.

7.2.5 Análisis de datos

53. Consiste en el registro e inclusión de los resultados analíticos obtenidos durante el muestreo de identificación en la base de datos de la SSIM; así como la comparación con normativas internacionales u otra que pueda determinar la autoridad competente, generación de gráficas y/o figuras que representen los resultados obtenidos y la elaboración de mapas específicos para el sitio, que incluyan:

- Componentes ambientales evaluados.
- Número de puntos de muestreo por componente.
- Puntos de muestreo con excedencias analíticas.
- Instalaciones u otros componentes asociados a la actividad de hidrocarburos en el sitio.
- Área evaluada en el sitio S0215.

Handwritten notes and signatures in blue ink.

⁵ Ministry of Infrastructure and the Environment (2010). Guidance Document for Sediment Assessment.

⁶ Canadian Council of Ministers of the Environment (2001). Canadian Environmental Quality Guidelines.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

7.3 Objetivo específico N.º 3: Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0215

7.3.1 Área de estudio

- 54. Sobre la base del análisis de la información de la visita de reconocimiento contenida en el Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM, el Informe de identificación de sitio con código SJAC201 (Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE) y la información del Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA se ha determinado que para el presente PEA del sitio S0215 el área de estudio o el área de potencial interés (API), será la misma que la establecida en la visita de reconocimiento.
- 55. El Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM, determinó para el sitio S0215 un área evaluada de 15 400 m², que comprende el área donde fueron evaluados los componentes agua superficial, sedimento, suelo, flora, fauna y donde se evidenció afectación en los componentes sedimentos y suelo.
- 56. El API determinada para el presente PEA tendrá como objetivo corroborar los resultados analíticos del Informe de Identificación de Sitio con código SJAC201 en donde se advierte la presencia de cadmio en el suelo (Figura 7-3).

7.3.2 Protocolos de muestreo

- 57. Para la ejecución de las actividades de evaluación ambiental del componente suelo se considera tomar en cuenta las guías que se detallan en la Tabla 7-7:

Tabla 7-7. Guías técnicas de referencia para el muestreo del componente suelo

Componente Ambiental	Guías	Institución	Dispositivo legal	Año
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Guía para elaboración de Plan de Descontaminación de suelos. - Guía para muestreo de suelos. 	Ministerio del ambiente – MINAM	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	2014

7.3.3 Ubicación de puntos de muestreo

- 58. Para el presente PEA del sitio S0215, se propone once (11) puntos de muestreo para confirmar la presencia de contaminantes presentes en el componente suelo; a fin de estimar la presencia de posibles contaminantes.

Handwritten signatures in blue ink, including a large stylized signature at the bottom left.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Figura 7-3. Distribución de puntos de muestreo para el área de estudio del sitio S0215



Tabla 7-8. Ubicación de los puntos de muestreo definidos para el componente suelo.

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
1	S0215-SU-001	401112	9749503
2	S0215-SU-002	401138	9749518
3	S0215-SU-003	401165	9749532
4	S0215-SU-004	401191	9749547
5	S0215-SU-005	401131	9749468
6	S0215-SU-006	401158	9749483
7	S0215-SU-007	401184	9749497
8	S0215-SU-008	401210	9749512
9	S0215-SU-009	401230	9749477
10	S0215-SU-010	401203	9749462
11	S0215-SU-011	401177	9749448

Handwritten signatures and initials in blue ink.

59. La distribución de los puntos de muestreo se presenta en el mapa respectivo (Anexo 7).

7.3.4 Parámetros a evaluar

60. Para el muestreo de identificación del componente suelo se ha considerado un total de catorce (14) muestras nativas⁷ (distribuidas entre los 11 puntos de muestreo) y 2 muestras control que se ubicarán a criterio del evaluador y fuera del área de estudio.

⁷ Se consideran muestras nativas a las colectadas en el área definida para el sitio en evaluación.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Adicionalmente, se considerará el 10% de las muestras nativas como control de laboratorio.

61. Las cantidades y parámetros a analizar en las muestras de suelo se presentan en la Tabla 7-9.

Tabla 7-9. Parámetros a evaluar en las muestras de suelo

Parámetros para evaluación de suelo ⁶		
Matriz	Cantidad de Muestras	Parámetro
Suelo (muestras nativas)	14	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
		Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
		Metales totales (As, Cd, Ba, Hg)
		Cromo hexavalente
		Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPS)
Suelo (muestras de control)	2	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
		Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
		Metales totales (As, Cd, Ba, Hg)
		Cromo hexavalente
		Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPS)
Suelo (muestra de control de laboratorio - 10% de muestras nativas)	2	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
		Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
		Metales totales (As, Cd, Ba, Hg)
		Cromo hexavalente
		Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPS)

7.3.5 Criterios de evaluación

62. El PEA considera el siguiente criterio de evaluación: para el componente suelo, la superación del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) aprobado mediante D.S. N.º 011-2017-MINAM en los puntos de muestreo definidos para el componente suelo.
63. Adicionalmente, y de acuerdo al concepto de «sitio impactado» presente en el Reglamento de la Ley N.º 30321, se toma en cuenta como criterio de evaluación la presencia de instalaciones mal abandonadas y/o residuos asociados a la actividad de hidrocarburos en el sitio S0215.

7.3.6 Análisis de datos

64. Consiste en el registro e inclusión de los resultados analíticos obtenidos durante el muestreo de identificación en la base de datos de la SSIM; así como, la comparación con la normativa ambiental nacional vigente, la generación de gráficas y/o figuras que representen los resultados obtenidos; y la elaboración de mapas específicos para el sitio, que incluyan:

- Componentes ambientales evaluados.

⁶ Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Suelo



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- N.º de puntos de muestreo por componente.
- Puntos de muestreo con excedencias analíticas.
- Instalaciones u otras instalaciones asociados a la actividad de hidrocarburos en el sitio.
- Área evaluada en el sitio S0215.

7.4 Objetivo específico N.º 4: Evaluar las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0215

7.4.1 Área de estudio

65. Para la evaluación ambiental de las comunidades hidrobiológicas se consideró la información obtenida del Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM, que determinó para el sitio S0215 un área evaluada de 15 400 m², que comprende el área donde se evidenció a nivel organoléptico afectación por presencia de hidrocarburos en el sedimento de la quebrada Limoncillo que atraviesa el sitio.
66. Se considerará como área de estudio el área del sitio que atraviesa la quebrada Limoncillo, y sus alrededores cercanos aguas arriba y abajo.
67. El API es la quebrada Limoncillo, en el área que cruza el sitio S0215, y el área donde tomarán dos puntos de muestreo, a 50 m al norte y sur fuera del área de este sitio.

7.4.2 Protocolos de muestreo

68. La metodología aplicada para la evaluación del componente hidrobiológico en los ambientes continentales, tiene como base la guía «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados bentónicos) y necton (peces) en aguas continentales del Perú», publicada por el Ministerio del Ambiente (Minam) y el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2014)⁹.
69. La guía señala los criterios técnicos y lineamientos generales que se aplicarán en la evaluación del componente hidrobiológico, el establecimiento de los puntos de muestreo, los materiales y equipos requeridos para la evaluación, los equipos de protección personal y la preservación de muestras (Tabla 7-10).

Tabla 7-10. Protocolo de muestreo para comunidades hidrobiológicas en el sitio S0215

Componente ambiental	Protocolo	Sección	País	Institución	Año
Rerifiton	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú	4	Perú	Minam y Universidad Nacional Mayor de San Marcos	2014
Macroinvertebrados bentónicos		5			
Peces		6			
Plancton		3			

⁹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) – Museo de Historia Natural (MHN). 2014. Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú / Departamento de Limnología, Departamento de Ictiología, Lima: Ministerio del Ambiente. 75 p.

**7.4.3 Ubicación de los puntos de muestreo**

70. La ubicación de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas se proyecta que serán en los mismos puntos de toma de muestras de agua superficial y sedimentos. Estos puntos pueden ser cambiados y determinados por el evaluador de acuerdo a las condiciones del cuerpo de agua.
71. Se adicionará el prefijo "HIB" a la codificación de los puntos de muestreo para codificar los puntos de las comunidades hidrobiológicas. Estos puntos se presentan en la Tabla 8-11.

Tabla 7-11. Ubicación de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
1	S0215-HIB-001	401229	9749452
2	S0215-HIB-002	401208	9749492
3	S0215-HIB-003	401186	9749549

7.4.4 Parámetros considerados para la evaluación

72. Los parámetros considerados para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas serán determinados de acuerdo a la estimación de los especialistas del OEFA.
73. El análisis será cuantitativo y cualitativo; en el caso de los peces, de ser el caso, se ha previsto realizar el análisis de metales en tejido muscular. Los parámetros que se evaluarán y la cantidad de puntos de muestreo por cada tipo de ambiente acuático se presentan en la Tabla 7-12.

Tabla 7-12. Parámetros y cantidad de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas considerados para la evaluación

N.º	Parámetros	Cantidad de puntos de muestreo	Observaciones
1	Plancton (fitoplancton y zooplancton)	3	Puntos de muestreo que se evaluarán en el cuerpo de agua
2	Perifiton (microalgas y microorganismos)	3	Puntos de muestreo que se evaluarán en el cuerpo de agua
3	Macroinvertebrados bentónicos	3	Puntos de muestreo que se evaluarán en el cuerpo de agua
4	Peces	1	Percible de 48 horas
5	Metales totales en tejidos de peces (incluido mercurio)	3	Percible de 48 horas Se evaluarán solamente en los cuerpos de agua

7.4.5 Criterios de evaluación

74. Los metales detectados en músculo se compararán con los límites máximos permisibles (LMP) señalados en el manual «Indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola» del



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Sanipes (2010)¹⁰, que referencia a los metales pesados de interés para alimentos en la salud humana como cadmio, mercurio y plomo. Adicionalmente, se compararán los resultados para arsénico con la «Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CODEX STAN 193-1995)» del programa conjunto FAO/OMS (2015)¹¹, tal como se detalla en la Tabla 7-13.

Tabla 7-13. Rangos de detección y LMP para metales totales en peces

Parámetro	Rangos de detección del laboratorio acreditado por el Inacal	LMP (Sanipes, 2010; Programa conjunto FAO/OMS, 2015)
	mg/kg	
Arsénico	0,005 – 100	0,5*
Cadmio	0,01 – 100	0,05**
Mercurio	0,005 – 100	0,5**
Plomo	0,05 – 100	0,3**

(*) Según el Codex Alimentario Standar 193 (General Standard For Contaminants And Toxins In Food And Feed Adopted In 1995. Revised In 1997, 2006, 2008, 2009. Enmendada en 2010, 2012, 2013, 2014, 2015) (Programa conjunto FAO/OMS, 2015).

(**) Según Manual de Indicadores o Criterios Microbiológicos de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuicola (Sanipes, 2010).

7.4.6 Análisis de datos

75. La evaluación de las comunidades hidrobiológicas consistirá en caracterizar las estructuras comunitarias del plancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces, la cual incluirá la composición y riqueza de especies, las especies más frecuentes, abundantes y la composición por taxones mayores.
76. Además, se representará la clasificación taxonómica (división, clase, orden, familia, género y especie) de todas las comunidades hidrobiológicas. Se evaluará el comportamiento de la distribución de cada comunidad hidrobiológica en términos de riqueza y abundancia, considerándose la categoría taxonómica *phylum* para plancton (fitoplancton y zooplancton) y perifiton (microalgas y microorganismos), y la categoría taxonómica orden para macroinvertebrados bentónicos y peces.
77. Es necesario indicar que los resultados de abundancia se analizarán basándose en la densidad de la muestra. Para plancton en organismos/L, perifiton en organismos/cm², macroinvertebrados bentónicos en número de organismos por el área evaluada y en peces en base al número de individuos.
78. Para ello, se utilizará el programa Excel 2017, donde se sistematizará los nombres y números de cada especie por cada punto de muestreo reportado por los laboratorios, en seguida se elaborarán las representaciones mediante gráficas.
 - a. **Análisis en toda el área evaluada-**
79. Para toda el área de evaluación se determinará la relación entre las variables ambientales y la distribución de las comunidades acuáticas a través del análisis de correspondencia canónica y la bioacumulación de metales en tejido muscular de peces.

¹⁰ Codex Alimentario Standar 193 (General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed Adopted In 1995. Revised In 1997, 2006, 2008, 2009. Enmendada en 2010, 2012, 2013, 2014, 2015) (Programa conjunto FAO/OMS, 2015).

¹¹ Manual de Indicadores o Criterios Microbiológicos de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuicola (SANIPES, 2010).

**a.1. Análisis de correspondencia canónica**

80. Para determinar la relación entre las variables ambientales (físicoquímicas del agua) y la abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos se realizará el análisis de correspondencia canónica (ACC) utilizando el programa estadístico PAST (Hammer et al. 2001). Dicho análisis aportará información importante sobre el porcentaje de variabilidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos que puede ser explicado por el efecto de las variables ambientales.
81. Los datos de abundancia de organismos serán transformados a Log (X+1) para disminuir los efectos de los taxa dominantes; del mismo modo, los datos ambientales, a excepción del pH, también serán transformados a Log (X+1).

a.2. Análisis de bioacumulación de metales en tejido muscular de peces

82. La bioacumulación es la capacidad de una sustancia de ser concentrada en los organismos a niveles más elevados que los niveles medioambientales existentes, en función del tiempo (Dallinger et al. 1987; Viana, 2001). Por lo tanto, en los peces los mayores niveles de bioacumulación son encontrados en los individuos más longevos, y por ende de mayor talla. También en los grupos tróficos más altos como los carnívoros (Pezo *et ál.*, 1992; Soto-Jiménez, 2011). Los peces serán capturados mediante redes de espera o agalleras, y se tomará en consideración las especies, grupos tróficos y el peso de tejido muscular requerido por el laboratorio que se encargará de los análisis de metales totales y mercurio.

7.5 Objetivo específico N.º 5: Evaluar la flora silvestre en el sitio S0215**7.5.1 Área de estudio**

83. El área de estudio para evaluar la flora silvestre comprende, el área del API determinado para la evaluación de suelo del sitio, y su entorno inmediato.
84. En la evaluación de la flora se realizará un recorrido en el área del sitio y su entorno inmediato, con el fin de registrar y evidenciar a través de observaciones directas, la afectación en la flora, además, se aplicarán encuestas a los pobladores de la comunidad cercana, con el fin de registrar el uso que podrían tener cualquier especie de flora presente en el sitio o su entorno inmediato. La información obtenida empleará en la identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
85. La evaluación de la flora silvestre permitirá registrar la información recogida en campo, tales como:
- Tipo de cobertura vegetal.
 - Estructura de la vegetación.
 - Registrar especies de flora con algún grado de amenaza, según la normativa nacional e internacional.
 - Registrar especies de flora con algún grado de afectación.
 - Otros parámetros para la evaluación de la flora en el sitio.



7.5.2 Protocolos de muestreo

86. Las guías y protocolos que se utilizarán, como referencia, para la evaluación de flora silvestre se detallan en la Tabla 7-14.

Tabla 7-14. Protocolos para la evaluación de flora silvestre en el sitio S0215

Componente ambiental	Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal o fuente	Año
Flora silvestre	Guía de inventario de la flora y vegetación del Ministerio del Ambiente	Todo	Perú	Minam	Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM	2015

7.5.3 Identificar ecosistemas frágiles en el sitio S0215

87. Como parte de la evaluación de la flora silvestre se realizará la identificación de los ecosistemas frágiles en el sitio S0215 y su entorno inmediato. Para ello se contará con las siguientes etapas.

- Revisión de mapas de referencia en gabinete previa a salidas de campo.
- Durante la evaluación de campo se realizará recorridos en el sitio y su entorno inmediato a fin de identificar y registrar ecosistemas frágiles presentes en el sitio y su entorno, asimismo, validar la información de gabinete.
- Análisis de fotos aéreas del sitio y su entorno.

7.6 Objetivo específico N.º 6: Evaluar la fauna silvestre en el sitio S0215

7.6.1 Área de estudio

88. El área de estudio, el área del API delimitada para el sitio S0215 y su entorno inmediato.

7.6.2 Protocolos de muestreo

89. La evaluación de la fauna silvestre se realizará, siguiendo los criterios metodológicos establecidos en la Guía de Inventario de la Fauna Silvestre (Minam, 2015), la misma que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7-15. Protocolo para la evaluación de fauna silvestre en el sitio S0215

Componente ambiental	Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal o fuente	Año
Fauna silvestre	Guía de Inventario de la fauna silvestre	Todo	Perú	Minam	Resolución Ministerial N.º 059-2015-MINAM	2015

90. La evaluación de la fauna silvestre se realizará empleando el fototrampeo (cámaras trampa), por ser el método que permite lograr los objetivos de la evaluación de manera no invasiva; además, de obtener fotografías de forma espontánea y sin alterar el hábito de las especies presentes en el sitio. El número de cámaras que se instalarán dependerán de la extensión del sitio y las características que esta presenta, se

Handwritten notes in blue ink, including initials and a signature.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

instalarán como mínimo dos cámaras trampa por cada sitio; se considera la instalación de cámaras adicionales, la misma que será determinado por el evaluador.

- 91. La ubicación de las cámaras trampa será i) una en el punto más representativo del sitio, ii) otra en una zona de transición o en un punto que no haya presentado impactos, que se mantenga las mismas características ecológicas del sitio S0215. Las cámaras serán instaladas en el estrato inferior del bosque, a una altura aproximada de 40 cm del nivel del suelo, fijadas en estacas, árboles de fuste delgado o arbustos, en una posición contraria a la salida y ocaso del sol. Para el análisis de datos se considerarán solo las fotos y videos que registran mamíferos silvestres.
- 92. Asimismo, se realizará un recorrido en el API del sitio y su entorno inmediato a fin de registrar y evidenciar a través de observaciones directas la afectación en la fauna silvestre. Se aplicarán encuestas a los pobladores de la comunidad más cercana, con el fin de registrar actividades de caza de especies de fauna presentes en el sitio o su entorno inmediato. La información obtenida a partir de dicha evaluación servirá de insumo para el informe de identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
- 93. La evaluación de la fauna silvestre permitirá registrar la información recogida en campo, tales como:
 - Registrar la presencia de fauna en el sitio.
 - Registrar especies de fauna con algún grado de amenaza, según la normativa nacional e internacional.
 - Registrar especies con algún grado de afectación.
 - Otros parámetros para la evaluación de la fauna.

7.7 Objetivo específico N.º 7: Evaluar la ecotoxicidad para el componente suelo en el sitio S0215

7.7.1 Área de estudio

- 94. Se considerará como área de estudio para evaluar la ecotoxicidad, el área del API para la evaluación de suelo del sitio, y su entorno inmediato sin afectación por actividades de hidrocarburos.

7.7.2 Protocolos de pruebas

- 95. Para la ejecución de las actividades de evaluación de la ecotoxicidad del componente suelo se considerará tomar en cuenta los protocolos que se detallan en la Tabla 7-16; asimismo, se tomará en cuenta las indicaciones del laboratorio en cuanto a la toma de muestras.

Tabla 7-16. Protocolo para pruebas ecotoxicológicas

Organismo	Componente ambiental	Protoco	Institución
<i>Eisenia foetida</i> (Lombriz de tierra)	Suelo/turba	OECD Test 207	OECD
		OPPTS N.º 850.3100	EPA

Handwritten signatures and initials in blue ink.



7.7.3 Ubicación de puntos de muestreo

- 96. Se evaluará la ecotoxicidad en dos puntos de muestreo: i) el primero, ubicado dentro del API establecido, en una zona donde se evidencia mayor afectación del componente suelo a nivel organoléptico, y ii) el segundo, en una zona donde no hay registro ni indicios de afectación organoléptica (punto blanco).

Figura 7-4. Puntos de muestreo para ecotoxicidad en el componente suelo

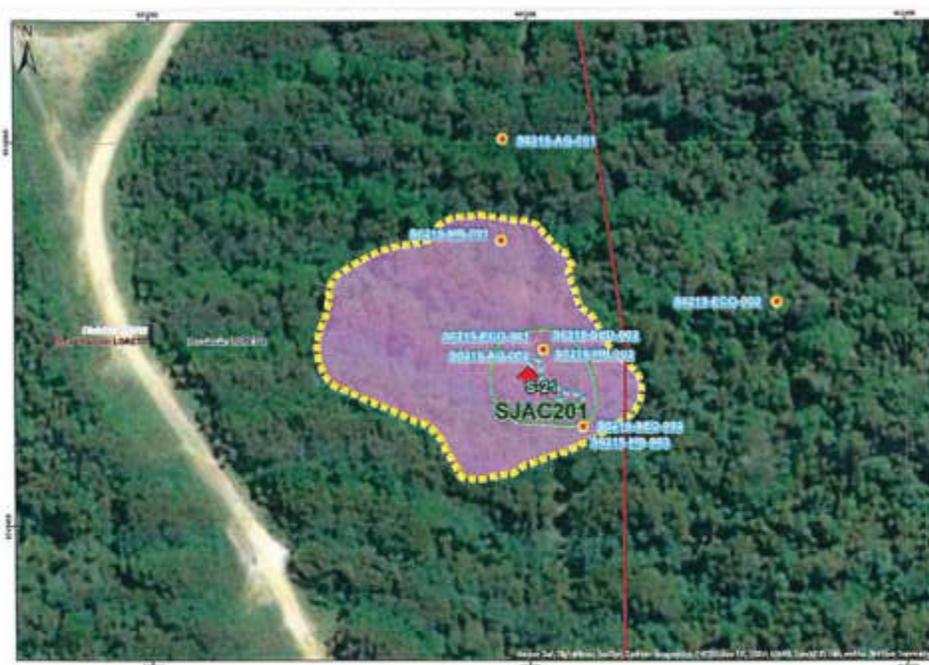


Tabla 7-17. Ubicación de los puntos de muestreo para ecotoxicidad en el componente suelo

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
1	S0215-ECO-001	401208	9749492
2	S0215-ECO-002	401332	9749517

- 97. La distribución de los puntos de muestreo se presenta en el mapa respectivo (Anexo 7).

7.7.4 Parámetros a evaluar

- 98. El parámetro a evaluar es el siguiente:

Tabla 7-18. Parámetros a evaluar en ecotoxicología para el componente suelo

Componente ambiental	Parámetro	Organismo
Suelo/turba	Concentración letal media CL ₅₀	<i>Eisenia foetida</i> (Lombriz de tierra)

[Handwritten signature/initials]



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

99. El punto ubicado dentro del API determinado para el componente suelo y el punto de muestreo de suelo donde no se registró afectación, deben contar con los mismos parámetros fisicoquímicos considerados para la evaluación del componente suelo. Para lo cual se debe considerar los siguientes parámetros:

Tabla 7-19. Parámetros a evaluar en las muestras de suelo

Componente ambiental	Parámetro
suelo	Fracción de hidrocarburos F1 (C ₆ -C ₁₀)
	Fracción de hidrocarburos F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)
	Fracción de Hidrocarburos F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)
	Metales totales (As, Cd, Ba + Hg)
	Cromo hexavalente
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPS)

7.7.5 Criterios de evaluación

100. El resultado obtenido en la zona considerada afectada, se comparará con el resultado obtenido de la zona prístina o menos afectada.

7.7.6 Análisis de datos

101. El análisis de datos considera el registro e inclusión de los resultados analíticos obtenidos durante el muestreo de identificación en la base de datos de la SSIM; así como, la comparación de los resultados de los puntos de muestreo S0215-ECO-001 y S0215-ECO-002, generación de gráficas y/o figuras que representen los resultados obtenidos y elaboración de mapas específicos para el sitio, que incluyan:

- Componentes ambientales evaluados.
- N.º de puntos de muestreo por componente.
- Puntos de muestreo con excedencias analíticas.
- Instalaciones u otros componentes asociados a la actividad de hidrocarburos en el sitio.
- Área evaluada en el sitio S0215.

7.8 Objetivo específico N.º 8: Realizar el análisis multitemporal de imágenes satelitales en el sitio S0215

102. Se realizará el análisis multitemporal con el uso de técnicas de teledetección para la identificación del sitio S0215. Para ello, se utilizarán las imágenes satelitales de diferentes resoluciones espectrales, las cuales deberán ser analizadas usando los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y determinar los cambios ocurridos por las actividades de hidrocarburos en el suelo y la cobertura vegetal.

7.8.1 Área de estudio

103. El área de estudio comprende las coberturas vegetales y suelos que pueden haber sido afectados por las actividades de hidrocarburos en el sitio S0215, el análisis se realizará en las áreas antes y después de ocurridas las posibles afectaciones, adicionalmente se considerará otras coberturas vegetales aledañas que puedan tener diferente comportamiento espectral y pueda usarse como referencia.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

7.8.2 Protocolo para determinar la presencia o ausencia de hidrocarburos en las coberturas vegetales mediante la teledetección

104. Se identifican las afectaciones a la cobertura vegetal (tipos de bosques, humedales, coberturas en proceso de regeneración o degradación), por presencia de hidrocarburos o asociadas a sus actividades; para ello se utilizará índices derivadas de las imágenes satelitales que permitan determinar el estado multitemporal de la cobertura vegetal y sus afectaciones entre los índices más representativos.

Tabla 7-20. Índices de vegetación derivados de las imágenes satelitales para determinar estado de las coberturas vegetales

Índice espectral	Descripción	Fórmula
NDVI	Es el índice de vegetación más utilizado para todo tipo de aplicaciones dada su facilidad de cálculo y facilidad para interpretar de manera directa parámetros biofísicos de la vegetación con un rango de variación fijo (entre -1 y +1), lo que permite establecer umbrales y comparar entre datos obtenidos por diferentes investigadores, entre imágenes, etc.	$NDVI = \frac{IR - R}{IR + R}$ IR = reflectancia correspondiente al infrarrojo cercano R = reflectancia correspondiente al rojo.
SAVI	En la firma espectral de los suelos la reflectancia es similar en las bandas roja e infrarroja cercana. También, al cambiar las condiciones del suelo la reflectancia aumenta o disminuye simultáneamente en ambas bandas. Así, un suelo húmedo refleja menos en el rojo, pero también menos en el IRC, y un suelo seco refleja más en ambas bandas. Este índice coloca los valores entre -1,0 y 1,0	$SAVI = \frac{IR - R}{IR + R + L} (1 + L)$ IR = Reflectancia de la banda infrarrojo cercano
ARVI2	Diseñado para ser resistente al efecto de la atmosfera y más sensible a un rango amplio de concentración de clorofila. El NDVI y ARVI son sensibles a la fracción de la vegetación y a la tasa de absorción de la radiación solar fotosintética.	$ARVI2 = -0.18 + 1.17 * \left(\frac{IR - R}{IR + R} \right)$ IR = Reflectancia de la banda infrarrojo cercano R = Reflectancia de la banda roja
G-NIR	El índice G-NIR es un índice combinado de los valores de reflectancia del verde y el infrarrojo cercano. La banda verde tiene la capacidad de evaluar la vigorosidad de las plantas mientras que el infrarrojo cercano caracteriza la estructura interna de la vegetación (Sripada et al 2005). Este índice ha demostrado potencial para discriminar entre vegetación afectada y sin afectación por derrame de petróleo de manera espacial y temporal (Adamu, et al 2015).	$G - NIR = \frac{(Green - IR)}{(Green + IR)}$ Green = Reflectancia de la banda verde R = Reflectancia de la banda roja
G-SWIR	El índice G-SWIR tiene la capacidad de predecir y detectar nitrógeno en las plantas (Hermann et al 2010). El SWIR es capaz de discriminar contenido de humedad en suelo y vegetación (Karnieli et al 2001), por lo tanto, el G-SWIR puede ser útil en detectar cambios en la vegetación afectada por derrame de petróleo.	$G - SWIR = \frac{(Green - SWIR)}{(Green + SWIR)}$ Green = Reflectancia de la banda verde SWIR = Reflectancia de la banda SWIR1

105. Los índices de vegetación varían de acuerdo al tipo de imagen satelital a utilizar, como las longitudes de onda que dependen de la resolución de la imagen. Para este objetivo se ha propuesto el uso de las imágenes satelitales del sensor Landsat, los cuales



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

poseen información histórica y permite determinar el probable tiempo en que se originó una afectación asociadas a las actividades de hidrocarburos.

7.8.3 Protocolo para determinar la presencia por actividades de hidrocarburos en suelos mediante teledetección

106. Para determinar las afectaciones generadas por las actividades de hidrocarburos sobre la cobertura de suelo, se realizará a partir de las características espectrales y se propone el uso de ratios derivados de las bandas de las imágenes satelitales. Para este objetivo se usó las Imágenes Landsat de 30 m de resolución.

Tabla 7-21. Ratios derivadas de las imágenes satelitales Landsat

Ratio	Descripción	Formula
2/3	Discriminar materiales limoníticos en la superficie, los cuales son indicados por bajos valores del ratio, mientras que los valores altos presenta materiales férricos.	Banda verde (2)/banda roja (3)
4/3	Índice de vegetación que expresa la cobertura de vegetación saludable.	Infrarojo Cercano 1 (4)/banda roja (3)
2/3-4/3	Generar un falso color junto con la relación: 2/3, 4/3 y 2/3-4/3 en los canales Red, Green y Blue respectivamente, permite apreciar sutiles tonos de variación de color a diferencia de los colores grisáceos normales de las bandas individuales.	Banda verde (2)/banda roja (3) - Infrarojo Cercano 1 (4)/banda roja (3)

107. Los tonos verdes y amarillos, que resultan de respuestas altas en ambas proporciones 2/3 y 4/3, expresan variaciones en la cubierta vegetal. Por otro lado, los tonos de magenta, que representan altas contribuciones de la relación 2/3 y la diferencia de proporción 2/3 - 4/3, están relacionados con las condiciones del terreno y representan a las áreas alteradas inducidas por los fenómenos micro filtrados (materiales decolorados).

7.8.4 Ubicación de puntos de muestreo

108. Para determinar los puntos de muestreo se deberá considerar las áreas afectadas a partir de observaciones directas como también de la información recolectada.

7.8.5 Criterios de evaluación

109. El PEA considera como criterios de evaluación al cálculo de áreas y análisis espectral multitemporal en las categorías de uso y cobertura.

7.9 Objetivo específico N.º 9: Recoger información para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0215, según la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo»

110. Consiste en recopilar información específica requerida en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo N.º 8), tales como:

- Descripción topográfica.
- Características estacionales del sitio (inundabilidad).
- Descripción de accesos, condiciones de seguridad y facilidades logísticas para el sitio.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- Información del centro poblado más cercano al sitio (población, costumbres, usos del sitio por parte de la población, etc.).
- Actividades actuales e históricas en el sitio.
- Descripción específica del sitio (características organolépticas, estado del ecosistema, presencia de posibles focos primarios o secundarios en el sitio, características litológicas del suelo, posibles usos del sitio, diagramas o croquis).
- Entre otra información contenida en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo».

8. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

111. El presente PEA del sitio S0215 se ejecutará en una (1) salida de campo para lo cual será necesario los siguientes requerimientos:

8.1 Equipo evaluador

112. Para el cumplimiento de las actividades establecidas en el PEA del sitio S0215, se requerirá un equipo multidisciplinario compuesto por profesionales especializados, según se detalla en la Tabla 8-1.

Tabla 8-1. Equipo evaluador

N.º	Etapas de la evaluación ambiental	Función	Cantidad de personal
1	Ejecución en campo del PEA del sitio S0215	Lider de campo	1
		Especialista de muestreo	1
		Especialista de flora y fauna	2
		Personal de apoyo (guías)	4
		Personal de apoyo (drillers)	2
		Personal primeros auxilios	1

8.2 Unidades de transporte

113. El PEA del sitio S0215 considera la necesidad de unidades de transporte aéreo, terrestre y fluvial de acuerdo a lo señalado en la Tabla 8-2.

Tabla 8-2. Unidades de transporte.

N.º	Etapas de la evaluación ambiental	Ruta (ida y vuelta)		Tipo de transporte	Días	Unidades
		Origen	Destino			
1	Ejecución en campo del PEA del sitio S0215	Lima	Nuevo Andoas (ruta comercial)	Aéreo	1	1
		Nuevo Andoas	CCNN. 12 de Octubre	Terrestre	1	1
		CCNN. 12 de Octubre	Sitio S0215	Fluvial	1	1

8.3 Equipos y materiales

114. El PEA del sitio S0215 considera la necesidad de equipos y materiales de acuerdo a lo indicado en la Tabla 8-3.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla 8-3. Equipos y materiales

N.º	Etapa de Evaluación Ambiental	Descripción del equipo	Unidades
1	Ejecución en campo del PEA del sitio S0215	GPS	5
2		Libreta de notas y lapicero	3
3		Pizarra de campo y plumones	2
4		Barreno de muestreo de suelo (con cabeza de 3 pulgadas)	2
5		Cámaras fotográficas	3
6		Kit para limpieza de equipos	1
7		PID analizador de gases	1
8		Cinta de embalaje y cúter	1
9		Wincha metálica	1

115. El PEA del sitio S0215 considera la necesidad de materiales para la toma y conservación de muestras de acuerdo a la Tabla 8-4.

Tabla 8-4. Materiales para la toma y conservación de las muestras

N.º	Matriz ambiental	Materiales	Unidades
1	Suelo	Frascos para muestras	De acuerdo a la cantidad de muestras a colectar
		Coolers (conservación de muestras)	De acuerdo a la cantidad de muestras a colectar
		Etiquetas	De acuerdo a la cantidad de muestras a colectar
		Hielo en gel	De acuerdo a la cantidad de muestras a colectar
		Bolsas con cierre hermético	De acuerdo a la cantidad de muestras a colectar

8.4 Equipo de protección personal

116. Los equipos de protección personal requeridos se presentan en la Tabla 8-5.

Tabla 8-5. Equipos de protección personal

N.º	Indumentaria	Unidades
1	Casco de seguridad	3
2	Chaleco con cinta reflectiva	3
3	Camisa y/o polo de manga larga	3
4	Botas de jebe de caña alta	3
5	Lentes de seguridad	3

8.5 Cronograma de actividades

117. La Tabla 8-6 presenta el cronograma propuesto para la evaluación ambiental del sitio S0215, el cual se ejecutará de acuerdo los criterios de priorización que establezca la SSIM.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla 8-6. Cronograma de actividades

Actividades de evaluación del sitio S0215		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Acciones para la evaluación de la calidad ambiental del sitio S0215, a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.	Objetivo específico N.º 1: Evaluar la calidad del agua superficial en el sitio S0215.				
	Objetivo específico N.º 2: Evaluar la calidad de sedimentos en el sitio S0215.				
	Objetivo específico N.º 3: Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0215.				
	Objetivo específico N.º 4: Evaluar las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0215.				
	Objetivo específico N.º 5: Evaluar la flora silvestre en el sitio S0215.				
	Objetivo específico N.º 6: Evaluar la fauna silvestre en el sitio S0215.				
	Objetivo específico N.º 7: Evaluar la ecotoxicidad para el componente suelo en el sitio S0215.				
	Objetivo específico N.º 8: Realizar el análisis multitemporal de imágenes satelitales en el sitio S0215.				
	Objetivo específico N.º 9: Recopilar información para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0215, según la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo».				
Análisis de muestras en laboratorio					
Elaboración del Informe de Identificación del Sitio Impactado con código S0153, el cual incluye la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente					

9. ANEXOS

- Anexo 1 : Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA
 Anexo 2 : Informe N.º 0133-2018-OEFA/DEAM-SSIM.
 Anexo 3 : Carta PPN-OPE-0023-2015.
 Anexo 4 : Carta N.º 058-2018-FONAM
 Anexo 5 : Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE (Informe de Identificación de sitio SJAC201).
 Anexo 6 : Resumen de resultados analíticos sitio SJAC201
 Anexo 7 : Mapa de distribución de los puntos de muestreo.
 Anexo 8 : Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adamu, B., Tansey, K., & Ogutu, B. (2015). Using vegetation spectral indices to detect oil pollution in the Niger Delta. *Remote Sensing Letters*, 6(2), 145-154. <https://doi.org/10.1080/2150704X.2015.1015656>

Adamu, B., Tansey, K., & Ogutu, B. (2018). Remote sensing for detection and monitoring of vegetation affected by oil spills. *International Journal of Remote Sensing*, 39(11), 3628-3645. <https://doi.org/10.1080/01431161.2018.1448483>



Almeida-Filho, R. (2002). Remote detection of hydrocarbon microseepage-induced soil alteration. *International Journal of Remote Sensing*, 23(18), 3523-3524. <https://doi.org/10.1080/01431160210137712>

Canty, M. J. (2014). *Image Analysis, Classification and Change Detection in Remote Sensing: With Algorithms for ENVI/IDL and Python, Third Edition*. CRC Press.

Carlson, R. E. (1977). A trophic state index for lakes¹. *Limnology and oceanography*, 22(2), 361-369.

Chander, G., Markham, B. L., & Helder, D. L. (2009). Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat MSS, TM, ETM+, and EO-1 ALI sensors. *Remote Sensing of Environment*, 113(5), 893-903. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2009.01.007>

Chavez Jr, P. S. (1988). An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multispectral data. *Remote sensing of environment*, 24(3), 459-479.
Chuvieco, E. (1995). *Fundamentos de teledetección* (2.ª ed.). Ediciones RIALP, S.A.

Codex Alimentarius Commission. (1995). Codex general standard for contaminants and toxins in food and feed. *Codex stan*, 193.

Crisci, J. V., & López, M. F. (1983). Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Serie de Biología. Secretaria General de la OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington, DC 132 p. *Monografía*, (26).

Dallinger, R., Prosi, F., Segner, H., & Back, H. (1987). Contaminated food and uptake of heavy metals by fish: a review and a proposal for further research. *Oecologia*, 73(1), 91-98.

De Oliveira, W. J., Crosta, Ap., & Goncalves, J. L. M. (1997). Spectral characteristics of soils and vegetation affected by hydrocarbon gas: a greenhouse simulation of the Remanso do Fogo seepage. En *APPLIED GEOLOGIC REMOTE SENSING-INTERNATIONAL CONFERENCE*-(Vol. 1, pp. 1-83).

FAO/OMS [Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud]. (2010). Guía FAO/OMS para la aplicación de principios y procedimientos de análisis de riesgos en situaciones de emergencia relativas a la inocuidad de los alimentos. Rome. 56 pp.

Guyot, G., Baret, F., & Jacquemoud, S. (1992). Imaging spectroscopy for vegetation studies, 11.

Herrmann, I., Karnieli, A., Bonfil, D. J., Cohen, Y., & Alchanatis, V. (2010). S_{WIR}-based spectral indices for assessing nitrogen content in potato fields. *International Journal of Remote Sensing*, 31(19), 5127-5143. <https://doi.org/10.1080/01431160903283892>

Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST-Palaeontological statistics. www.uv.es/~pardomv/pe/2001_1/past/pastprog/past.pdf, *acessado em*, 25(07), 2009.

Huete, A. R. (1988). A soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment*, 25(3), 295-309. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(88\)90106-X](https://doi.org/10.1016/0034-4257(88)90106-X)



INIA. (2010). *Índice De Vegetación Ajustado Al Suelo, SAVI, Región de Magallanes y la Antártica Chilena*. Chile: Ministerio de Agricultura.

Jensen, J. R., & Lulla, D. K. (1987). Introductory digital image processing: A remote sensing perspective. *Geocarto International*, 2(1), 65-65. <https://doi.org/10.1080/10106048709354084>

Karnieli, A., Kaufman, Y. J., Remer, L., & Wald, A. (2001). AFRI — aerosol free vegetation index. *Remote Sensing of Environment*, 77(1), 10-21. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(01\)00190-0](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(01)00190-0)

Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos*, 113(2), 363-375.

Kaufman, Y. J., & Tanre, D. (1992). Atmospherically resistant vegetation index (ARVI) for EOS-MODIS. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 30(2), 261-270. <https://doi.org/10.1109/36.134076>

Kauth, R. J., & Thomas, G. S. (1976). The Tasseled Cap — A Graphic Description of the Spectral-Temporal Development of Agricultural Crops as Seen by LANDSAT. *LARS Symposia, Paper 159*, 13.

Li, L., Ustin, S. L., & Lay, M. (2005). Application of AVIRIS data in detection of oil-induced vegetation stress and cover change at Jornada, New Mexico. *Remote Sensing of Environment*, 94(1), 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2004.08.010>

Liu, W., Luo, Y., Teng, Y., Li, Z., & Wu, L. (2007). A survey of petroleum contamination in several Chinese oilfield soils. *Soils*, 39(2), 247-251.

Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press, 179 pp.

McFeeters, S. K. (1996). The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *International Journal of Remote Sensing*, 17(7), 1425-1432. <https://doi.org/10.1080/01431169608948714>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2012). *Lista anotada de los Peces de Aguas Continentales del Perú*. (2da Edición). Lima. Por Ortega, T. H., Hidalgo, M., Correa, E., Trevejo, G., Meza V., Cortijo A. M. & Espino, J.

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. Lima. Por Samanez, I., Rimarachín, V., Palma C., Arana, J., Ortega H., Correa, V. & Hidalgo, M.

Monteith, J. L. (1981). Evaporation and surface temperature. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 107(451), 1-27. <https://doi.org/10.1002/qj.49710745102>

Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad: Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis SEA*. 84 pp.

Moreno, F., Manzano, J. & Cuevas, A. (2010). Métodos para identificar, diagnosticar y evaluar el grado de eutrofia. *ContactoS*, vol. 78, p. 25-33.

Handwritten notes in blue ink on the left margin, including the letters 'AP', 'P', 'X', and 'D'.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Myneni, R. B., Hoffman, S., Knyazikhin, Y., Privette, J. L., Glassy, J., Tian, Y., ... Running, S. W. (2002). Global products of vegetation leaf area and fraction absorbed PAR from year one of MODIS data. *Remote Sensing of Environment*, 83(1), 214-231. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(02\)00074-3](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(02)00074-3)

Noomen, M. F., van der Werff, H. M. A., & van der Meer, F. D. (2012). Spectral and spatial indicators of botanical changes caused by long-term hydrocarbon seepage. *Ecological Informatics*, 8, 55-64. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2012.01.001>

Paruelo, J. M., Epstein, H. E., Lauenroth, W. K., & Burke, I. C. (1997). Anpp Estimates from Ndvi for the Central Grassland Region of the United States. *Ecology*, 78(3), 953-958. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(1997\)078\[0953:AEFNFT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(1997)078[0953:AEFNFT]2.0.CO;2)

Pezo-D. R., Paredes, H. & Bendayán-Acosta, N. (1992). Determinación de metales pesados bioacumulables en especies icticas de consumo humano en la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 1992, vol. 4, no 2, p. 171-181.

Raghavan, V. (2012). *Developmental Biology of Flowering Plants*. Springer Science & Business Media.

Rouse, J. W., Haas, R. H., & Deering, D. W. (1974). Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. *Remote Sensing Center*, 3(A20), 301-317.

Rouse Jr, J. W., Haas, R. H., Schell, J., & Deering, D. (1973). Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation.

Saleska, S. R., Didan, K., Huete, A. R., & Rocha, H. R. da. (2007). Amazon Forests Green-Up During 2005 Drought. *Science*, 318(5850), 612-612. <https://doi.org/10.1126/science.1146663>

Sarria, F. (2008). Técnicas de teledetección aplicadas a la gestión de los recursos hídricos. Apuntes de la maestría: Consultoría hidrológica y manejo de ecosistemas acuáticos. Universidad de Murcia, Facultad de biología.

Simonich, S. L., & Hites, R. A. (1995). Organic Pollutant Accumulation in Vegetation. *Environmental Science & Technology*, 29(12), 2905-2914. <https://doi.org/10.1021/es00012a004>

Sobrino, J. A., Jiménez-Muñoz, J. C., & Paolini, L. (2004). Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5. *Remote Sensing of Environment*, 90(4), 434-440. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2004.02.003>

Sokal, R.R. & Michener, C.D. (1958) A Statistical Methods for Evaluating Relationships. University of Kansas Science Bulletin, 38, 1409-1448.

Song, C., Woodcock, C. E., Seto, K. C., Lenney, M. P., & Macomber, S. A. (2001). Classification and Change Detection Using Landsat TM Data: When and How to Correct Atmospheric Effects? *Remote Sensing of Environment*, 75(2), 230-244. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(00\)00169-3](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(00)00169-3)

Soto-Jiménez, M. F. (2011). Transferencia de elementos traza en tramas tróficas acuáticas. *Hidrobiológica*, 21(3), 239-248.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Sripada, R. P., Heiniger, R. W., White, J. G., & Meijer, A. D. (2006). Aerial Color Infrared Photography for Determining Early In-Season Nitrogen Requirements in Corn. *Agronomy Journal*, 98(4), 968-977. <https://doi.org/10.2134/agronj2005.0200>

Tucker, C. J., Townshend, J. R. G., & Goff, T. E. (1985). African Land-Cover Classification Using Satellite Data. *Science*, 227(4685), 369-375. <https://doi.org/10.1126/science.227.4685.369>

United Nations Environment Programme (Ed.). (2011). *Environmental assessment of Ogoniland*. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme.

USGS. (2018). *Landsat 7 science data users handbook* (Report No. Version 1.0) (p. 154). South Dakota. <https://doi.org/10.3133/7000070>

Van der Meer, F., Van Dijk, P., van der Werff, H., & Yang, H. (2002). Remote sensing and petroleum seepage: a review and case study. *Terra Nova*, 14(1), 1-17. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3121.2002.00390.x>

Van der Meer, F.D., Van Dijk, P.M., Kroonenberg, S.B., Hong, Yang, Lang, H., Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation, UT-I-ITC-4DEarth. (2000). Hyperspectral hydrocarbon microseepage detection and monitoring: potentials and limitations. ITC. Recuperado de [https://research.utwente.nl/en/publications/hyperspectral-hydrocarbon-microseepage-detection-and-monitoring-potentials-and-limitations\(73165bad-2ebf-4494-96da-719985e52e98\).html](https://research.utwente.nl/en/publications/hyperspectral-hydrocarbon-microseepage-detection-and-monitoring-potentials-and-limitations(73165bad-2ebf-4494-96da-719985e52e98).html)

Van der Meijde, M., van der Werff, H. M. A., Jansma, P. F., van der Meer, F. D., & Groothuis, G. J. (2009). A spectral-geophysical approach for detecting pipeline leakage. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 11(1), 77-82. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2008.08.002>

Van der Werff, H. M. A., Noomen, M. F., van der Meijde, M., & van der Meer, F. D. (2007). Remote sensing of onshore hydrocarbon seepage: problems and solutions. *Geological Society, London, Special Publications*, 283(1), 125-133. <https://doi.org/10.1144/SP283.11>

Viana, M., López, J. M., Querol, X., Alastuey, A., García-Gacio, D., Blanco-Heras, G. & Chi, X. (2008). Tracers and impact of open burning of rice straw residues on PM in Eastern Spain. *Atmospheric Environment*, 42(8), 1941-1957.

Wall, D. H., & Virginia, R. A. (2000). The world beneath our feet: soil biodiversity and ecosystem functioning. En *Nature and human society: the quest for a sustainable world. Proceedings of the 1997 Forum on Biodiversity* (pp. 225-241).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Xu, H. (2006). Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 27(14), 3025-3033. <https://doi.org/10.1080/01431160600589179>.

http://www.sanipes.gob.pe/procedimientos/13_ManualIndicadoresocriteriosdeseguridadalimantaria-rev02-2010.compressed.pdf.

AP
S
L
B



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 6

Resumen de resultados analíticos sitio SJAC201

Informe de ensayo	Clave ID de la muestra	Fecha del muestreo	Nivel de profundidad de la muestra (m)	Coordenadas (UTM) WGS84 Zona 18S		PARAMETROS															
				Este (m)	Norte (m)	Arsénico (As)	Bario (Ba)	Cadmio (Cd)	Mercurio (Hg)	Pbmo (Pb)	Fración de Hidrocarburos F1 (C5-C10)	Fración de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	Fración de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	m-p-Xileno	o-Xileno	Benceno(a) pino	Naftaleno	
865/2015	SJ201_012_58_BA_050_150104	4/01/2015	0,50-0,75	401218	9749460	<10,00	25,05	<1,00	4,05	<2,0	<0,6	<2,0	<2,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
865/2015	SJ201_012_58_BA_150_150104	4/01/2015	1,50-1,75	401218	9749460	<10,00	195,7	<1,00	13,51	<0,6	<0,6	<2,0	<2,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
865/2015	SJ201_012_58_BA_275_150104	4/01/2015	2,75-3,00	401218	9749460		73,24	3,20	15,61	<0,6	<0,6	<2,0	<2,0								
866/2015	SJ201_009_58_BA_075_150104	4/01/2015	0,75-1,00	401227	9749478		35,12		12,50												
866/2015	SJ201_009_58_BA_295_150104	4/01/2015	2,25-2,50	401227	9749478		36,60														
866/2015	SJ201_009_58_BA_150_150104	4/01/2015	1,50-1,75	401227	9749478	<10,00	43,59	<1,00	14,26	<0,6	<0,6	348,2	697,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016	<0,002	<0,002	
867/2015	SJ201_115_TB_01_150104	4/01/2015																			
867/2015	SJ201_MF3_58_150104	4/01/2015		401197	9749415	<10,00	31,79	<1,00	0,09												
868/2015	SJ201_010_58_BA_025_150105	5/01/2015	0,25-0,75	401185	9749479	<10,00	29,43	<1,00	16,40	<0,6	<0,6	28,2	145,5	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
868/2015	SJ201_010_58_BA_330_150105	5/01/2015	2,50-2,75	401185	9749479	<10,00	119,76	<1,00	14,76	<0,6	<0,6	<2,0	<2,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
868/2015	SJ201_010_58_BA_100_150105	5/01/2015	1,00-1,50	401185	9749479	<10,00	37,61	<1,00	0,14	<0,6	<0,6	83,4	127,3	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016	<0,002	<0,002	
868/2015	SJ201_MF2_58_150105	5/01/2015		401145	9749498	<10,00	23,86	<1,00	0,11	<10,00											
868/2015	SJ201_MF1_58_150105	5/01/2015		401275	9749504	<10,00	35,57	<1,00	0,12	10,68											
868/2015	SJ201_005_58_BA_015_150105	5/01/2015		401143	9749499																
868/2015	SJ201_005_58_BA_075_150105	5/01/2015		401143	9749499																
869/2015	SJ201_008_58_BA_075_150105	5/01/2015	0,75-1,00	401212	9749485	<10,00	20,43	<1,00	<10,00	3,0	<0,6	365,2	612,2	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
869/2015	SJ201_008_58_BA_150_150105	5/01/2015	1,50-1,75	401212	9749485	<10,00	40,51	<1,00	<10,00	9,4	<0,6	85,7	182,2	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
869/2015	SJ201_008_58_BA_275_150105	5/01/2015	2,50-2,75	401212	9749485	<10,00	31,81	<1,00	<10,00	<0,6	<0,6	<2,0	<2,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
870/2015	SJ201_007_58_BA_150105	4/01/2015	2,75-3,00	401195	9749485	<10,00	95,41	<1,00	0,03	<0,6	<0,6	<2,0	<2,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016	<0,002	<0,002	
870/2015	SJ201_007_58_BA_075_150105	5/01/2015	0,75-1,00	401195	9749485	<10,00	22,35	<1,00	10,75	<0,6	<0,6	15,1	57,2	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
881/2015	SJ201_011_58_BA_175_150105	5/01/2015	1,75-2,00	401195	9749485	<10,00	27,56	<1,00	<10,00	<0,6	<0,6	<2,0	<2,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
881/2015	SJ201_011_58_BA_080_150105	5/01/2015	0,50-0,75	401202	9749468	<10,00	18,66	<1,00	<10,00	<0,6	<0,6	<2,0	<2,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
881/2015	SJ201_011_58_BA_175_150105	5/01/2015	1,75-2,00	401202	9749468	<10,00	27,68	<1,00	10,25	<0,6	<0,6	<2,0	<2,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016			
881/2015	SJ201_011_58_BA_275_150105	5/01/2015	2,75-3,00	401202	9749468	<10,00	85,46	<1,00	0,02	12,83	<0,6	<2,0	<2,0	<0,009	<0,011	<0,020	<0,032	<0,016	<0,002	<0,002	
MA1500947	SJ201_008_58_BA_150_150105_DJ2	5/01/2015	1,50-1,75			6,59	44,41	0,227	0,02	10,6											
ECA SUELOS D.S. N.º 011-2017-MINAM : USO DE SUELO AGRICOLA						50	750	1,40	6,60	70	200	1200	3000	0,03	0,37	0,082	11	11	0,1	0,10	
ECA SUELOS D.S. N.º 011-2017-MINAM : USO DE SUELO INDUSTRIAL						140	2000	22	24,00	600	500	5000	6000	0,03	0,37	0,082	11	11	0,7	22	
ECA SUELOS D.S. N.º 002-2013-MINAM : USO DE SUELO INDUSTRIAL						140	2000	22	24,00	1200	500	5000	6000	0,03	0,37	0,082	11	11	0,7	22	

Unidades

*En el D.S. N.º 011-2017-MINAM, el parámetro Fracción de hidrocarburos F1 comprende los hidrocarburos cuyos moléculas contienen entre seis y diez átomos de carbonos (C6 a C10).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

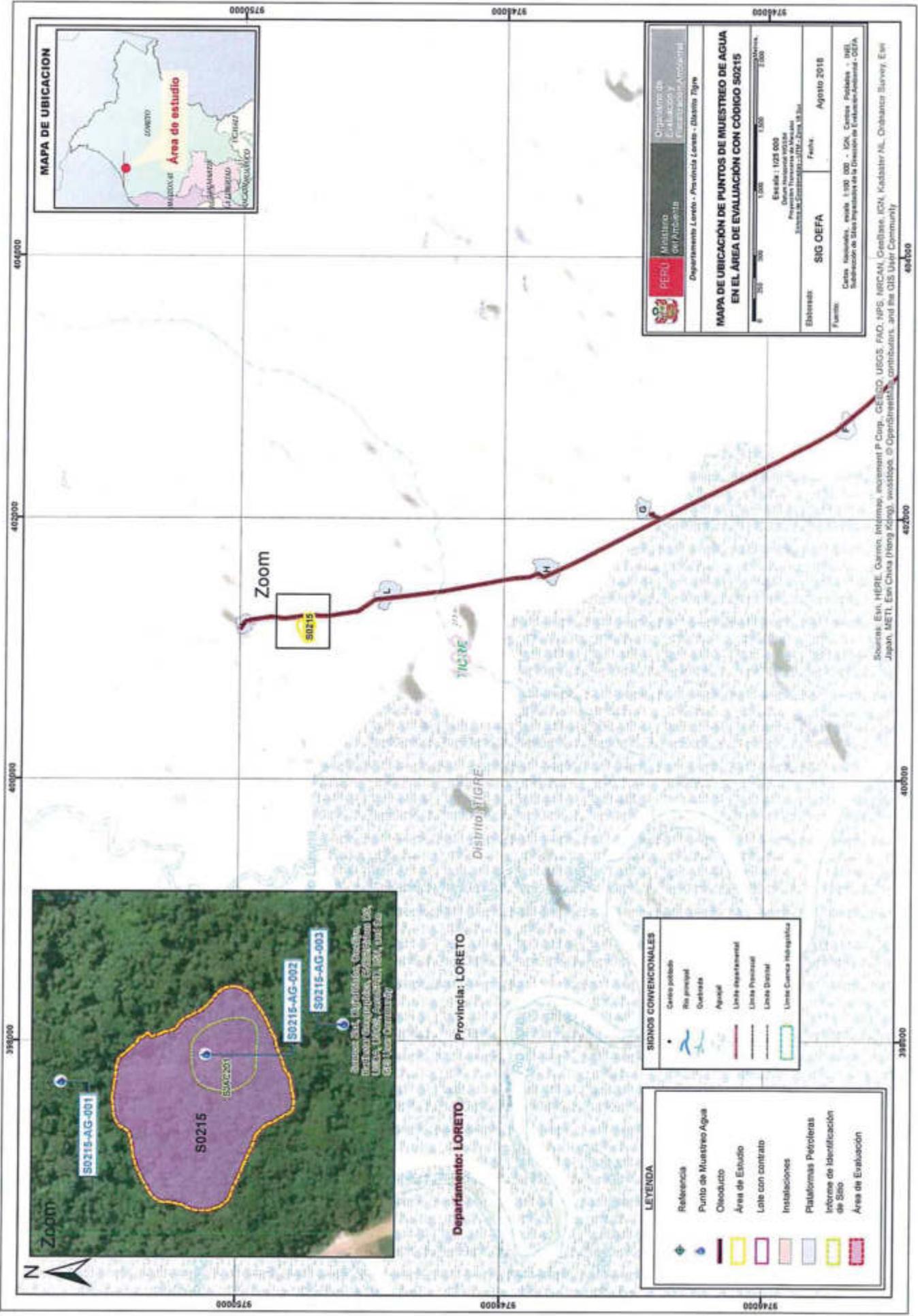
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

ANEXO 7

Mapa de distribución de puntos de muestreo



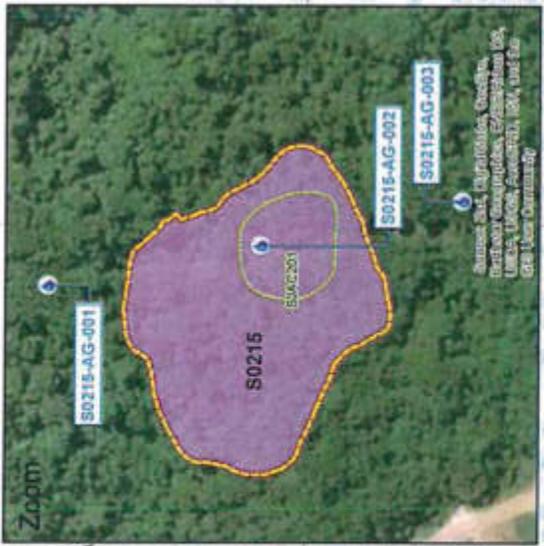
PERU Ministerio del Ambiente
 Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN CON CÓDIGO S0215

Escala: 1:25 000
 Datos base: SRTM30 PLUS
 Proyección: UTM
 Sistema de Coordenadas: UTM, Zona 18 N

Elaborado: SIG OEFA Fecha: Agosto 2018

Fuente: Carta Topográfica, escala 1:50 000 - IGN; Carta Política - INEI; Subsección de Saneamiento y Desarrollo Urbano - OEFA



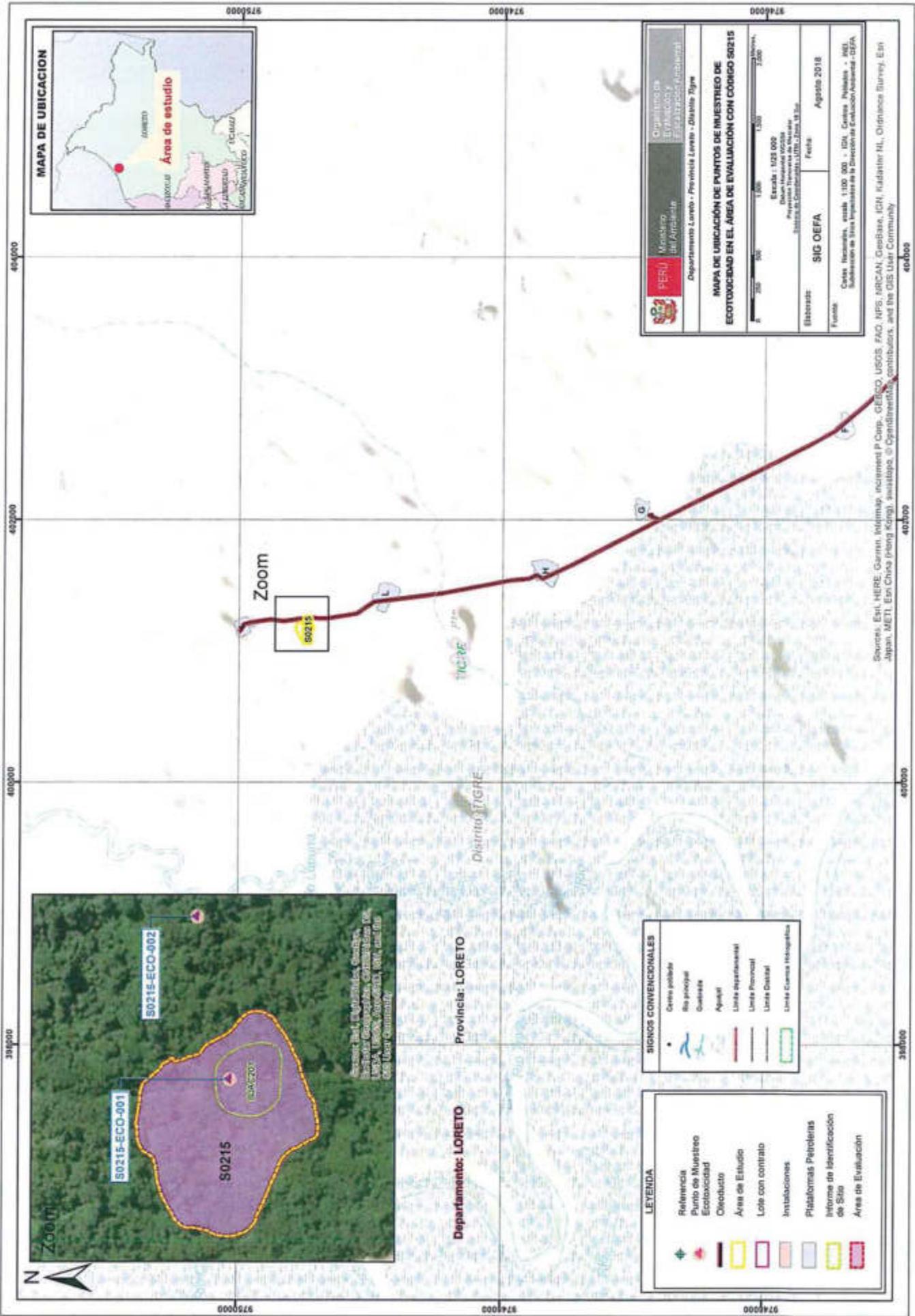
SIGNOS CONVENCIONALES

- Cerro poblado
- Río principal
- Quebrada
- Aguaje
- Línea departamental
- Línea Provincial
- Línea Distal
- Línea Carretera Interregional

LEYENDA

- Referencia
- Punto de Muestreo Agua
- Cercado
- Área de Estudio
- Lote con contrato
- Instalaciones
- Plataformas Petroleras
- Informes de Identificación de Sico
- Área de Evaluación

Sources: ERI, NEPE, Garmin, Inmap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEBCO, USGS, FAO, NPS, METI, Esri, China (Hong Kong), Swastika, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



PERU Ministerio del Ambiente y Espacios Urbanos	Operaciones Evaluación y Muestreo Ambiental	
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tarma	
MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE ECOTOXICIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN CON CÓDIGO S0215		
Escala: 1:100 000 Datos Iniciales SIG: S0215 Sistema de Coordenadas: UTM, Zona 18 Sur		
Elaborado: SIG OEFA	Fecha: Agosto 2018	
Fuente: Datos Iniciales, escala 1:100 000 - IGN; Censos Nacionales - INEI; Subdirección de Invasión y Planificación de la Dirección de Evaluación Ambiental OEFA		



- ### SÍMBOLOS CONVENCIONALES
- Centro poblado
 - Río principal
 - Quebrada
 - Aguajal
 - Límite departamental
 - Límite Provincial
 - Límite Distal
 - Límite Corredor Holográfico

- ### LEYENDA
- ➔ Referencia
 - Punto de Muestreo Ecotoxicidad
 - ▭ Oveductor
 - ▭ Área de Estudio
 - ▭ Lote con contrato
 - ▭ Instalaciones
 - ▭ Plataformas Patrulleras
 - ▭ Informe de Identificación de Sitio
 - ▭ Área de Evaluación

Sources: Esri, HERE, Garmin, Idemitsu, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, MDS, JPSS, JRCAN, Esri, Swire, IGN, Radlaster Hk, Ordnance Survey, Esri, Japan, METI, Esri, China (Hong Kong), Swire, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

310000 400000 450000 5750000 5750000 000918 000918

310000 400000 450000 5750000 5750000 000918 000918

310000 400000 450000 5750000 5750000 000918 000918

310000 400000 450000 5750000 5750000 000918 000918



Source: EIT, HERE, Garmin, Mapbox, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBC, IGN, Kartidator, IL, Orbinoas Survey, Esri, Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Swisstopo, © OpenStreetMap contributors, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Ministerio de Ambiente
Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0215

Escala: 1:25 000
 Proyección: UTM
 Sistema de Coordenadas: UTM - Zona 18 E

Elaborado: SIG OEFA
 Fecha: Agosto 2018

Fuente: Carta Nacional, escala 1:100 000 - IGN; Carta Postal - MET; Topografía de Zona Insular de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

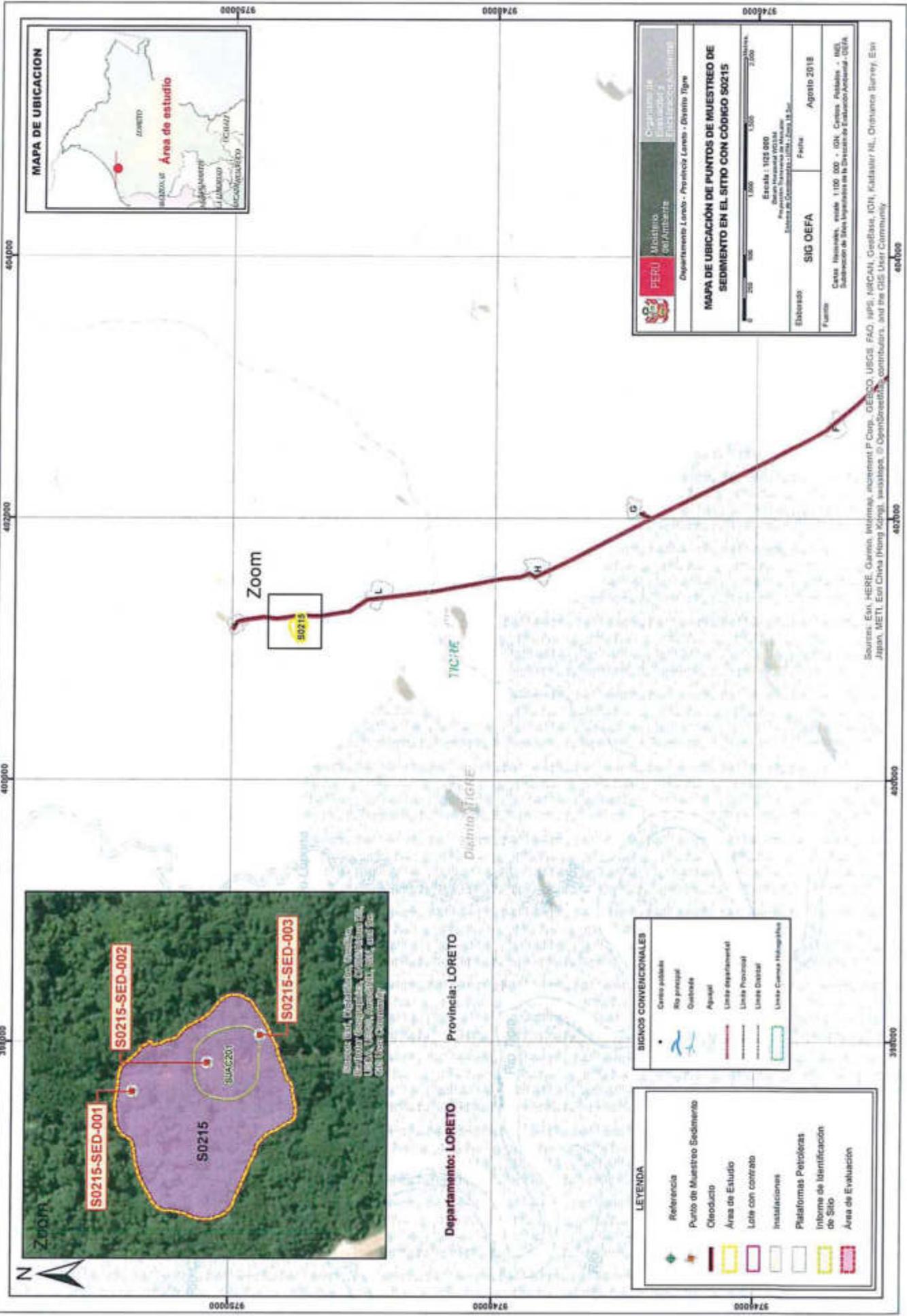
SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Centro poblado
- Río principal
- Quebrada
- Agua
- Límite departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Límite Cuenca Hidrográfica

LEYENDA

- Referencia
- Punto de Muestreo Suelo
- Ciudad
- Área de Estudio
- Lote con contrato
- Instalaciones
- Plataformas Petroleras
- Informe de Identificación de Sitio
- Área de Evaluación

Source: EIT, HERE, Garmin, Mapbox, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBC, IGN, Kartidator, IL, Orbinoas Survey, Esri, Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Swisstopo, © OpenStreetMap contributors, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Centro poblado
- Río principal
- Quebrada
- Agroclivo
- Línea departamental
- Línea Provincial
- Línea Distal
- Línea Comuna Hlanghshu

LEYENDA

- Referencia
- Punto de Muestreo Sedimento
- Cleoducto
- Área de Estudio
- Lote con contrato
- Instalaciones
- Plataformas Petroleras
- Informe de Identificación de Sitio
- Área de Evaluación

PERU Ministerio del Ambiente y Cambio Climático
Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tige

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0215

Escala: 1:105 000
Banco Interamericano de Desarrollo
Sistema de Información Geográfica: ArcGIS, MapInfo, QGIS, LibreOffice
Elaborado: SIG OEFA
Fecha: Agosto 2018

Fuente: Datos Iniciales, escala 1:100,000 - IGN; Carta: 'Repositorio' - INI
Substracción de datos: información de la Dirección de Estudios Ambientales - OEFA

Source: Esri, HERE, Garmin, IGN, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, JGI, Swatch, IGN, Kiddo, NLS, OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 2.4

Informe N.° 477-2014-OEFA/DE-SDCA

**INFORME N° 477 -2014-OEFA/DE-SDCA**

A : **DELIA MORALES CUTI**
Directora de Evaluación (e)

DE : **PAOLA CHINÉN GUIMA**
Subdirectora de Calidad Ambiental

MILENA LEÓN ANTÚNEZ
Coordinadora de Calidad de Agua y Suelo

VÍCTOR OLIVARES ALCÁNTARA
Especialista en Calidad de Agua y Suelo

LUIS ANCCO PICHUILLA
Especialista en Calidad de Agua y Suelo

JHON INUMA OLIVEIRA
Especialista en Calidad de Agua y Suelo

JULIO GONZALEZ ROSELL
Especialista en Calidad de Agua y Suelo

JOSÉ JARA SILVA
Especialista en Calidad de Agua y Suelo

HEBER OCAS HUMAY
Especialista en Calidad de Agua y Suelo

DANIEL PEÑA GUIMAS
Especialista en Calidad de Agua y Suelo

ASUNTO : Identificación de sitios contaminados del componente suelo en la cuenca del río Tigre en el área de influencia del Lote 1-AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A., en la región Loreto, realizado del 14 al 30 de marzo de 2014.

FECHA : San Isidro, 08 JUL. 2014

No es grato dirigirnos a usted, a fin de saludarla cordialmente y a la vez informarle sobre las acciones realizadas en la identificación de sitios contaminados por la actividad de hidrocarburos en el Lote 1-AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A. (en adelante **PLUSPETROL**) en las locaciones de; San Jacinto, Forestal, Shivyacu, Pozo Tigre 1X y la ex Refinería Marsella, ubicados en los distritos de Trompeteros y Tigre de la provincia y departamento de Loreto.

I. ANTECEDENTES

El Lote 1-AB corresponde a un área de concesión otorgada a la empresa **PLUSPETROL**, para la explotación de hidrocarburos, en cuyo ámbito de influencia se encuentran los ríos Pastaza, Macusari, Corrientes, Tigre y Marañón que conforman a las cuencas del Pastaza y Tigre, ubicados en el departamento de Loreto.





El área concesionada a la empresa **PLUSPETROL** abarca aproximadamente 497 027,033 Has, encontrándose actualmente en la etapa de explotación. La empresa **PLUSPETROL** cuenta con sus respectivos Estudios de Impacto Ambiental, Planes de Adecuación y Manejo Ambiental y Planes de Manejo Ambiental en cumplimiento de la normativa ambiental para las actividades de hidrocarburos (Decreto Supremo N° 046-93 EM). Sin embargo, con posterioridad la empresa identificó potenciales áreas impactadas en su área de operaciones las cuales no habían sido consideradas en su Instrumento de Gestión Ambiental (IGA), siendo estas incluidas en su "Plan Ambiental Complementario" – **PAC**¹, y presentado al Ministerio de Energía y Minas (en adelante, **MINEM**) para su aprobación, a fin de poder cumplir con los compromisos relacionados a la protección del ambiente.

Mediante Resolución Ministerial N° 153-2005-MEM/AE del 20 de abril de 2005, el **MINEM** aprobó el **Plan Ambiental Complementario – PAC** de la empresa **PLUSPETROL**. Dicho PAC tiene por finalidad que la referida empresa remedie las zonas contaminadas en el Lote 1-AB, que fueron identificadas previamente por **PLUSPETROL**.

El 29 de junio de 2012, mediante Resolución Suprema N° 200-2012-PCM, se creó la "Comisión Multisectorial adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros, encargada de analizar, diseñar y proponer medidas que permitan mejorar las condiciones sociales y ambientales de las comunidades ubicadas en las Cuencas del Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón del departamento de Loreto" (en adelante, la **Comisión Multisectorial**)². Cabe señalar que esta Comisión Multisectorial está conformada por dos grupos de trabajo: el Grupo de Trabajo Ambiental³ (del cual forma parte el OEFA) y el Grupo de Trabajo Social.

Del 22 al 29 de junio de 2013, el Grupo de Trabajo Ambiental de la Comisión Multisectorial (dentro de la cual se encontraba el OEFA) ingreso al Lote 1-AB a fin de realizar el monitoreo ambiental de calidad de suelos en la cuenca del Tigre, zona de influencia del Lote 1-AB.

Mediante Informe N° 438-2013-OEFA/DE-SDCA del 14 de octubre de 2013, se presentaron los resultados del análisis de suelo y su evaluación ambiental de los puntos de monitoreo en las locaciones: Bartra, San Jacinto, Forestal, Shiviayacu, Pozo Tigre 1X y la ex Refinería Marsella, correspondiente al Lote 1AB de **PLUSPETROL**.

Por Resolución Ministerial N° 370-2013-MINAM del 29 de noviembre de 2013, el Ministerio del Ambiente (en adelante **MINAM**), Declaró en Emergencia Ambiental la cuenca del río Tigre (en adelante, **DEA Tigre**), en dicha Resolución se aprueba el "Plan de Acción Inmediato y de Corto Plazo".

¹ El PAC se aprueba debido a la insuficiencia de los compromisos comprendidos dentro del Plan de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA de **PLUSPETROL** para hacer frente a la contaminación ambiental del Lote 1-AB.

² La Comisión Multisectorial se encuentra conformada por la Presidencia del Consejo de Ministros - PCM, quien la preside; el Ministerio de Agricultura - MINAGRI, Ministerio del Ambiente - MINAM, Ministerio de Cultura, Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social - MIDIS, Ministerio de Educación - MINEDU, Ministerio de Economía y Finanzas - MEF, Ministerio de Energía y Minas - MINEM, Ministerio de Salud - MINSALUD, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Gobierno Regional de Loreto, Autoridad Nacional del Agua - ANA, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN, PERUPETRO S.A., y la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA.

³ El Grupo de Trabajo Ambiental se encuentra presidido por el Ministerio del Ambiente – MINAM, e integrado por el Ministerio de Energía y Minas - MINEM, la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN, y la Autoridad Nacional del Agua – ANA.



Handwritten blue ink marks, including a large 'M' and a signature, located in the left margin.



En concordancia al Art 8° del D.S. N° 002-2013-MINAM donde se menciona que las entidades de fiscalización ambiental o autoridades competentes podrán identificar sitios contaminado, es que el OEFA del 14 al 30 de marzo de 2014, realiza un segundo ingreso a la cuenca del río Tigre (distritos de Trompeteros y Tigre, en la provincia y departamento de Loreto), con la finalidad de realizar acciones destinadas a la identificación sitios contaminados en base a los puntos de muestreo del monitoreo del 22 al 29 de junio de 2013 que transgredieron la norma.

II. OBJETIVO

Identificación de sitios contaminados por la actividad de hidrocarburos en el Lote 1-AB, en la cuenca del río Tigre, distritos de Trompeteros y Tigre de la provincia y departamento de Loreto.

III. ANÁLISIS

3.1 Selección de Estándar de Calidad y Área de Intervención

Como se mencionó en los antecedentes del presente Informe, el OEFA ha realizado dos intervenciones en la cuenca del río Tigre con la participación de representantes de las comunidades involucradas. El primero de ellos tuvo por finalidad identificar puntos de muestreo que transgredan los ECA Suelo; mientras que el segundo tenía por objetivo la identificación de los sitios contaminados por la actividad de hidrocarburos, tomando como base la información del primer monitoreo.

Cabe señalar que los puntos de muestreo y los sitios contaminados han sido identificados en áreas **NO PAC**. Para evaluar los puntos de muestreo en áreas NO PAC el OEFA empleó los Estándares de Calidad Ambiental para suelo – **ECA Suelo** para determinar los niveles de concentración de elementos químicos que generan la contaminación de suelos.

El ECA Suelo aplicable difiere en función al uso del suelo, pudiendo ser estos los siguientes:

- (i) **ECA Suelo Agrícola:** Suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, como es el caso de las áreas naturales protegidas.
- (ii) **ECA Suelo comercial, industrial/extractivo:** En el suelo comercial, la actividad principal que se desarrolla está relacionada con operaciones comerciales y de servicios. En el Suelo industrial/extractivo, la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros) y/o, la elaboración, transformación o construcción de bienes.



- (iii) **ECA Suelo residencial/parques:** Suelo ocupado por la población para construir sus viviendas: incluyendo áreas verdes y espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento.

El ECA Suelo utilizado por el OEFA en el área "NO PAC" del Lote 1-AB corresponde al ECA Suelo Agrícola, toda vez que el Lote 1-AB posee flora y fauna nativa.

3.2 Primer monitoreo participativo realizado por el OEFA como parte de la Comisión Multisectorial

Como se indicó en los antecedentes del presente Informe, del 22 al 29 de junio de 2013, el OEFA conjuntamente con el Grupo de Trabajo Ambiental de la Comisión Multisectorial ingreso al Lote 1-AB, a fin de identificar puntos de muestreo afectados por la actividad de hidrocarburos en la cuenca del río Tigre, realizando solo el monitoreo ambiental de calidad de suelos⁴.

3.2.1 Metodología utilizada en el primer monitoreo participativo

La metodología empleada por el OEFA para la toma de muestras de suelo se encuentra comprendida en la "Guía para el Muestreo y Análisis de Suelo" del sub-sector hidrocarburos aprobada por el MINEM (en adelante, **Guía de Muestreo del MINEM**).⁵

La Guía de Muestreo del MINEM menciona tres enfoques para el muestreo:

- (i) **Muestreo selectivo:** Consiste en escoger sitios para el muestreo en base a diferencias obvias o típicas. Estas diferencias se determinan según la experiencia del especialista e incluye, por lo general, factores como la visibilidad del área de un derrame de hidrocarburos, los cambios del color del suelo, las áreas de perturbación física anterior o las áreas sin vegetación o con vegetación muerta, el olor, entre otros.
- (ii) **Muestreo sistemático o de rejilla:** Método mediante el cual los puntos de muestreo seleccionados se ubican a distancias uniformes entre sí, a fin de brindar total cobertura a una población específica de suelo.
- (iii) **Muestreo al azar:** Se basa en la teoría de probabilidades y la necesidad de un riguroso análisis estadístico. El muestreo al azar permite toda combinación posible de unidades de muestras a seleccionarse y el número de combinaciones posibles está sólo limitado por el tamaño de la muestra.

Asimismo, la referida guía establece la posibilidad de realizar una combinación entre el muestreo selectivo, sistemático y al azar. Cualquiera sea el enfoque de muestreo utilizado, éste debe ser lo suficientemente flexible como para permitir ajustes durante las actividades de campo. Problemas como la falta de acceso a los sitios de muestreo preseleccionados, las formaciones de subsuelo no

⁴ La Autoridad Nacional de Agua – ANA, participó en la Comisión y fue quien se encargó de evaluar la calidad ambiental de los cuerpos de agua y la DIGESA fue quien evaluó la calidad del agua para consumo humano.

⁵ Cabe señalar que dicha Guía fue utilizada en la medida que en la fecha del monitoreo (junio 2013) aún no se contaba con guías aprobadas por el MINAM.



Handwritten marks: a large 'M', a '3', and some initials.



previstas o las condiciones climáticas de un sitio contaminado podrán demandar ajustes importantes en los planes de muestreo.

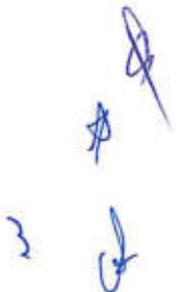
En el primer monitoreo participativo, el OEFA utilizó el enfoque de muestreo selectivo, en el cual, el especialista técnico del OEFA determinó puntos de muestreo sobre la base del área disturbada, olores, color del suelo y diferencias entre áreas con y sin vegetación.

Debido a la amplitud del Lote 1-AB⁶ en la cuenca del río Tigre, la agreste vegetación que impide la libre circulación, acceso y la visibilidad de la zona — para esta intervención se contó con el apoyo de monitores comunitarios de la Federación de Comunidades Nativas del Tigre (FECONAT), quienes proporcionaron información sobre los accesos a los lugares identificados por impacto con hidrocarburos.

Una vez identificado y georeferenciado en campo los puntos de muestreo en la cuenca del río Tigre en el Lote 1-AB, se realizó el ploteo (mapeo) de los mismos en las instalaciones del OEFA (análisis de gabinete), a fin de determinar si los puntos muestreados se encontraban dentro o fuera de las áreas "PAC".

3.2.2 Análisis de gabinete del primer monitoreo

Como resultado de la intervención ambiental realizado del 22 al 29 de junio del 2013 en la cuenca del río Tigre en el Lote 1-AB, el OEFA determinó lo siguiente:

- 
- (i) Se evaluaron cincuenta y nueve (59) puntos de muestreo de los cuales dos (2) se encontraban en áreas "PAC" y cincuenta y siete (57) en áreas "NO PAC" de estos últimos, cincuenta y cuatro (54) transgredieron los ECA para Suelo Agrícola al menos en un parámetro (Tabla N°1).
 - (ii) Se tuvo un total de cincuenta y nueve (59) puntos de muestreo distribuidos en las locaciones de Bartra, San Jacinto, Forestal, Shiviayacu, Pozo Tigre 1X y la ex Refinería Marsella, todos bajo la administración de PLUSPETROL, de los cuales, cincuenta y siete (57) se encontraron ubicados fuera de las áreas PAC y dos (02) dentro de ellas.
 - (iii) Los dos (02) puntos muestreados en las áreas "PAC", cumplen con los parámetros comprendidos en el Nivel Objetivo de Concentración de Hidrocarburos.
 - (iv) De los cincuenta y siete (57) puntos muestreados en área NO PAC, cincuenticuatro (54) de ellos llegaron a superar los ECA para Suelo Agrícola, en al menos uno de los parámetros relacionados a la actividad de hidrocarburos (Tabla N° 01).
- 



Dimensión del Lote 1-AB = 497,027 hectáreas



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Producción Responsable y del Compromiso Climático"

Tabla N° 01: Parámetros Identificados que superaron los ECA para Suelo Agrícola (22 al 29 de junio del 2013) - Informe N° 438 -2013-OEFA/DE-SDCA

N°	Locación	Código	Parámetro que supero la Norma	Coordenadas UTM WGS84	
				Este	Norte
1	SAN JACINTO	S 01	Cadmio	405243	9738947
2		S 02	Bario, Cadmio	405241	9738927
3		S 03	Bario, Cadmio	405400	9739004
4		S 04	Cadmio	405328	9739044
5		S15	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Fracción (C ₂₈ -C ₄₀)	400223	9752180
6		S 17	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Fracción (C ₂₈ -C ₄₀) Cadmio	401088	9749996
7		S 18	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Cadmio	401123	9749882
8		S 19	Cadmio	401316	9749914
9		S 20	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Fracción (C ₂₈ -C ₄₀) Cadmio	401280	9749965
10		S 21	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Fracción (C ₂₈ -C ₄₀) Cadmio	401200	9749478
11		S 22	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Fracción (C ₂₈ -C ₄₀) Cadmio	401271	9749050
12		S 23	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈)	401473	9748377
13		S 25	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Cadmio	401521	9748305
14		S 26	Cadmio	401511	9747871
15		S 27	Cadmio	404475	9742316
16		S 28	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Bario, Cadmio	404353	9742445
17		S 29	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Cadmio	404485	9742457
18		S 30	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Fracción (C ₂₈ -C ₄₀) Cadmio, Plomo	404392	9742605
19		S 31	Cadmio	404283	9743115
20		S 32	Cadmio	404568	9743235
21		S 33	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Fracción (C ₂₈ -C ₄₀) Cadmio	403904	9743955
22		S 34	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈) Cadmio	403688	9743113
23		S 36	Cadmio	403108	9744880
24		S 37	Fracción (C ₁₀ -C ₂₈)	402588	9745286
25		S 38	Cadmio	402633	9745436



[Handwritten signatures and initials in blue ink]



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Producción Responsable y del Compromiso Climático"

Tabla N° 03:

N°	YACIMIENTO	CÓDIGO DEL SITIO IDENTIFICADO	ÁREA	PERÍMETRO	REFERENCIA EN ANEXO 5:
1	SAN JACINTO	S- 01C	688,59	96,98	Imagen 01
2		S-01 S-02	1 618,72	147,69	Imagen 01
3		S-03	47 630,38	3 664,47	Imagen 02
4		S-03A	6 302,62	334,79	Imagen 02
5		S-04	2 920,92	209,06	Imagen 03
6		S-04A	1 533,87	150,70	Imagen 03
7		S-15	19 260,45	1 213,02	Imagen 04
8		S-17 S-18	5 677,44	848,74	Imagen 05
9		S-19, S-20	5 118,67	700,09	Imagen 06
10		S-21	217,46	90,33	Imagen 07
11		S-22	5 235,44	617,83	Imagen 08
12		S-23	590,94	102,34	Imagen 09
13		S-25	220,58	56,62	Imagen 10
14		S-26	7 731,30	449,15	Imagen 11
15		S-27, S-28 S-29	31 580,56	951,47	Imagen 12
16		S-30	8 641,50	584,67	Imagen 13
17		S-31	5 736,52	326,06	Imagen 14
18		S-32	618,77	137,00	Imagen 15
19		S-33	11 716,51	1 418,91	Imagen 16
20		S-34	2 508,04	382,15	Imagen 17
21		S-36	12 552,74	686,76	Imagen 18
22		S-37	9 418,04	1 097,61	Imagen 19
23		S-38	14 503,61	1 005,82	Imagen 20
24		FORESTAL	S-40	4 584,24	382,51
25	S-41		5 656,03	276,56	Imagen 29
26	S-41D		3 666,45	231,08	Imagen 29
27	MARSELLA	S-05, S-08, S-09, S-10, S-12 y S-13	40 735,00	1 412,00	Imagen 30
28		S-07	604,00	123,00	Imagen 31
29		S-14	6 305,00	303,00	Imagen 32
30	SHIYACU	S-52	434,00	153,00	Imagen 21
		S-53	19,63	15,71	Imagen 22
32		S-54	19,63	15,71	Imagen 23
33		S-55	63,00	21,00	Imagen 24
34		S-56	529,00	621,00	Imagen 25
35		S-57	814,00	172,00	Imagen 26
36	NVO REMANENTE	S-58	37,00	37,00	Imagen 27
37		S-59	1 900,00	212,00	Imagen 27





IV. CONCLUSIÓN

Conforme a los resultados de las acciones realizadas en cuenca del río Tigre de la identificación de sitios contaminados por la actividad de hidrocarburos en el Lote 1-AB de la empresa PLUSPETROL, se identificaron **treinta y siete (37) Sitios Contaminados** en áreas "NO PAC", distribuidas en las locaciones San Jacinto (23), Forestal (03), Marsella (03), Shiviyacu (06) y Nuevo remanente (02), en la cuenca del río Tigre dentro del Lote 1-AB, área concesionada a la empresa PLUSPETROL.

V. ANEXOS

- Anexo 1: Descripción de los Puntos de monitoreo de la primera intervención (22 al 29 de junio del 2013) - INFORME N° 438 -2013-OEFA/DE-SDCA
- Anexo 2: Resultados analíticos del monitoreo de la primera intervención (22 al 29 de junio del 2013) - INFORME N° 438 -2013-OEFA/DE-SDCA
- Anexo 3: Descripción de los Puntos de monitoreo de la segunda intervención (14 al 30 de marzo de 2014)
- Anexo 4: Parámetros Evaluados del Componente Suelo
- Anexo 5: Resultados obtenidos y descripción por Yacimiento del proceso metodológico y analítico en la determinación de los sitios contaminados.
- Anexo 6: Evaluación geológica del plan de monitoreo ambiental para la identificación de sitios contaminados en la zona de influencia de la empresa petrolera PLUSPETROL en la cuenca del río tigre
- Anexo 7: Mapas de Sitios Contaminados
- Anexo 8: Informes de Ensayo del Laboratorio
- Anexo 9: Registro Fotográfico de la identificación de sitios contaminados
- Anexo 10: Registro de Actas del segundo Monitoreo Ambiental Participativo en la identificación de sitios contaminados

Atentamente,



PAOLA CHINEN GUIMA
Subdirectora de calidad ambiental



MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ
Coordinadora de Calidad de Agua y Suelo



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Producción Responsable y del Compromiso Climático"

ANEXOS



Anexo 1:

**Descripción de los Puntos de monitoreo de la primera intervención
(22 al 29 de junio del 2013)
INFORME N° 438 -2013-OEFA/DE-SDCA**

N°	Código	Fecha	Descripción	Distrito	Provincia	Coordenadas UTM WGS84	
						Este	Norte
Locación San Jacinto							
1	S 01	22/06/2013	A 100 m. Nor Oeste del pozo 11 del yacimiento San Jacinto,	Tigre	Loreto	405243	9738947
2	S 02	22/06/2013	A 130 m. Del pozo 11	Tigre	Loreto	405241	9738927
3	S 03	22/06/2013	A 200 m. Sur Oeste del pozo 11	Tigre	Loreto	405400	9739004
4	S 04	22/06/2013	A 50 m. Sur Oeste del pozo 11.	Tigre	Loreto	405328	9739044
5	S15	24/06/2013	A 50 m. Del pozo 7	Tigre	Loreto	400223	9752180
6	S 17	24/06/2013	A 50 m. Del pozo 6	Tigre	Loreto	401088	9749996
7	S 18	24/06/2013	A 20 m. Del pozo 6	Tigre	Loreto	401123	9749882
8	S 19	24/06/2013	A 400 m. Del pozo 6	Tigre	Loreto	401316	9749914
9	S 20	24/06/2013	A 350 m. Del pozo 6	Tigre	Loreto	401280	9749965
10	S 21	24/06/2013	Al lado derecho del derecho de vía de la línea troncal del pozo 6 al pozo 24-25	Tigre	Loreto	401200	9749478
11	S 22	24/06/2013	En el derecho de vía de la línea troncal del pozo 6 al pozo 24-25	Tigre	Loreto	401271	9749050
12	S 23	24/06/2013	Al lado derecho del derecho de vía de la línea troncal del pozo 6 al pozo 24-25	Tigre	Loreto	401473	9748377
13	S 25	24/06/2013	Al Norte del pozo 5-25	Tigre	Loreto	401521	9748305
14	S 26	24/06/2013	Al Oeste del pozo 5-25	Tigre	Loreto	401511	9747871
15	S 27	25/06/2013	A 300 m. Del pozo 27	Tigre	Loreto	404475	9742316
16	S 28	25/06/2013	A 200 m. Del pozo 27	Tigre	Loreto	404353	9742445
17	S 29	25/06/2013	A 50 m. Del pozo 27	Tigre	Loreto	404485	9742457
18	S 30	25/06/2013	A 100 m. Del pozo 27	Tigre	Loreto	404392	9742605
19	S 31	25/06/2013	A 400 m. Del pozo 27	Tigre	Loreto	404283	9743115
20	S 32	25/06/2013	A 200 m. Del pozo 01	Tigre	Loreto	404568	9743235
21	S 33	25/06/2013	A 200 m. De la batería San Jacinto/derecho de vía del tramo San Jacinto-Shiviyacu	Tigre	Loreto	403904	9743955
22	S 34	25/06/2013	A 200 m. Del pozo 16-20	Tigre	Loreto	403688	9743113
23	S 36	25/06/2013	En el derecho de vía del tramo 25-16-San Jacinto	Tigre	Loreto	403108	9744880
24	S 37	25/06/2013	A 500 m. Del pozo 2-4	Tigre	Loreto	402588	9745286
25	S 38	25/06/2013	A 250 m. Del pozo 4	Tigre	Loreto	402633	9745436
Locación Forestal							
26	S 40	25/06/2013	Al Oeste del pozo 5-25	Tigre	Loreto	370131	9741397
27	S 41	25/06/2013	A 500 m. del pozo 15 de la batería Forestal	Tigre	Loreto	371479	9742323



Anexo 2:

Resultados analíticos del monitoreo de la primera intervención
(22 al 29 de junio del 2013)

INFORME N° 438 -2013-OEFA/DE-SDCA

Parámetros			ECA para Suelo (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM) – Suelo Agrícola							
			Hidrocarburos (mg/Kg)		As	Ba	Cd	Cr VI	Pb	Hg
Locación	Código	C ₁₀ -C ₂₈	C ₂₈ -C ₄₀	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	
		1 200,00	3 000,00	50,00	750,00	1,40	0,40	70,00	6,60	
1	SAN JACINTO	S 01	276,10	104,80	3,60	628,10	4,98	< 0,28	19,80	< 0,06
2		S 02	689,80	330,80	7,80	753,80	5,52	< 0,28	53,40	0,13
3		S 03	557,20	171,80	2,90	1 761,90	5,04	< 0,28	54,00	0,16
4		S 04	270,20	178,20	0,40	130,20	3,06	< 0,28	14,20	< 0,06
5		S15	122 543,00	85 618,00	0,20	48,90	1,28	< 0,28	13,10	< 0,06
6		S 17	13 054,00	11 013,00	0,30	250,90	2,98	< 0,28	17,32	< 0,06
7		S 18	2 547,00	724,00	<0,10	61,10	2,77	< 0,28	11,93	< 0,06
8		S 19	420,00	360,00	3,00	34,80	3,11	< 0,28	13,21	0,19
9		S 20	5 123,00	3 509,00	0,40	59,50	2,39	< 0,28	14,10	< 0,06
10		S 21	9 726,00	4 691,00	1,20	41,80	2,29	< 0,28	10,03	< 0,06
11		S 22	14 991,00	9 709,00	1,00	13,30	1,98	< 0,28	7,46	< 0,06
12		S 23	3 937,00	2 693,00	0,50	21,00	1,30	< 0,28	7,24	< 0,06
13		S 25	2 021,00	1 179,00	2,20	12,50	2,39	< 0,28	10,42	< 0,06
14		S 26	61,83	14,16	<0,10	338,80	1,67	< 0,28	10,98	0,09
15		S 27	869,70	126,00	<0,10	32,50	2,09	< 0,28	8,81	0,18
16		S 28	10 383,00	2 795,00	1,20	1 304,70	3,75	< 0,28	40,59	< 0,06
17		S 29	4 204,00	1 086,00	0,90	650,60	3,51	< 0,28	18,68	< 0,06
18		S 30	13 494,00	8 664,00	6,80	414,40	7,37	< 0,28	134,77	< 0,06
19		S 31	140,90	112,80	0,50	51,50	2,14	< 0,28	11,91	< 0,06
20		S 32	19,64	24,00	4,10	29,40	3,79	< 0,28	12,31	< 0,06
21		S 33	29 473,00	20 872,00	0,20	14,70	1,92	< 0,28	9,04	< 0,06
22		S 34	1 623,00	203,90	0,60	220,90	3,82	< 0,28	12,91	< 0,06
23		S 36	993,10	660,60	0,80	24,30	4,66	< 0,28	9,06	< 0,06
24		S 37	3 876,00	2 383,00	<0,10	30,50	1,14	< 0,28	10,94	< 0,06
25		S 38	258,50	164,20	4,70	96,80	2,84	< 0,28	17,21	< 0,06

**Anexo 3:****Descripción de los Puntos de monitoreo de la segunda intervención
(14 al 30 de marzo de 2014)**

Nº	Código	Fecha	Descripción	Distrito	Provincia	Coordenadas UTM	
						(WGS84) 18 L	
						Este	Norte
Locación San Jacinto							
1	S-15A	16/03/14	A 210 m del Pozo 7 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	400350	9752090
2	S-15B	16/03/14	A 241 m del Pozo 7 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	400358	9752047
3	S-15C	16/03/14	A 250 m del Pozo 7 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	400351	9752026
4	S-15D	16/03/14	A 313 m del Pozo 7 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	400250	9751895
5	S-19A	17/03/14	A 186 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401249	9749771
6	S-19B	17/03/14	A 180 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401227	9749773
7	S-20A	17/03/14	A 128 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401285	9749921
8	S-17A	17/03/14	A 118 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401073	9750029
9	S-18A	17/03/14	A 184 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401053	9749791
10	S-18B	18/03/14	A 398 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401117	9749541
11	S-21A	18/03/14	A 484 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401226	9749468
12	S-21B	18/03/14	A 464 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401203	9749483
13	S-21C	18/03/14	A 469 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401196	9749478
14	S-21D	18/03/14	A 472 m del Pozo 6 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401210	9749477
15	S-22A	19/03/14	A 145 m de la carretera de acceso al Pozo 6, DdV de la línea troncal del Pozo 6 al Pozo 24-25 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401310	9749041
16	S-22B	19/03/14	A 142 m de la carretera de acceso al Pozo 6, DdV de la línea troncal del Pozo 6 al Pozo 24-25 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401301	9749011
17	S-22C	19/03/2014	A 311 m de la carretera de acceso al Pozo 6, DdV de la línea troncal del Pozo 6 al Pozo 24-25 en la dirección SE.	Tigre	Loreto	401456	9748952
18	S-22D	19/03/14	A 300 m de la carretera en el DdV de la línea troncal del Pozo 6 al Pozo 24-25 al SE.	Tigre	Loreto	401408	9748884
19	S-23A	19/03/14	A 487 m suroeste del punto S-22D, lado derecho de la carretera a San Jacinto.	Tigre	Loreto	401469	9748403
20	S-25A	19/03/14	A 77 m suroeste del punto S-25B, lado derecho de la carretera a San Jacinto.	Tigre	Loreto	401563	9748293
21	S-25B	19/03/14	A 54 m suroeste del punto S-23B, lado derecho de la carretera a San Jacinto.	Tigre	Loreto	401532	9748368



Anexo 5:

RESULTADOS OBTENIDOS Y DESCRIPCIÓN POR YACIMIENTO DEL PROCESO METODOLÓGICO Y ANALÍTICO EN LA DETERMINACIÓN DE LOS SITIOS CONTAMINADOS

YACIMIENTO SAN JACINTO

El yacimiento San Jacinto se encuentra ubicado hacia el lado Oriental del Lote 1-AB, este yacimiento produce un tipo de crudo pesado por lo que es mezclado con los crudos de los yacimientos de Capahuari Sur y Capahuari Norte.

El primer monitoreo realizado en este yacimiento permitió identificar 25 puntos críticos, los cuales luego del segundo monitoreo que permitió ampliar la información y la identificación de 23 sitios contaminados, los cuales fueron determinados en función a los resultados analíticos con el apoyo de las imágenes satelitales.

Siendo el suelo el componente ambiental evaluado, se realizó una breve caracterización geológica de la zona determinándose que el suelo del lugar se encuentra ubicado en terrazas bajas eventualmente inundables, plano depresionado a ligeramente inclinados de pendiente baja, originados a partir de sedimentos aluviales recientes.

Los suelos observados presentaron un color pardo grisáceo muy oscuro a gris claro, algunas veces con coloraciones rojizas muy tenues y de textura limo arcillosa a arcillosa, lo que las caracteriza como poco permeables y de baja porosidad, estratificado, son superficiales limitados por la presencia de un nivel freático fluctuante.

El drenaje natural es muy pobre, debido a que se encuentran en relieves ligeramente depresionado, con aportes de escorrentía y filtraciones de áreas vecinas.

En los cuadros siguientes se muestra la tabla de resultados del monitoreo, en ella se destaca el resultado del primer monitoreo (primeras líneas) y los resultados de los puntos asociados a ella.

En la intervención se pudo observar que algunos de los puntos críticos identificados formaban parte de una misma área impactada por lo que se procedió a su unificación cuando se trataba del caso.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Producción Responsable y del Compromiso Climático"

RESULTADOS Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO (S-21)

CODIGO	Cr VI	C ₆ -C ₁₀	C ₁₀ -C ₂₈	C ₂₈ -C ₄₀	As	Ba	Cd	Hg	Pb
S 21 (*)	<0,28		9 726,00	4 691,00	1,20	41,80	2,29	<0,06	10,03
S-21-A	< 0,20	< 6,00	1 376,03	411,23	11,07	47,42	< 0,90	< 0,60	10,90
S-21-B	< 0,20	< 6,00	2 324,79	293,09	10,70	49,00	< 0,90	< 0,60	14,70
S-21-C	< 0,20	9,18	760,76	103,45	10,50	50,79	< 0,90	< 0,60	11,20
S-21-D	< 0,20	9,02	749,81	59,92	11,16	30,77	< 0,90	< 0,60	12,50
ECA Agrícola	0,40	200,00	1 200,00	3 000,00	50,00	750,00	1,40	6,60	70,00

(*) Data correspondiente al primer monitoreo

Imagen N° 07



El punto crítico S-21, se encuentra ubicado al lado izquierdo del derecho de vía del oleoducto que une al pozo San Jacinto 6 con el pozo San Jacinto 24. De acuerdo a los resultados analíticos obtenidos en el segundo monitoreo y a la metodología aplicada para la determinación de sitios contaminados se identificó al sitio contaminado (Imagen N° 07). El lugar se encuentra sobre un área densa de vegetales de tallo mediano.

El punto S-21, fue identificado como punto crítico al evidenciarse presencia de hidrocarburos en sus fracciones media, pesada y el metal cadmio en concentraciones que llegaron a superar los ECA para suelo Agrícola.

En el segundo monitoreo, los resultados analíticos de los puntos complementarios y asociados a los referidos puntos críticos registraron solo la presencia de hidrocarburos en su fracción media no se halló presencia de metales en altas concentraciones.

Handwritten blue annotations: a large checkmark, a signature, and the number '3'.

de los depósitos es por lo general elongado y de anchos variables. Se caracterizan, por no presentar desarrollo genético de suelos.

2.2 Geomorfología

En la zona de estudio, las unidades fisiográficas de mayor extensión son las colinas bajas desarrolladas en rocas de componente lutáceo, arenoso y limolítico, característica de toda la zona que comprende las localidades de estudio.

En base a esto, la fisiografía de la zona pertenece de relieves denudacionales, que presentan un ligero grado de disección, con laderas de pendientes de 8 a 15% y cimas angostas, cuyas alturas respecto al nivel de base local no superan los 20 m. Estos relieves se ven favorecidos por una serie de quebradas pequeñas que drenan el agua de escorrentía hacia las zonas más bajas; caracterizándose por su buen drenaje interno y escorrentía superficial rápida. Este es el caso de San Jacinto al norte del área de estudio (Foto 1).



Foto 1.- Área de influencia en la localidad de San Jacinto.

Existen también zonas de características donde las lomadas y colinas no exceden los 10 m., y presentan zonas de inundación alta y la disección de las terrazas son de carácter bajo. Las pendientes no sobrepasan el 10%. Estas zonas se caracterizan por presentar abundantes superficies de aguajales y en épocas de fuerte lluvia la zona se inunda en buen porcentaje. En esta zona se encuentran las localidades de San José de Marsella y Nuevo Remanente y Forestal (Foto 2).



Foto 2.- Área de influencia en la localidad de San José de Marsella.

Handwritten signature and initials in blue ink.

2.3 Caracterización de Suelos

Dentro del área correspondiente a las localidades se encontraron los siguientes tipos de suelos.

Localidad San Jacinto.

Este tipo de suelos se encuentran ubicados en terrazas bajas eventualmente inundables, plano depresionado a ligeramente inclinados de pendiente bajas, originados a partir de sedimentos aluviales recientes. Los suelos son poco permeables y baja porosidad, estratificados. Son superficiales limitados por la presencia de un nivel freático fluctuante; color pardo grisáceo muy oscuro a gris claro, algunas veces con coloraciones rojizas muy tenues y de textura limo arcillosa a arcillosa. El drenaje natural es muy pobre, debido a que se encuentran en relieves ligeramente depresionado, con aportes de escorrentía y filtraciones de áreas vecinas o desbordes de ríos (Foto 3).



Foto 3. Suelo limo a limo arcilloso en la localidad de San Jacinto.

Localidad Nuevo Remanente y San José de Marsella

Los suelos que se reconocieron en esta unidad se encuentran ubicados en terrazas bajas y medias aluviales con drenaje imperfecto a muy pobre, de relieve depresionado, sufren anegamientos por agua de río y lluvias. Son suelos hidromórficos, generalmente originados a partir de sedimentos aluviales recientes, son poco permeables, estratificados; son suelos superficiales, limitados por la presencia de napa freática fluctuante; muestran un color pardo a pardo rojizo muy oscuro a veces gris, presentan coloraciones rojizas muy tenues y clase textural media a fina. El drenaje natural es pobre a muy pobre debido a que se encuentran en relieve ligeramente depresionado, reciben aporte de escorrentía y filtraciones de áreas vecinas o desbordes de ríos (Foto 4).



Foto 4. Suelo limo a limo arenoso, observados en la localidad de San José de Marsella.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 31860L/14-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Calle Manuel Gonzales Olachea 247 San Isidro
Producto : Suelos
Cantidad de muestra : 20
Presentación : Frascos de vidrio y plástico proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2014-03-18/19; Hora: 10:02/13:09 S/S 006657-14-LMA
Referencia del Cliente : Lote 1-AB en la Cuenca del Río Tigré - Suelo - TDR N° 374
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2014-03-25
Fecha de Inicio de Análisis : 2014-03-25
Fecha de Término de Análisis : 2014-04-16
Solicitud de Análisis : 01841/14

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente (*), Hidrocarburos Totales de Petróleo, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Hidrocarburo Totales de Petróleo (*), As. mg/Kg

Table with 5 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ba, Cd, Hg, Pb mg/Kg

Métodos:
(*)Cromo Hexavalente EPA 3060A Rev.1 1996. Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium. EPA 7196A Rev.1 1992. Chromium Hexavalent (Colorimetric).
Hidrocarburos Totales de Petróleo EPA 8015 D, Rev. 4, June, 2003 Method 8015D Nonhalogenated Organics Using GC/FID
As EPA 8015 D, Rev. 4, June, 2003 Method 8015D Nonhalogenated Organics Using GC/FID
Bario EPA 3050B Rev. 2 1996 Acid Digestion of Sediments, Sludges and Soils
Cd EPA 3050B Rev. 2 1996 Acid Digestion of Sediments, Sludges and Soils
Hg EPA 245.5 Mercury in Sediment(Manual Cold Vapor Technique), 1999. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical Chemical Methods, SW 846 Method 7196 USGPO Washington DC 1987.
Plomo Suelos EPA 3050B Rev. 2 1996 Acid Digestion of Sediments, Sludges and Soils

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.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 31860L/14-MA

Las muestras ingresaron al Laboratorio, en cooler. El informe de Control de Calidad será proporcionado a su solicitud (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA. Callao, 16 de Abril del 2014

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

Yani

ING. YANI MORALES H. C.I.P. 135022 JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

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.

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
Calle Manuel González Olmos 24° San Isidro Lima

CADENA DE RESPONSABILIDAD DE CAMPO
Sistema de Servicios Ambientales

Cliente: OEFA
 Procedencia de la Muestra: LOTE LAB EN LA CUENCA DEL RIO TIGRE
 Muestreo por: OEFA
 Persona de contacto: (511) 717 - 6074
 Teléfono:
 Dirección: L. Maldonado Calle Tarma 247 San Isidro
 Plan de Muestreo: CUENCA DEL RIO TIGRE
 Número de Solicitud: TDR 374
 Fecha de muestreo: 03/2014
 Proyecto: S I I No

ANÁLISIS REQUERIDOS

Medición de Materia	Hora	Temperatura	N.º de Flocos	Preservante	Concentración de Sólidos	Triseno	Boro	Cadmio	Cromo V	Plomo	Mercuro	Fracción +10	Fracción +20	Fracción +40	Fracción +60	Fracción +100	PARH	Observaciones
S 21 - A	10:30	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0
S 21 - B	10:30	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0
S 21 - C	10:30	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0
S 21 - D	11:05	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0
S 22 - A	08:16	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0
S 22 - B	09:38	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0
S 22 - C	09:58	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0
S 22 - D	10:35	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0
S 23 - A	12:21	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0
S 23 - B	13:09	19.5	0.2	Ninguno	18.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16.0

INSTITUCIÓN: OEFA
 DIRECCIÓN: Calle Tarma 247 San Isidro
 RECEPCIONADO POR: [Firma]
 FECHA: 25 MAR 2014
 HORA: 10:00

RECIBIDO
 LA RECEPCIÓN DE MUESTRAS Y DIVISIÓN DE MEDIO AMBIENTE
 25 MAR 2014



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 2.5

Carta PPN-OPE-0023-2015



ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
TRAMITE DOCUMENTARIO
RECIBIDO
30 ENERO 2015
Reg. N°: 7553 Hora: 16.25
Firma: [Signature]
La recepción no implica conformidad

Pluspetrol Norte S.A.
Av. República de Panamá 3055 Piso 8 - San Isidro
Lima - Perú
Telf. : (51-1) 411-7100
Fax : (51-1) 411-7117

PPN-OPE-0023-2015

San Isidro, 30 de enero de 2015

Señores
DIRECCIÓN DE SUPERVISIÓN DEL
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Avenida República de Panamá N° 3542
San Isidro.-

Referencia: Declaración de Pasivos Ambientales (Lotes 1AB y 8)

De nuestra consideración:

Dentro del plazo conferido por el ordenamiento jurídico vigente, sirva la presente para remitirles información sobre los pasivos ambientales encontrados a la fecha en los Lotes 1AB y 8, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley No. 29134, Ley que regula los Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos, el artículo 8 del Reglamento de la Ley No. 29134, aprobado por Decreto Supremo No. 004-2011-EM, y el artículo 2 de la Resolución Ministerial No. 536-2014-MEM/DM, que aprueba el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos.

Cabe precisar que nuestra empresa cumple con presentar la referida información aún cuando la responsabilidad en la generación de dichos pasivos ambientales y la obligación de su remediación esté todavía pendiente de ser determinada por la autoridad competente y conforme a lo establecido en el ordenamiento jurídico aplicable, respetando los Principios de Legalidad, Seguridad Jurídica, Gradualidad, Sostenibilidad, Responsabilidad Ambiental, y No Retroactividad.

Asimismo, el listado adjunto no ha considerado los sitios impactados que ya han sido remediados conforme a los estándares aprobados en el Plan Ambiental Complementario de los Lotes 1AB y 8, por no estar comprendidos dentro del alcance de la norma.

Agradeciéndoles por la atención que se sirvan brindar a la presente, nos es grato saludarlos y quedar de ustedes.

Atentamente,


Eduardo Maestri
Gerente Ejecutivo



Anexo N° 01
Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuenca	Descripción
961	TIGR-S-04	405328	9739044	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
962	TIGR-S-15	400223	9752180	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
963	TIGR-S-17	401088	9749996	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
964	TIGR-S-18	401123	9749882	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
965	TIGR-S-19	401316	9749914	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
966	TIGR-S-20	401280	9749965	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
967	TIGR-S-21	401200	9749478	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
968	TIGR-S-22	401271	9749050	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
969	TIGR-S-23	401473	9748377	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
970	TIGR-S-25	401521	9748305	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
971	TIGR-S-26	401511	9747871	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
972	TIGR-S-27	404475	9742316	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
973	TIGR-S-28	404353	9742445	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
974	TIGR-S-29	404485	9742457	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
975	TIGR-S-30	404392	9742605	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
976	TIGR-S-31	404283	9743115	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
977	TIGR-S-32	404568	9743235	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
978	TIGR-S-33	403904	9743955	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
979	TIGR-S-34	403688	9743113	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
980	TIGR-S-36	403108	9744880	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
981	TIGR-S-37	402588	9745286	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
982	TIGR-S-38	402633	9745436	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
983	TIGR-S-40	370131	9741397	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
984	TIGR-S-41	371479	9742323	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
985	TIGR-S-05	413637	9726014	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
986	TIGR-S-07	413872	9725906	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
987	TIGR-S-08	413462	9726029	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
988	TIGR-S-09	413403	9726038	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
989	TIGR-S-10	413467	9726148	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
990	TIGR-S-11	413374	9726124	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
991	TIGR-S-12	413141	9726230	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
992	TIGR-S-13	413226	9726258	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)

Anexo N° 01
Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuenca	Descripción
1313	CN-R375	368794	8692073	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1314	CN-R376	369631	8693159	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1315	CN-R377	367576	8693116	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1316	CN-R379	367594	8693303	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1317	CN-R380	367342	8693630	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1318	CN-R382	367173	8693867	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1319	CN-R384	368397	8693836	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1320	CN-R388	368856	8694210	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1321	CN-R389	368767	8694216	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1322	CN-R390	368321	8694470	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1323	CN-R392	368360	8694582	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1324	CN-R395	368528	8695334	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1325	CN-R396	368196	8695588	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1326	CN-R397	368107	8695548	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1327	CN-R399	368278	8695867	Corrientes	Suelos potencialmente impactados (*)
1328	CN-R540	402595	8745288	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1329	CN-R545	402638	8745428	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1330	CN-R548	401211	8748478	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1331	CN-R552	401464	8748368	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1332	CN-R553	401461	8748231	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1333	CN-R554	401364	8748107	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1334	CN-R555	401522	8747880	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1335	CN-R557	401573	8747704	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1336	CN-R557	400215	8752173	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1337	CN-R595	401783	8747070	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1338	CN-R596	401979	8746791	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1339	CN-R602	401741	8747052	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1340	CN-R603	401925	8746849	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1341	CN-R634	401368	8748115	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1342	CN-R635	402074	8746522	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1343	CN-R649	403312	8744668	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)
1344	CN-R663	404173	8743643	Tigre	Suelos potencialmente impactados (*)

Anexo N° 01
Listado de Pasivos Ambientales Ubicados en Lote 1AB
PLUSPETROL NORTE

N°	Código	X_WGS84	Y_WGS84	Cuenca	Descripción
1665	CN-R400	365386	9696636	Corrientes	Residuos Industriales
1666	CN-R401	366034	9697443	Corrientes	Residuos Industriales
1667	CN-R402	366118	9697178	Corrientes	Residuos Industriales
1668	CN-R536	400570	9750570	Tigre	Residuos Industriales
1669	CN-R537	400636	9750721	Tigre	Residuos Industriales
1670	CN-R538	400816	9750749	Tigre	Residuos Industriales
1671	CN-R539	403250	9745626	Tigre	Residuos Industriales
1672	CN-R541	402724	9745230	Tigre	Residuos Industriales
1673	CN-R542	402773	9745258	Tigre	Residuos Industriales
1674	CN-R544	401328	9749868	Tigre	Residuos Industriales
1675	CN-R545	401096	9749993	Tigre	Residuos Industriales
1676	CN-R546	401192	9749795	Tigre	Residuos Industriales
1677	CN-R547	401189	9749519	Tigre	Residuos Industriales
1678	CN-R549	401246	9749055	Tigre	Residuos Industriales
1679	CN-R550	401288	9749020	Tigre	Residuos Industriales
1680	CN-R551	401435	9748455	Tigre	Residuos Industriales
1681	CN-R556	401524	9747649	Tigre	Residuos Industriales
1682	CN-R558	401560	9748259	Tigre	Residuos Industriales
1683	CN-R559	401704	9748255	Tigre	Residuos Industriales
1684	CN-R560	400232	9752062	Tigre	Residuos Industriales
1685	CN-R562	400626	9751953	Tigre	Residuos Industriales
1686	CN-R563	400538	9751965	Tigre	Residuos Industriales
1687	CN-R564	401162	9749188	Tigre	Residuos Industriales
1688	CN-R565	401120	9749024	Tigre	Residuos Industriales
1689	CN-R566	401119	9749123	Tigre	Residuos Industriales
1690	CN-R567	401206	9749000	Tigre	Residuos Industriales
1691	CN-R568	401218	9748943	Tigre	Residuos Industriales
1692	CN-R569	401201	9748720	Tigre	Residuos Industriales
1693	CN-R570	401254	9748803	Tigre	Residuos Industriales
1694	CN-R571	401232	9748776	Tigre	Residuos Industriales
1695	CN-R572	401716	9747836	Tigre	Residuos Industriales
1696	CN-R573	401691	9747664	Tigre	Residuos Industriales



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 2.6

Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE, y parte
pertinente del Informe de identificación de sitio con código
SJAC201



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos

Lima, - 6 NOV. 2017

OFICIO N° 1536-2017- MEM/DGAAE/DGAE

Señor

Francisco García Aragón

Director de Evaluación

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615

Jesús María

Asunto : Remisión de Informes de Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos del Lote 8, Lote 1AB, Lote 64 y Lote 39.

Referencia : Escrito N° 2751358 (23.10.2017)

Me dirijo a usted, en relación al documento de la referencia, mediante el cual su Dirección solicitó los informes de Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos por las Actividades de Hidrocarburos en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto.

Sobre el particular, cumplo con informarle que el 2 de noviembre de 2017, personal de esta Dirección realizó la entrega de la información en formato digital al señor Christian Wilmer Carrasco Peralta de la Coordinación de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación del OEFA, en atención al Oficio N° 313-2017-OEFA/DE; tal como consta en la copia del cargo de entrega adjunto al presente.

Sin otra cuestión, hago propicio la ocasión para expresar los sentimientos de mi especial consideración.

Muy cordialmente,



Martha Inés Aldana Durán

Abog. LLM. Martha Inés Aldana Durán

Directora General de

Asuntos Ambientales Energéticos

Adjunto: Lo que se indica.

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
TRAMITE DOCUMENTARIO
RECIBIDO
 07 NOV. 2017
 Reg. N°: 81450 Hora: 11:37
 Firma: _____
 La recepción no implica conformidad

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
 DIRECCION DE EVALUACION
RECIBIDO
 07 NOV. 2017
 V°B° _____ Hora: 4:27
 Firma: *ale*

www.minem.gob.pe

Av. Las Artes Sur 260
San Borja, Lima 41, Perú
Telf. : (511) 411-1100
Email: webmaster@minem.gob.pe

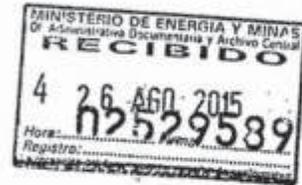
CARGO DE ENTREGA DE INFORMACIÓN

Por medio del presente, se deja constancia que, el día 02 de noviembre de 2017, el personal de la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas hizo entrega al señor Christian Wilmer Carrasco Peralta de la Coordinación de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación del OEFA, de la información en formato digital relacionada a Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación, según el siguiente detalle:

Lote	N°	Tema	Escrito	Fecha de Ingreso
8	1	<i>Informe de Identificación de Sitios Contaminados</i>	2488585	10/04/2015
	2		2492365	24/04/2015
	3		2548337	30/10/2015
	4		2583521	02/03/2016
	5		2636102	02/09/2016
	6		2732448	11/08/2017
	7	<i>Plan de Descontaminación de Suelos</i>	2633690	22/08/2016
1AB	1	<i>Informe de Identificación de Sitios Contaminados</i>	2488580	10/04/2015
	2		2492360	24/04/2015
	3		2529589	26/08/2015
	4		2571590	20/01/2016
	5	<i>Plan de Descontaminación de Suelos</i>	2633681	22/08/2016
64	1	<i>Informe de Identificación de Sitios Contaminados</i>	2489532	13/04/2015
	2		2718647	27/06/2017
39	1	<i>Informe de Identificación de Sitios Contaminados</i>	2487148	08/04/2015

 Christian Carrasco Peralta
DNI 41409579
CSI - OEFA.

Sitio SJAC201



Informe de Identificación de Sitio

**Pluspetrol Norte S.A., Lote 1AB
Loreto, Perú**

Elaborado para
Pluspetrol Norte S.A.

Agosto 2015

Preparado por

ch2m:

Germán Schreiber 210-220 Of. 502

Lima 27

Perú

SECCIÓN 2

Información documental del sitio

La evaluación preliminar del sitio consistió en la realización de una investigación histórica, recopilando y revisando documentación existente, disponible del sitio y sus actividades. El objetivo fue obtener información sobre la evolución cronológica de los usos y ocupación del sitio; procesos productivos y operaciones desarrolladas en cada actividad y eventos significativos ocurridos, que pudieran haber provocado impacto sobre el área estudiada.

PPN puso a disposición de CH2M HILL fotografías aéreas y documentación antecedente, lo que permitió recopilar datos específicos del sitio y de interés ambiental. Estos datos fueron analizados, contrastados y validados, a los fines de lograr un conocimiento de la historia y situación ambiental del sitio, para delinear y planificar las etapas de muestreo posteriores. En el Anexo A.1 se encuentra un plano de las instalaciones provistas por PPN para el Sitio SJAC201.

CH2M HILL también solicitó entrevistas con personal de PPN, para mejorar el conocimiento obtenido a través de la revisión de documentos. Dichas personas fueron identificadas como vinculadas directamente a las actividades desarrolladas en el sitio, actualmente o en el pasado.

En el Anexo D se presenta el cuestionario a efectuar en campo para completar la entrevista.

La entrevista fue diligenciada el 1 de abril de 2015 por la Señorita Kattya Da Silva Villacorta, Supervisor Ambiental de PPN en San Jacinto, quien hizo mención que conoce el área por intervención conjunta con pobladores que manifestaban presencia de afectación en tubería de producción, la cual fue verificada *in situ*.

Respecto a la situación ambiental del área, no se consignaron antecedentes específicos para el sitio dado que la persona entrevistada indica no tener referencias o desconoce de algún evento en la zona.

En esta sección se presenta la información antecedente relevante recopilada por CH2M HILL para el sitio y su entorno.

2.1 Nombre y ubicación del sitio

El Sitio SJAC201 se encuentra ubicado en la parte este del Lote 1AB, en la cuenca del río Tigre al oeste del derecho de vía de la línea troncal del ducto y a 470 m al Sur del pozo SANJ-06, en las coordenadas Norte (Y): 9749476, Este (X): 401208 del sistema de coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM) World Geodetic System 1984 (WGS84). El sitio ocupa una superficie estimada de 2.318 metros cuadrados (m²) y no cuenta con edificación alguna.

A continuación, la Figura 2 presenta la localización geográfica del Sitio SJAC201. Dicha figura incluye un plano con la ubicación del sitio y una imagen a color natural y/o infrarroja proporcionada por PPN a escala 1:20000 (impresa). En la imagen se muestra una vista general del área del sitio y se señalan los pozos petroleros, caminos, ductos y campamentos presentes en la zona.

SECCIÓN 3

Características generales naturales del sitio

Como parte de la investigación histórica del sitio, CH2M HILL consultó bibliografía sobre las características generales naturales del sitio y su entorno. La descripción general del ambiente que se presenta a continuación resume la información obtenida de las fuentes bibliográficas consultadas, mientras que las descripciones específicas del sitio corresponden a las observaciones realizadas por CH2M HILL durante la visita de inspección al mismo.

3.1 Geológicas

El Lote 1AB se ubica en la región de antepaís de la Llanura Amazónica, al norte de la llamada cuenca estructural del Marañón, resultado de los eventos tectónicos del Terciario relacionados a la orogenia andina. Esta es una cuenca sedimentaria petrolífera con aproximadamente 5.000 metros [m] de espesor de sedimentos en su parte central. De acuerdo al Mapa Geológico del Perú (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú [INGEMMET], 1975) y al Boletín N° 130, Serie A: Carta Geológica Nacional (INGEMMET, 1999), en el área donde se encuentra el Lote 1AB se presentan sedimentitas del Terciario, de origen continental, de transgresión marina, ambiente lacustre y llanuras de inundación, correspondientes a las formaciones Yahuarango, Pozo, Chambira, Pebas, Ipururo y Nauta. Estos sedimentos se encuentran cubiertos por depósitos cuaternarios recientes.

La geología local del sitio describe como afloramiento más antiguo a la formación Pebas, que litológicamente consiste de lodolitas, lutitas, intercaladas de limoarcillitas y algunos niveles de arenisca, hacia la base niveles calcáreos con presencia de fósiles. Seguida por la formación Ipururo, que compone de limoarcillitas y lodolitas principalmente, con variación de colores marrón, rojizo, gris, verde y blanquecino, intercaladas con algunos niveles de areniscas y arcillas. Seguida por depósitos de la formación Nauta Inferior, que corresponden a secuencias monótonas de arenas, limos y limoarcillitas laminadas, masivas, marrón rojizas y pardo amarillentas de baja cohesión. Superficialmente se encuentra cubierta por depósitos fluviales, palustres y aluviales recientes (INGEMMET, 1999).

3.2 Hidrogeológicas

Con respecto al agua subterránea, en el momento de la redacción del presente informe se cuenta con el Mapa Hidrogeológico del Perú (Sistema de Información Geológico Catastral Minero [GEOCATMIN], 2013), como única fuente de información para el Lote 1AB.

Cabe aclarar, que de acuerdo a la información bibliográfica con la que se cuenta, son escasas las áreas donde se efectuaron monitoreos de los recursos hídricos subterráneos y no existe un registro nacional donde se pueda acceder a los datos recopilados y a los resultados analíticos obtenidos.

De acuerdo con el Mapa Hidrogeológico del Perú (GEOCATMIN, 2013), en el área donde se encuentra el sitio se presentan formaciones detríticas permeables (conglomerados), en general no consolidadas, donde se alojan acuíferos someros productivos de elevada permeabilidad.

En cuanto a la profundidad del agua subterránea, no se cuenta con información bibliográfica alguna que indique la profundidad aproximada de ocurrencia del nivel freático en el Lote 1AB o en el área del sitio. Durante la ejecución del muestreo, CH2M HILL identificó la presencia de niveles saturados a partir de 0.25 y 1.25 mbns en dos sondeos MI007, MI008 respectivamente (ambos ubicados hacia el noreste del sitio y contiguos a la cocha que se ubica en un punto más elevado respecto a ambos sondeos). Al momento de la redacción del presente informe no es posible confirmar si esta saturación identificada corresponde a la presencia de un acuífero freático o a lentejones saturados sub superficiales, originados por la infiltración de agua desde niveles superficiales, quedando la misma retenida en aquellas capas de sedimentos relativamente más arcillosos y en consecuencia menos permeables. Estos lentejones pierden saturación y desaparecen a medida que el agua logra infiltrarse en profundidad, a través de estos sedimentos relativamente poco permeables. Asimismo,

PPN no cuenta con registro alguno de la existencia de pozos de explotación de estos niveles saturados, por parte de las comunidades nativas existentes en el Lote 1AB.

3.3 Hidrológicas

El área del sitio se encuentra en la cuenca del río Tigre, sub-cuenca del río Marañón, cuenca del Amazonas. El río Tigre es uno de los afluentes más importantes del Marañón. Su cauce mide unos 500 m de ancho en su desembocadura, y si bien su lecho es profundo y navegable todo el año, es encajado y tortuoso. Contiene a las islas Lupunillo y Yacumana y presenta algunas áreas con pequeñas cascadas en el periodo de vaciantes.

CH2M HILL observó dos cuerpos de agua en el sitio. Una cocha ubicada en el centro del sitio, y una quebrada ubicada hacia el borde sureste del sitio, cuyo sentido de flujo es hacia el este.

3.4 Topográficas

El Lote 1AB, donde se encuentra ubicado el sitio, se localiza en la Llanura Amazónica del norte del Perú, la cual se desarrolla entre 182 y 267 metros sobre el nivel del mar (msnm), correspondiendo al piso altitudinal de Omagua o Selva Baja según la clasificación de Pulgar Vidal (1981). De acuerdo con Pulgar Vidal, este piso se ubica aproximadamente entre los 80 y 400 msnm, caracterizándose a grandes rasgos por ser una extensa peniplanicie sin mayor deformación estructural, aunque en detalle presenta un relieve constituido por colinas, lomadas y terrazas aluviales, cubiertas por un denso bosque de tipo tropical. Al presente, esta peniplanicie se encuentra sometida a un proceso de abrasión y destrucción por los ríos que la atraviesan.

Entre las principales geoformas se destacan las tahuampas o aguajales (permanecen inundadas todo el año), las restingas o barrizales (se inundan durante el verano solamente), los altos (nunca se inundan, haciendo posible la ubicación de las ciudades) y los filos (geoformas más elevadas de la Omagua).

El Anexo A.1 presenta un modelo digital de terreno (MDT) en el cual es posible observar la representación simplificada de la topografía del sitio estudiado. Para obtener el MDT se generó una superficie en formato raster usando la herramienta de interpolación Topo To Raster, la cual utilizó como dato base principal puntos acotados registrados con GPS durante la fase de LTS y de muestreo (sondeos, fotografías, etc.) y el límite del área a procesar.

La herramienta Topo To Raster, es un procesamiento raster especialmente diseñado para generar modelos digitales del terreno basado en el programa ANUDEM (Australian National University Digital Elevation Model). Ha sido diseñada para tener la eficiencia computacional de un método local (como el Inverse Distance Weighted) sin sacrificar la continuidad superficial y la capacidad de los métodos de interpolación globales (como el Krigging), mediante una técnica iterativa de interpolación en diferencias finitas. La técnica de iteración emplea una estrategia de generación de múltiples grillas, calculando sucesivamente grillas de menor resolución hasta obtener la grilla final con la resolución establecida por el usuario (en este caso de 1 metro).

Con respecto al sitio, el mismo se encuentra a unos 184 msnm de altitud y presenta una topografía correspondiente a una zona baja, no accidentada, sin presentar pendientes de consideración.

3.5 Datos climáticos

El clima local del área es tropical, cálido, húmedo y lluvioso. Las temperaturas son homogéneas dentro del área, con variaciones inferiores a un grado Celsius (°C), siendo constantemente altas y con una media anual superior a los 25 °C (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales [ONERN], 1984). En el Lote 1AB la temperatura promedio anual es de 24,2 a 25,2 °C y es bastante uniforme en el área (INGEMMET, 1999).

Los registros pluviométricos de la estación de Teniente López indican que los valores mensuales de precipitaciones varían entre los 180 y 360 milímetros (mm).

Las precipitaciones se desarrollan en poco tiempo pero con gran intensidad; entre los meses de diciembre a mayo las precipitaciones son mayores y entre junio a noviembre son menores, siendo abril, el mes de mayor precipitación y julio y agosto los de menor precipitación (INGEMMET, 1999).

La humedad relativa es alta y constante durante todo el año, con valores máximos durante abril y mayo (99,2 %) y los mínimos en junio (65,6 %). La evaporación es considerada baja (452 mm), originada por la alta tensión de la humedad relativa y por la escasa velocidad de los vientos (INGEMMET, 1999).

3.6 Suelos

Los suelos del Amazonas poseen deficiencias de nitrógeno, fósforo y potasio. También se caracterizan por poseer abundancia de óxidos e hidróxidos de aluminio y de hierro e hidrógeno, reemplazando a los nutrientes que deberían ser retenidos, completando en consecuencia un cuadro de fertilidad natural reducida (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales [ONERN], 1984). El aluminio comprende un alto porcentaje de los minerales del suelo y el hidrógeno proviene de los ácidos orgánicos formados en la materia orgánica de la capa superior del suelo (Moragas, 2008).

De acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú (MINAM, 2010), el Lote 1AB se clasifica como F2se-Xse, correspondiendo a tierras aptas para producción forestal en selva de calidad agrológica media, con protección. No son favorables para cultivos en limpio, permanentes, ni pastos, debido a que presentan problemas de erosión del suelo. Estas características aplican asimismo para el área donde se encuentra el sitio SJAC201.

3.7 Cobertura vegetal

La vegetación de la selva peruana, donde se encuentra el sitio, comprende típicos bosques tropicales húmedos, con densa cobertura y gran heterogeneidad en cuanto a composición, distribución y contenido volumétrico de sus especies arbóreas. Dicha variabilidad se debe a las condiciones dominantes del suelo, a las características fisiográficas del bosque y al factor clima (índice de humedad entre 90 y 95 %, temperaturas elevadas y lluvias frecuentes) (ONERN, 1984).

En cuanto a la composición florística, es altamente heterogénea. El Lote 1AB se encuentra en una región con un alto potencial forestal, comprendiendo los bosques de tipo aprovechable, es decir que pueden utilizarse debido a sus condiciones de accesibilidad y operatividad. El bosque dominante es el bosque primario, con algunas áreas con vegetación secundaria (ONERN, 1984).

En el sitio, CH2M HILL observó lo siguiente: La vegetación esta compuesta por árboles de aproximadamente 20 m de altura y arbustos correspondientes a un bosque secundario.

SECCIÓN 4

Fuentes potenciales de contaminación

Con el fin de determinar las fuentes potenciales de contaminación en el Sitio SJAC201 se efectuó una evaluación ambiental de fase de identificación, en la que se realizó una investigación histórica y un LTS.

El LTS tiene el propósito de validar y complementar la información recopilada en la investigación histórica y recabar en lo posible la información faltante, para obtener conocimiento específico que sirva para la planificación del muestreo de identificación y de la fase de caracterización, en caso que corresponda.

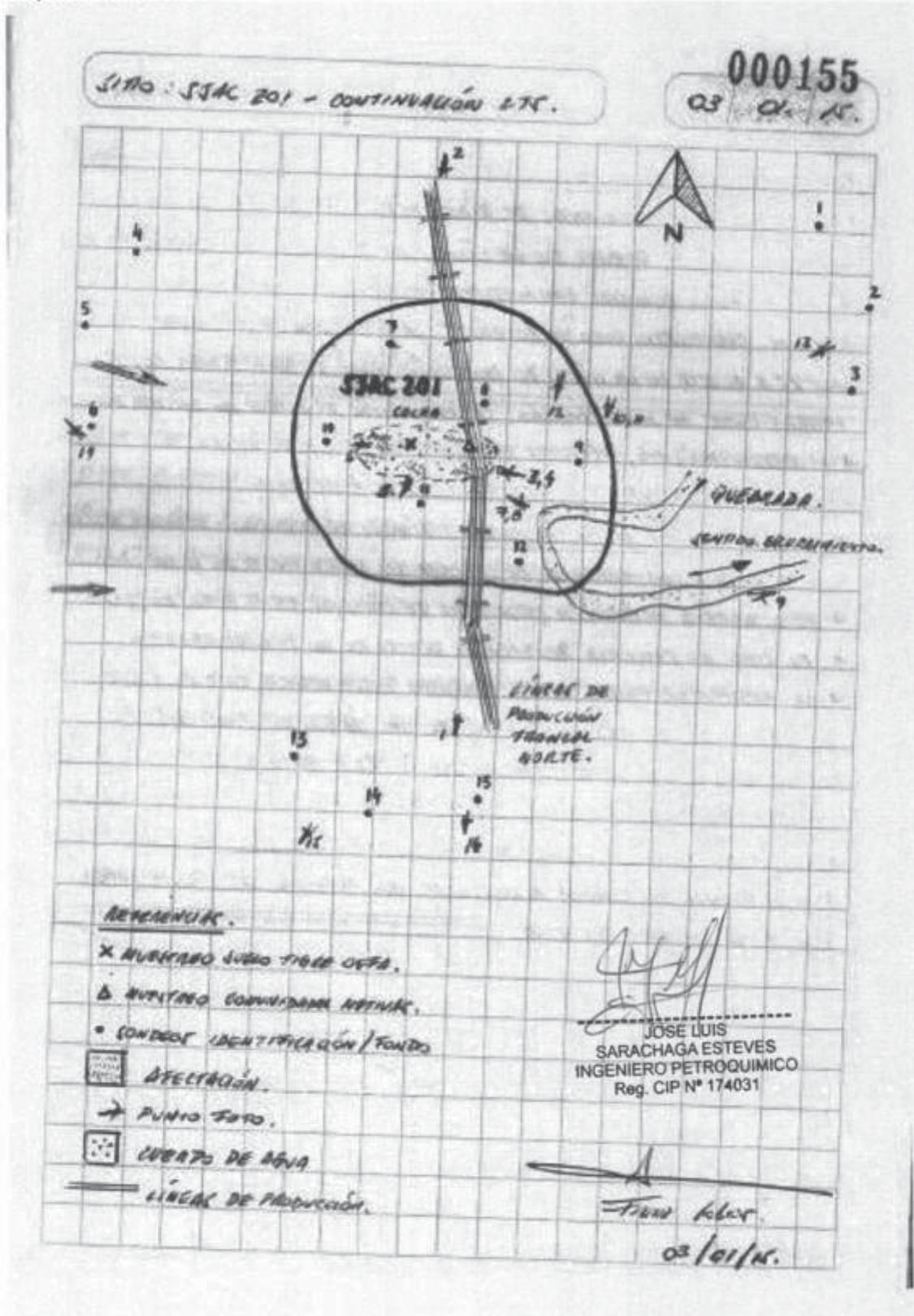
El Señor Franz Lobos, Ingeniero de CH2M HILL, inspeccionó el sitio el 3 de enero del 2015. Ese día se presentó nublado y con una temperatura aproximada de 27 °C. El sitio fue relevado sistemáticamente desde su límite exterior hacia el interior.

El LTS consistió en un recorrido de la zona en el que se observaron y documentaron sus usos y estado. A su vez se localizaron las distintas instalaciones, estructuras y construcciones existentes, detectando la presencia de sustancias contaminantes, localizando los sectores con antecedentes de manejo de sustancias potencialmente contaminantes, describiendo depósitos, apilamientos o hallazgos de residuos depositados e identificando potenciales receptores humanos, ambientales y ecológicos que pudieran verse afectados por éstos.

Durante el LTS se preparó un croquis con la configuración general del área de potencial interés inicial del sitio y sus adyacencias (ver Figura 3), complementando la inspección del sitio con la toma de fotografías (ver Anexo B) y el georreferenciamiento de los puntos de interés con equipo Trimble® GeoExplorer 5T portátil de Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Las coordenadas y la información referente al relevamiento en campo durante el LTS, se encuentran registradas en el Anexo C.

De acuerdo a las observaciones realizadas en campo fue posible identificar las fuentes potenciales de contaminación que se detallan a continuación.

FIGURA 3
Croquis del Sitio SJAC201



4.1 Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución del LTS no se identificaron fugas y/o derrames activos y visibles de sustancias potencialmente contaminantes, provenientes de las instalaciones del sitio, asociadas a la extracción y transporte de petróleo.

4.2 Zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros

En la Tabla 1 se presentan las instalaciones y/o elementos que fueron identificados en el Sitio SJAC201 durante el LTS, así como su ubicación, estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

TABLA 1
Instalaciones y elementos observados por CH2M HILL

Instalación o elemento	Coordenadas UTM		Sector del sitio	Producto que contiene o transporta	Estado	Residuos y observaciones
	Norte (Y)	Este (X)				
Tubería de Línea de Producción	9749472	401212	Atraviesa el sitio en dirección norte a sur	Crudo	Activa	Con evidencias de impacto o afectación debajo de la tubería(ver Fotografías 1 y 3 en el Anexo B)

4.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante el LTS efectuado en el sitio, CH2M HILL no identificó la presencia de instalaciones destinadas al almacenamiento de sustancias o residuos.

4.4 Drenajes

Durante el LTS, CH2M HILL no observó drenajes industriales en el Sitio SJAC201.

4.5 Zonas de carga y descarga

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó zonas de carga o descarga de materias primas y/o sustancias asociadas a la actividad petrolera que se desarrolla en el sitio.

4.6 Áreas sin uso específico y otros

Durante el LTS, CH2M HILL no identificó la presencia de áreas sin uso o con usos diferentes a los especificados en este capítulo.

SECCIÓN 5

Focos potenciales

Con el fin de determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el Sitio SJAC201, se evaluó la información histórica recabada, los datos y observaciones relevados durante el LTS, así como las fuentes potenciales de contaminación identificadas.

5.1 Priorización y validación

CH2M HILL detectó la existencia de 3 focos potenciales de contaminación, los cuales están descritos a continuación:

- Partículas de hidrocarburos residuales en suelo (escurrimiento hacia quebrada), ubicado en las coordenadas Norte (Y): 9749468, Este (X): 401220 (UTM, WGS84), en el centro del sitio (ver Fotografía 2 en el Anexo B).
- Hidrocarburos residuales en suelo (zona anegada), foco , ubicado en las coordenadas Norte (Y): 9749473, Este (X): 401216 (UTM, WGS84), en el centro del sitio debajo de la tubería de Línea de Producción que atraviesa el sitio (ver Fotografía 3 en el Anexo B).
- Iridiscencia y lámina oleosa de hidrocarburos residuales en cocha, ubicado en las coordenadas Norte (Y): 9749471, Este (X): 401200 (UTM, WGS84), en el centro del sitio y debajo de la tubería de Línea de Producción que atraviesa el sitio (ver Fotografía 4 en el Anexo B).

En la Tabla 2 se presenta un listado de los diversos focos detectados en el sitio, con su respectiva clasificación según la evidencia encontrada.

TABLA 2

Caracterización y ponderación de los focos potenciales identificados

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancias de interés	Clasificación según la evidencia
1	Partículas de hidrocarburos residuales en suelo (escurrimiento hacia quebrada)	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metals	+++
2	Hidrocarburos residuales en suelo (zona anegada)	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metals	+++
3	Iridiscencia y lámina oleosa de hidrocarburos residuales en cocha	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metals	+++

Notas:

BTEX = benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

HTP F1 = fracción de hidrocarburos F1

HTP F2 = fracción de hidrocarburos F2

HTP F3 = fracción de hidrocarburos F3

La clasificación según la evidencia presentada en la tabla anterior, se efectuó de acuerdo a la Tabla 3, que contiene una caracterización y ponderación aplicable a los focos potenciales identificados, según la Guía para la Elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM).

TABLA 3
Elemento orientativo para la ponderación de focos potenciales

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	El foco está probado en campo y su existencia se infiere del análisis de los procesos industriales (diagrama de flujo + planta baja). Ejemplo: se pueden observar manchas en el piso y el local aparece en la planta baja como un área de desengrase de metales.
Probable ++	El foco sólo se menciona en el diagrama de flujo o plano, no hay indicios en el campo.
Posible +/-	El foco se cita a menudo, sin mención específica. Ejemplo: la existencia de un local de un desengrase se menciona en algunos documentos o en la entrevista, pero no aparece en el diagrama de flujo o de planta de la industria.
Sin evidencia/No confirmado -	La evidencia es leve, solo una mención o sugerencia.

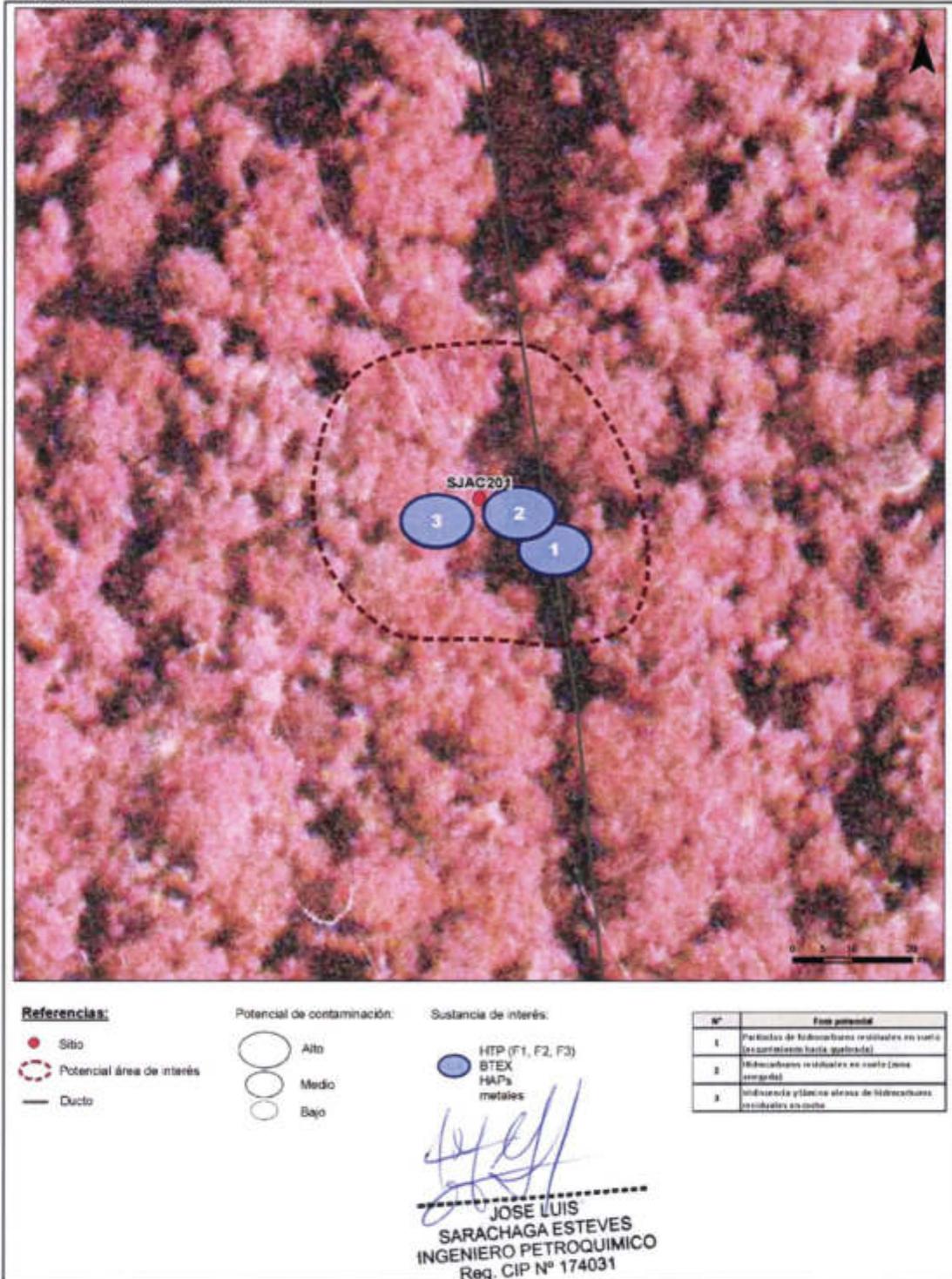
5.2 Mapa de los focos potenciales

La Figura 4 presenta un mapa con la demarcación de los focos potenciales de contaminación identificados en el sitio y sus posibles sustancias de interés. A su vez se presenta gráficamente una ponderación de los focos de acuerdo a su grado potencial de contaminación. Cabe recalcar que en la Figura 4 no se incluyen los focos potenciales en el entorno del sitio, debido a que no se detectaron focos en el entorno del sitio.

La numeración de los focos detectados coincide con la presentada en la Tabla 2 (Sección 5.1). En la Figura 4, el foco identificado con el N° 1 corresponde a Partículas de hidrocarburos residuales en suelo (escurrimiento hacia quebrada). El foco con numeración N° 2 corresponde a Hidrocarburos residuales en suelo (zona anegada) y en el foco N° 3 se evidenció Iridiscencia y lámina oleosa de hidrocarburos residuales en cocha.

Los compuestos de interés a evaluar durante esta fase de identificación inicial correspondieron a aquellos compuestos y parámetros regulados por los ECA para suelo (D.S. N° 002-2013-MINAM) asociados a la actividad petrolera desarrollada en el sitio. El listado de estos compuestos evaluados se presenta con detalle en la Sección 10.

FIGURA 4
Focos potenciales de contaminación



SECCIÓN 6

Vías de propagación y puntos de exposición

Una vez identificados los focos de contaminación en el sitio, esta sección del informe presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes una vez que son liberados al medio y sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

6.1 Características del uso actual y futuro

La principal actividad del área donde está ubicado el sitio es de tipo industrial. En el Lote 1AB se iniciaron las actividades petroleras en el año 1971 y se mantienen hasta la actualidad. Las operaciones incluyen generalmente la exploración, producción y transporte de petróleo. Se entiende que el uso futuro del sitio será el formar parte de un lote de exploración y producción de hidrocarburos, por lo tanto para efectos de la evaluación de vías de propagación, puntos de exposición, y receptores sensibles, el uso del sitio en un futuro previsible se considerará de tipo industrial.

A pesar de que el uso residencial y/o recreacional del sitio no es previsible en el futuro a corto plazo, CH2M HILL identificó la presencia de las siguientes comunidades nativas:

- Comunidad nativa llamada 12 de Octubre ubicada a aproximadamente 15,5 Km al sur del sitio en el margen izquierdo del río Tigre.

Teniendo en cuenta la distancia de las comunidades respecto al Sitio SJAC201, es posible descartar su contacto o la realización de actividades en el mismo, y por tanto no serán consideradas para la evaluación de posibles receptores de contaminación.

6.2 Vías de propagación

Teniendo en cuenta las características del sitio y el potencial impacto, los mecanismos de migración aplicables a los compuestos de interés hacia el medio ambiente y posibles receptores son los siguientes:

- **Infiltración y/o retención (suelo):** Esta vía de propagación considera la posibilidad de que los contaminantes se infiltren y queden retenidos en el suelo. En caso de que esto ocurra se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores que puedan tener acceso al suelo, ya sea por contacto directo o por ingestión accidental y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.
- **Disolución y dispersión (agua subterránea):** Esta vía contempla la posibilidad de que los contaminantes presentes en el suelo se infiltren y entren en contacto con el agua subterránea, la cual se moviliza a través del acuífero freático pudiendo transportar contaminantes disueltos en sentido vertical u horizontal, siguiendo la dirección del flujo subterráneo. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante por parte de aquellos receptores que puedan tener acceso al agua subterránea.
- **Dispersión superficial y/o inundaciones (agua superficial):** Esta vía considera la posibilidad de que los contaminantes disueltos en las aguas superficiales puedan migrar a través de la dispersión superficial o posibles inundaciones. En caso de que esto ocurra, se estaría generando una posible exposición al contaminante para aquellos receptores humanos que puedan tener acceso al agua superficial y para receptores ecológicos (flora y fauna) presentes en la zona.

En la Tabla 4 se presentan los focos potenciales de contaminación definidos, con las potenciales vías de propagación y exposición relevante asociada. A su vez se citan las sustancias de interés y los posibles receptores.

TABLA 4
Vías de propagación y puntos de exposición relevantes

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Partículas de hidrocarburos residuales en suelo (escurrimiento hacia quebrada)	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y subcontratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Hidrocarburos residuales en suelo (zona anegada)	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y subcontratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos
Iridiscencia y lámina oleosa de hidrocarburos residuales en cocha	<ul style="list-style-type: none"> Suelo: contacto directo Agua subterránea: disolución y dispersión Agua superficial: dispersión superficial o inundaciones 	HTP (F1, F2, F3) – BTEX – HAPs – metales	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores de PPN y subcontratistas que eventualmente circulen por el sector Receptores ecológicos

A partir de la identificación de las fuentes potenciales, focos potenciales de contaminación y vías de propagación, se elaborará el MCS inicial (Sección 10) en el que indicarán las posibles consecuencias negativas al ambiente y a las poblaciones expuestas a los contaminantes.

En dicha sección se detallarán los contaminantes críticos seleccionados y sus fuentes de aporte; las vías y rutas de exposición completas, de acuerdo a los resultados analíticos obtenidos y los receptores sensibles potencialmente expuestos.

Cabe aclarar que durante el desarrollo del estudio de evaluación de riesgos a la salud y el medio ambiente, el MCS inicial puede ser modificado con el propósito de que se incorporen nuevos elementos o se consideren solo aquellos relevantes para la determinación de las acciones de remediación.

SECCIÓN 7

Características del entorno

Durante el LTS se identificaron y documentaron las características del entorno, con el fin de detectar fuentes y focos potenciales de contaminación en los alrededores con probable influencia sobre el Sitio SJAC201.

7.1 Fuentes en el entorno

La principal actividad del área donde está ubicado el sitio es de tipo industrial, particularmente petrolera, por lo que las fuentes de contaminación en el entorno están relacionadas con dicha actividad.

Para el sitio SJAC201 no se identificaron instalaciones y elementos del entorno que podrían considerarse fuentes de contaminación.

7.2 Focos y vías de propagación

En la sección 6.2 fueron citadas las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes una vez que son liberados al medio. Cabe anotar que dichas vías, no aplican al Sitio SJAC201, ya que durante el LTS no fueron identificados focos potenciales de contaminación en el entorno del mismo.

SECCIÓN 8

Plan de muestreo de identificación

El plan de muestreo de identificación fue realizado en función de los resultados y conclusiones de la evaluación preliminar y conforme a lo establecido en la Guía para Muestreo de Suelos, publicada en la Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM del 9 de abril de 2014. Asimismo, para la planeación y ejecución del mismo se consideraron los lineamientos establecidos en la norma para muestreos ASTM E1903 *Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase II Environmental Site Assessment Process*, y se aplicaron procedimientos propios de CH2M HILL, desarrollados específicamente para este plan de muestreo.

8.1 Datos generales

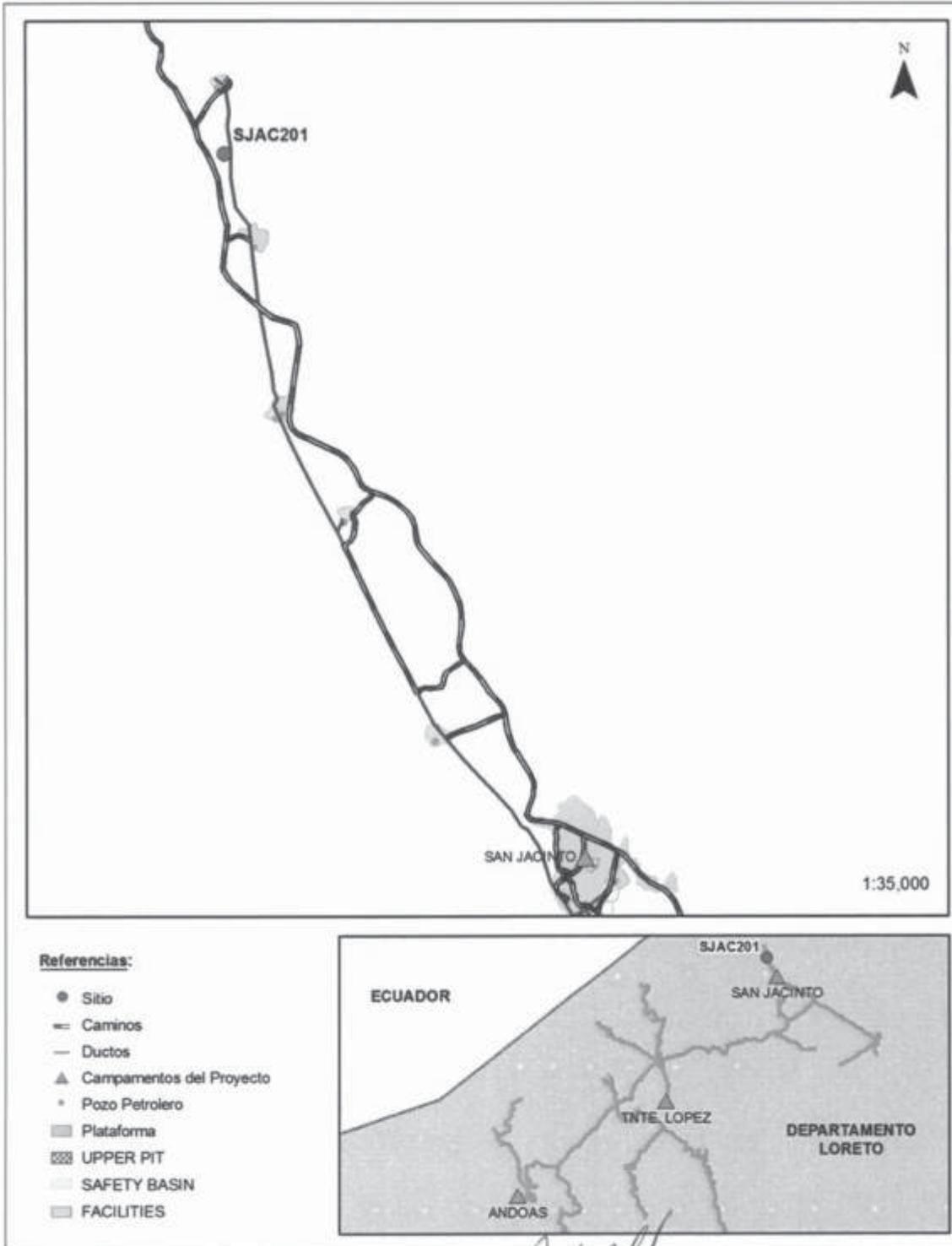
8.1.1 Objetivo del muestreo

CH2M HILL completó el presente muestreo de identificación con el objetivo de investigar la existencia de contaminación en el sitio, para lo cual se obtuvieron muestras representativas de suelo, con el fin de establecer si el mismo supera o no los ECA para suelo, según lo establecido en el D.S. N° 002-2013- MINAM.

8.1.2 Vías de acceso al sitio

El acceso al sitio es por vía terrestre. Según un cálculo realizado a partir del Sistema de Información Geográfica (GIS), se accede al sitio después de completar un viaje en camioneta de aproximadamente 33 minutos desde el campamento San Jacinto por el camino existente según se muestra la Figura 5 a continuación.

FIGURA 5
Plano vial de acceso al Sitio SJAC201



[Handwritten Signature]

 JOSÉ LUIS
 SARACHAGA ESTEVES
 INGENIERO PETROQUIMICO
 Reg. CIP N° 174031

8.1.3 Resumen de estudios previos

Los estudios previos mencionados en la Sección 2.8 fueron revisados por CH2M HILL durante la investigación preliminar del Sitio SJAC201 y fue posible establecer que dicho sitio cuenta con información histórica y evidencias relevantes de campo.

A continuación se resume la información de interés recabada:

- PPN presume la existencia de suelos potencialmente impactados por la actividad realizada históricamente en el sitio SJAC201 localizado en el Lote 1AB, según se indica en la carta PPN-OP-0023-2015 "Declaración de pasivos ambientales Lotes 1AB y 8".
- En el mes de junio de 2013, el OEFA realizó un muestreo de suelos a los fines de evaluar ambientalmente la calidad de los mismos en el área de influencia directa del Lote 1AB. El día 26 de junio, el OEFA colectó la muestra S21, a la derecha del derecho de vía de la línea troncal del pozo 6 al pozo 24-25, en las coordenadas Norte (Y): 9749478, Este (X): 401200 (UTM, WGS84), reportando los siguientes resultados de laboratorio para los siguientes parámetros: 9726 miligramos por kilogramo (mg/kg) (HTP F2 [C10-C28]); 4691 mg/kg (HTP F3 [C28-C40]); 1,20 mg/kg (arsénico [As]); 41,8 mg/kg (Ba); 2,29 mg/kg (cadmio [Cd]); 10,03 mg/kg (plomo [Pb]); <0,06 mg/kg (mercurio [Hg]) y <0,28 mg/kg (cromo hexavalente [Cr VI]).

CH2M HILL no ha sometido estos resultados a un proceso de validación analítica. Las conclusiones del presente informe (sección 9.4) se sustentarán en las investigaciones realizadas por CH2M HILL.

Este resumen de estudios previos sólo presenta información respecto a investigaciones realizadas sobre la matriz suelo

8.1.4 Localización geográfica del sitio

El Sitio SJAC201 se encuentra ubicado en las coordenadas Norte (Y): 9749476, Este (X): 401208 (UTM, WGS84).

8.1.5 Delimitación de las áreas de interés

Para el diseño del plan de muestreo a implementar en el Sitio SJAC201, CH2M HILL definió que la totalidad de la superficie del sitio, correspondiente a 2,318 m², debería ser considerada como potencial área de interés para desarrollar las labores del muestreo de identificación de suelo. Esta consideración se formuló a partir del conocimiento parcial de la situación ambiental del sitio y ante el desconocimiento respecto a la extensión de los impactos relevantes observados durante la investigación preliminar realizada.

El plano incluido en el Anexo A.2 muestra la delimitación del área de interés del Sitio SJAC201.

8.2 Planeación y procedimiento de muestreo

En las secciones siguientes se presentan las actividades de muestreo ejecutadas por CH2M HILL en el Sitio SJAC201. Las mismas se complementan con los Anexos B y E. El desarrollo de estas secciones se realiza de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Guía para muestreo de suelos y contando con la conformidad por parte de PPN.

8.2.1 Tipo de muestreo

CH2M HILL ejecutó el muestreo de suelos entre los días 4 y 5 de enero de 2015 empleando un tipo de muestreo sistemático con grillas (o rejillas) regulares, ya que no se contaba con un conocimiento previo respecto a la distribución del impacto en el mismo. El área de estudio del Sitio SJAC201, correspondiente a 2.318 m², fue grillada en celdas de 20 m por 20 m, con un punto de muestreo correspondiente al futuro sondeo de identificación, coincidiendo con el punto medio de cada una de las celdas. Se optó por este patrón de muestreo de manera de contar con datos regularmente distribuidos en la totalidad del área de estudio del sitio, considerada como el área de interés a investigar.

En el Anexo A.2 se presenta la definición del área de interés a investigar y la grilla específica definida para la misma.

8.2.2 Localización, distribución y número de puntos de muestreo

Previo al muestreo, CH2M HILL realizó un relevamiento del área del sitio para determinar las condiciones de cada sector del mismo y su accesibilidad. Durante este relevamiento se delimitó la grilla regular y en cada celda de muestreo se definió la ubicación final de los puntos de muestreo de suelo, en función de las condiciones existentes y evitando ubicar sondeos en sectores inundados o con encharcamientos. La ubicación geográfica final de estos sondeos fue registrada según sistema GPS y Sistema Global de Navegación por Satélite (*Global Navigation Satellite System*), mediante la utilización de equipo Trimble® GeoExplorer 5T portátil.

El número de puntos para el muestreo de identificación fue definido considerando la Guía para Muestreo de Suelos, donde se establece un número mínimo total de seis puntos de muestreo de identificación para áreas de interés con superficies entre 0,1 y 0,5 hectáreas (ha), siendo que el Sitio SJAC201 cuenta con 0,28 ha. Estos 6X puntos del muestreo de identificación fueron ubicados dentro de lo posible en el punto medio de las seis celdas delimitadas en el área del sitio, siendo los mismos reubicados sólo en el caso de existir interferencias como cubierta vegetal protegida, ductos u otro tipo de barrera física que impidieran el acceso al punto de muestreo propuesto.

8.2.3 Profundidad de muestreo

Los 6 sondeos del muestreo de identificación fueron realizados con barreno manual, con la intención de llegar hasta los 3 mbns. Esta máxima profundidad de avance dependió de la presencia de saturación en el perfil del suelo y de la posibilidad de penetrar el terreno con equipo manual, dada la considerable dureza del mismo, por la abundante presencia de materiales arcillosos característicos de los suelos del Lote 1AB. En general, los sondeos fueron avanzados hasta llegar a niveles saturados y/o mientras la dureza de los materiales atravesados permitía su penetración con barreno manual.

Las profundidades de toma de muestras en el muestreo de identificación fueron definidas en campo y variaron para cada sondeo, dependiendo de la heterogeneidad litológica, la ocurrencia de niveles con evidencias de impacto y la posibilidad de recuperar suficiente material en el cabezal del barreno, de manera de colectar el mínimo volumen de muestra requerido según el programa analítico. Para cada intervalo del perfil de suelo atravesado se colectaron muestras para la caracterización megascópica *in situ* y la medición de campo de compuestos orgánicos volátiles (COV) (ver Sección 8.2.6). Luego, se seleccionaron aquellas muestras más representativas de las siguientes profundidades: una muestra superficial en el intervalo de 0,25 a 1,00; una muestra a una profundidad intermedia, en el intervalo de 1 a 2 mbns, y una muestra profunda, en el intervalo de 2,25 a 3 mbns. Las muestras superficial e intermedia correspondieron al material dominante en el perfil, en el caso de no evidenciar impacto alguno o fueron en general colectadas en los intervalos con alguna evidencia organoléptica relevante de impacto como moderado a fuerte olor a hidrocarburos, lectura elevada de COV, cambio en la coloración del material o gotas de hidrocarburos en fase líquida. Las muestras profundas fueron colectadas inmediatamente por debajo del intervalo impactado o inmediatamente por encima de un nivel con saturación, como ocurrió en el sector al noroeste del sitio. Estas muestras seleccionadas fueron enviadas al laboratorio, para su análisis.

La Tabla 5 resume la información del muestreo de identificación, respecto a los intervalos de muestreo y máxima profundidad de avance finales para cada sondeo.

TABLA 5
Resumen del muestreo de identificación en el Sitio SJAC201

ID Sondeo	ID Muestra	Intervalo de Muestreo (mbns)	Máxima Prof. Sondeo (mbns)
007	SJ201_007_SS_BA_075_150105	0,75 - 1,00	3
	SJ201_007_SS_BA_175_150105	1,75 - 2,00	
	SJ201_007_SS_BA_275_150105	2,75 - 3,00	
008	SJ201_008_SS_BA_075_150105	0,75 - 1,00	3
	SJ201_008_SS_BA_150_150105	1,50 - 1,75	
	SJ201_008_SS_BA_250_150105	2,50 - 2,75	
009	SJ201_009_SS_BA_075_150104	0,75 - 1,00	2.5
	SJ201_009_SS_BA_150_150104	1,50 - 1,75	
	SJ201_009_SS_BA_225_150104	2,25 - 2,50	
010	SJ201_010_SS_BA_025_150105	0,25 - 0,50	3
	SJ201_010_SS_BA_100_150105	1,00 - 1,25	
	SJ201_010_SS_BA_250_150105	2,50 - 2,75	
011	SJ201_011_SS_BA_050_150105	0,50 - 0,75	3
	SJ201_011_SS_BA_175_150105	1,75 - 2,00	
	SJ201_011_SS_BA_275_150105	2,75 - 3,00	
012	SJ201_012_SS_BA_050_150104	0,50 - 0,75	3
	SJ201_012_SS_BA_150_150104	1,50 - 1,75	
	SJ201_012_SS_BA_275_150104	2,75 - 3,00	

Notas:

mbns: metros bajo el nivel suelo

prof: profundidad

8.2.4 Tipos de muestras

Para el muestreo de identificación se colectaron muestras de suelo simples (material colectado de un sólo punto de muestreo). Las mismas correspondieron tanto a muestras superficiales, colectadas en el primer metro del perfil del terreno, como a muestras en profundidad, obtenidas entre el primer metro y los tres metros de profundidad. Estas muestras fueron colectadas por personal técnico del laboratorio, con la permanente supervisión de personal de CH2M HILL.

8.2.5 Estimación del número total de muestras

El número total de muestras nativas colectadas por CH2M HILL en el Sitio SJAC201 fue de 18, con tres muestras por sondeo. Dicho número total coincidió con el estimado para el sitio.

8.2.6 Parámetros de campo

Durante las tomas de muestras CH2M HILL realizó una caracterización megascópica *in situ* de los distintos intervalos del perfil del suelo, junto con la toma de fotografías y la medición semicuantitativa en campo de COV, mediante un detector de fotoionización (PID), el cual fue calibrado diariamente. Esta caracterización *in situ* constituyó información de base para la descripción del impacto observado, en el caso que lo hubiere, y la selección de aquellas muestras más representativas del perfil, las cuales fueron analizadas en laboratorio.

Para cada uno de estos intervalos de suelo CH2M HILL determinó su textura según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS), color según la tabla de colores Munsell, grado de humedad, adhesividad, plasticidad, densidad y presencia o ausencia de evidencias organolépticas de impacto como cambio de color, presencia de crudo u olor a hidrocarburos. CH2M HILL registró estas características en el Registro de Sondeo Manual, junto con las lecturas de PID. Los registros de sondeo se incluyen en el Anexo E.3. El Anexo B presenta fotografías tomadas durante el muestreo. (ver Fotografías 5 y 6).

Estas tareas fueron realizadas siguiendo los lineamientos establecidos en los siguientes Procedimientos de Campo Evaluación Ambiental del Sitio (EAS) Tipo Fase II: Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales, Descripción y Registro Litológico y Calibración de Equipos. Las observaciones y detalles del muestreo fueron registrados en la Bitácora de Campo y en el Registro de Sondeo Manual (Formularios EAS Fase II) y las calibraciones del equipo PID fueron registradas en la Planilla de Calibración de Equipos–PID/Multiparamétrica (Formularios EAS Fase II), ver Anexo E.4.

8.2.7 Equipo de muestreo de suelo

El equipo de muestreo de suelo seleccionado para el Sitio SJAC201 estuvo principalmente compuesto por el siguiente kit de cuatro cabezales de barrenos: regular (para la mayoría de tipos de suelo), para lodos (para suelos húmedos o arcillosos), para arenas (materiales sueltos) y Edelman combinado (para tanto arenas sueltas como limos y arcillas cohesivas). Estos cabezales de barrenos fueron indistintamente utilizados para avanzar en el perfil del sitio, dependiendo principalmente de la textura dominante del terreno y del volumen de material recuperado, los que condicionaron la velocidad y máxima profundidad de avance del sondeo y la posibilidad de colectar la muestra según los requerimientos del programa analítico propuesto. En aquellos casos donde no fue posible utilizar el barreno, se empleó un equipo *Multi Sampler*, con barras roscadas.

Las muestras fueron en general obtenidas del cabezal del barreno, con excepción de las muestras superficiales, las cuales fueron colectadas con pala de mano. Los lineamientos generales para el uso de estos equipos de muestreo se detallan en el procedimiento Muestreo de Suelo y Uso de Equipos Manuales (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

8.2.8 Análisis en laboratorio

Las muestras de suelo fueron enviadas al laboratorio Corporación Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C (ALS-Corplab) para su análisis. ALS-Corplab se encuentra acreditado como Laboratorio de Ensayo en el Instituto Nacional de Defensa de Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), bajo el Código de Acreditación N° 29 y habiendo acreditado en este organismo más de 150 métodos analíticos. Posee asimismo cuádruple certificación NTP-ISO/IEC 17025:2006, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007. Dichas certificaciones avalan la competitividad técnica de este laboratorio para realizar el programa analítico desarrollado para el presente muestreo.

ALS-Corplab cuenta con cinco sedes, tres de las cuales participan en los programas analítico y de control de calidad interno requeridos por CH2M HILL. En las sedes de los distritos de Cercado y Surquillo (Provincia de Lima) se realizaron los análisis de los compuestos orgánicos (BTEX, HTP e HAPs), mientras que en la sede de la Ciudad de Arequipa se realizó el proceso analítico para determinar los metales.

Asimismo y siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía para Muestreo de Suelos, CH2M HILL envió muestras duplicado a un segundo laboratorio. El laboratorio seleccionado para realizar estos ensayos de control de calidad fue SGS del Perú S.A.C. (SGS), ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, Perú. SGS está acreditado por el INDECOPI, bajo el Código de Acreditación N° 2.

En el Anexo E.1 se adjuntan las Copias de Acreditaciones y Aprobaciones de los Laboratorios Vigentes, y Listados de Signatarios Autorizados.

8.2.9 Programa analítico de laboratorio

La Tabla 6 resume el programa analítico desarrollado por CH2M HILL para el presente muestreo y completado por los laboratorios ALS-Corplab y SGS.

TABLA 6
Programa analítico para el Sitio SJAC201

Muestras colectadas	Matriz	Cantidad de muestras	Parámetro(s)	Metodología analítica
Muestras Nativas				
18 (total) MI	Suelo	18 de 18	HTP (F1, F2, F3)	USEPA 8015 C
			BTEX	USEPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	USEPA 3050 B/200.7
		4 de 18	HAPs	USEPA 8270 D
			Cr VI	DIN 19734
			Hg	USEPA 7471 B
Muestras de Control de Calidad				
1 (total) duplicado (ALS-Corplab)	Suelo	1 de 1	HTP (F1, F2, F3)	USEPA 8015 C
			BTEX	USEPA 8260 C
		1 de 1	HAPs	USEPA 8270 D
2 (total) duplicado a segundo laboratorio (SGS)	Suelo	2 de 2	HTP (F1, F2, F3)	USEPA 8015 C
			BTEX	USEPA 8260 C
			As, Cd, Ba y Pb	USEPA 200.8
1 muestra TB	Agua	1 de 1	HTP (F1, F2, F3)	USEPA 8015 C
			BTEX	USEPA 8260 C

Notas:

As = arsénico

Ba = bario

Cd = cadmio

Cr VI = cromo hexavalente

DIN = Deutsches Institut für Normung e. V.

HAPs = hidrocarburos aromáticos polinucleares

Hg = mercurio

HTP = hidrocarburos totales de petróleo

MI = muestra de identificación

Pb = plomo

TB = blanco de viaje

USEPA = United States Environmental Protection Agency

8.2.10 Medidas para asegurar la calidad del muestreo

CH2M HILL implementó medidas para asegurar la calidad del muestreo, principalmente la descontaminación de quipos en campo y un programa de control de calidad en laboratorio.

Medidas para asegurar la calidad del muestreo en campo

Durante los trabajos de campo CH2M HILL adoptó medidas para evitar la contaminación cruzada entre tomas de muestras y sondeos. Para ello se procedió a descontaminar todas las herramientas de perforación, muestreo y medición, previo y posteriormente a su uso, siguiendo el procedimiento Descontaminación de Equipos (Procedimientos de Campo EAS Tipo Fase II).

Para el manejo de los efluentes generados, CH2M HILL siguió un procedimiento específico para su almacenamiento y disposición. Estos efluentes, principalmente agua con hidrocarburos y productos

SECCIÓN 9

Resultados del muestreo de identificación

A continuación se resumen los hallazgos de campo y los resultados analíticos de los muestreos de identificación completados por CH2M HILL en el Sitio SJAC201, para completar la sección con las conclusiones y recomendaciones de las acciones a seguir. En el Anexo E.2 se incluye el informe de ensayo emitido por el laboratorio, con los resultados analíticos y los cromatogramas. La figura del Anexo A.2 muestra la localización de los sondeos de identificación ejecutados y los resultados analíticos que presentaron excedencias.

9.1 Hallazgos de los muestreos de identificación

Durante la ejecución de las actividades de muestreo en el Sitio SJAC201, CH2M HILL registró las siguientes observaciones:

- Por medio de la ejecución de los sondeos fueron identificados dos niveles claramente diferenciables:
 - El primer estrato está comprendido entre el nivel superficial hasta 1,0 m de profundidad aproximadamente; con predominancia de materiales de textura limo-arcillosa, de coloraciones que varían entre gris, marrón amarillento y marrón oscuro, plasticidad media a baja y humedad alta (ver Fotografía 7 en el Anexo B).
 - El segundo se encuentra entre 1,75 m y 3,0 m de profundidad y hacia el sector norte del sitio está compuesto predominantemente por materiales de textura arenosa, color gris a gris verdoso, cohesión media a baja y humedad saturado (ver Fotografía 8 en el Anexo B). Hacia el sector sur del sitio está compuesto predominantemente por materiales de textura limosa y arcillosa, color gris y marrón, plasticidad baja y humedad baja (ver Fotografía 9 en el Anexo B).
- En el sector norte del sitio, fueron detectadas evidencias organolépticas y lecturas de PID en el siguiente sondeo de identificación:
 - Sondeo 008: la máxima lectura de PID detectada fue de 89,70 partes por millón (ppm) en el intervalo 0,75 a 1,00 mbns. A su vez se detectó olor a hidrocarburos en este intervalo. Tanto el olor, como las lecturas de PID fueron decreciendo en profundidad hasta alcanzar 4,0 ppm y sin detección de olor en el último tramo del sondeo (entre 2,50 y 2,75 mbns).
- Presencia de niveles saturados a partir de 0,25 mbns en el sondeo 007 (sector noroeste del sitio), y a partir de 1,25 mbns en el sondeo 008 (sector norte del sitio). Sólo los sondeos cuyo perfil de suelo era predominantemente arenoso presentaron saturación.

9.2 Resultados del muestreo de identificación

Los resultados de las 18 muestras de identificación colectadas presentaron concentraciones inferiores a los ECA para suelos de uso industrial en todos los parámetros evaluados (HTP, BTEX, HAPs y metales).

9.3 Resultados del control de calidad

Los resultados analíticos fueron revisados según un procedimiento de verificación y validación estandarizado que sigue los lineamientos establecidos en los protocolos de USEPA. Este proceso de validación y revisión de los resultados analíticos fue llevado a cabo por el equipo de químicos de CH2M HILL y tiene como finalidad evaluar la confiabilidad y utilidad de los datos analíticos para la interpretación del escenario presente en el sitio y para que los mismos, sirvan de apoyo en los procesos de toma de decisiones.

Esta evaluación incluyó la verificación de las condiciones de almacenamiento de las muestras, su traslado y arribo al laboratorio, el cumplimiento de los tiempo de conservación, la revisión de los resultados de las muestras de calidad colectadas en campo y de las muestras de control de calidad internas del laboratorio, así como resultados de los indicadores de desempeño del método analítico. Los resultados de la totalidad de las muestras de calidad incluidas en el presente muestreo se presentaron en el Ensayo de Laboratorio incluido en el Anexo E.2.

Para el caso de las muestras duplicadas para las fracciones F2 y F3 de hidrocarburos, se registraron diferencias de tres ordenes de magnitud entre las muestras analizadas por los laboratorios ALS-Corplab y SGS. Ambos laboratorios acreditaron por el INDECOPI el método de cuantificación USEPA 8015C para determinar hidrocarburos y utilizan asimismo los mismos estándares de cuantificación, estándar Diesel para determinar F2 y una mezcla comercial de *Motor Oil* para determinar F3. Sin embargo, estos laboratorios utilizan diferentes métodos de extracción para determinar los rangos de hidrocarburos de estas fracciones, lo que resulta en diferentes proporciones de compuestos extraídos. ALS-Corplab aplica el método de extracción USEPA 3546, mientras que SGS aplica el método de extracción USEPA 3540. Otro detalle a tener en cuenta para entender la diferencia entre resultados analíticos es la naturaleza potencialmente heterogénea de los suelos, incluso después del proceso de homogeneización de muestras que se realiza en campo. Esta heterogeneidad de la matriz suelo influye en la distribución de compuestos químicos en las muestras a analizar por diferentes laboratorios.

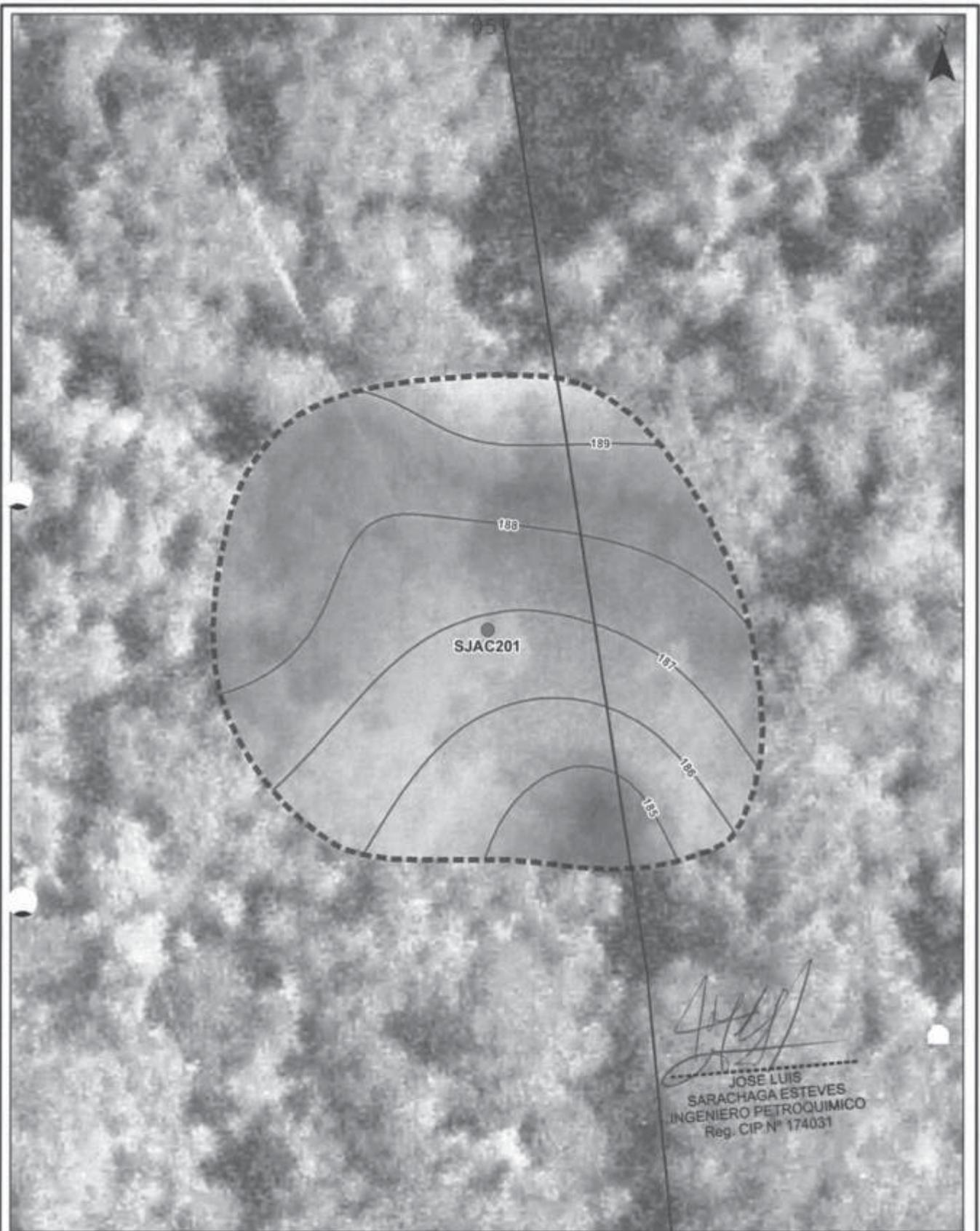
Teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas y una vez completado el proceso de validación de resultados, se desprende que todos los resultados analíticos del sitio pueden utilizarse de apoyo en el proceso de toma de decisiones del proyecto.

9.4 Conclusiones y recomendaciones

CH2M HILL considera que las siguientes detecciones analíticas y hallazgos medioambientales observados en el Sitio SJAC201 durante la presente fase de identificación tienen carácter relevante (ver Anexo A.2):

- En el Sitio SJAC201 no se presentaron excedencias con respecto al ECA para suelo industrial.
- Se realizaron tres hallazgos: partículas de hidrocarburos residuales en suelo (escurrimiento hacia quebrada) al centro del sitio, hidrocarburos residuales en suelo en zona anegada debajo del ducto de línea de producción e Iridiscencia y lámina oleosa de hidrocarburos residuales en cocha ubicada en el sector central. Para estos hallazgos, podría ocurrir el impacto del suelo en contacto inmediato con estos hidrocarburos residuales y la posible migración de éstos en fase disuelta, a través del perfil del suelo y/o como lavado a favor de la pendiente, ambos procesos favorecidos por las características abundantes precipitaciones.

En base a estas observaciones, la inexistencia de excedencias de ECA para suelo de uso industrial y los hallazgos evidenciados dentro del sitio, CH2M HILL concluye que, de acuerdo con la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Sitios, los suelos en el entorno de los sondeos con excedencias del Sitio SJAC201 requieren ser investigados en detalle. CH2M HILL recomienda entonces realizar la fase de caracterización en este sitio, a los fines de continuar investigando las excedencias de fracciones de hidrocarburo F2 y F3. Se recomienda focalizar los esfuerzos del muestreo de caracterización en los sectores al centro del sitio, para determinar la distribución horizontal y vertical del impacto por fracciones de hidrocarburo F2 y F3.



Referencias:

- Sitio
- Area de Estudio
- Ducto

— Curva de Nivel (equidistancia 2m)

Modelo Digital del Terreno

190 m

184 m

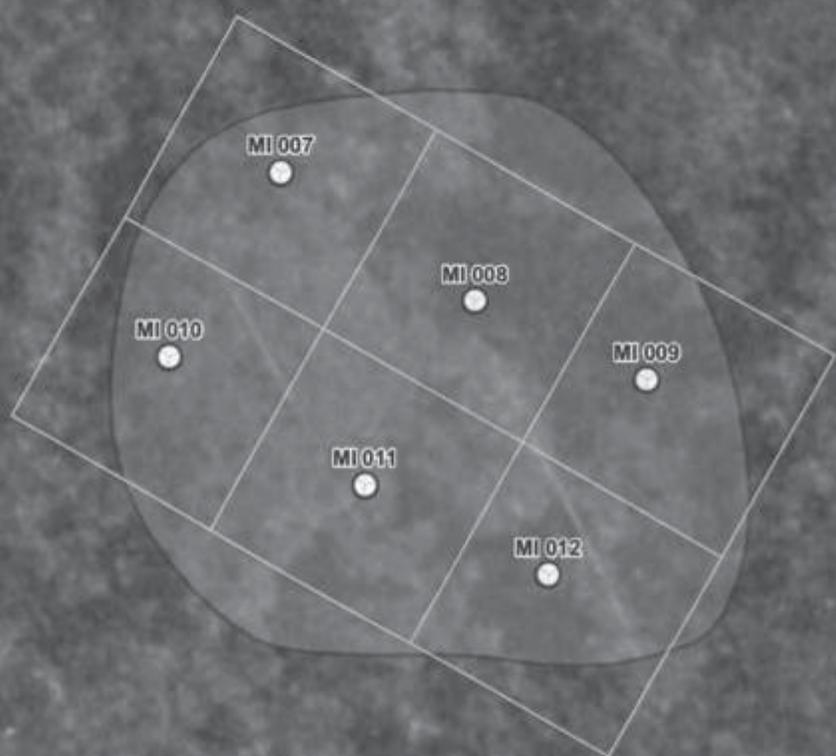


SJAC201

Modelo Digital de Terreno y Plano
de las instalaciones provisto por PPN



063



[Handwritten signature]
 JOSE LUIS
 MANCADA ESTEVES
 INGENIERO PETROQUIMICO
 REG. CON N° 124071

Referencias:

-  Area de Estudio
-  Sondeo con Muestra sin exceder ECA

- MI** Muestra Identificación
-  Ducto

Área de Estudio: 2318 m²
 Grilla: 20 x 20m
 Escala: 1:600



SJAC201

Figura con puntos de muestreo



INFORME DE ENSAYO: 865/2015
FDT 001
007 ANALISIS DE METALES EPA 3050 B
SJ201_012_SS_BA_275_150104/11348/2015-1.0/01122015

Parámetros	CAS Number	Fecha de Análisis	Fecha Extrac.	Unidad	Factor de Dilución	LD	LC	Resultado
Arsénico (As)	7440-38-2	16/01/2015	14/01/2015	mg/kg	1,0	10,00	45,00	< 10,00
Bario (Ba)	7440-39-3	16/01/2015	14/01/2015	mg/kg	1,0	0,50	5,00	72,24
Cadmio (Cd)	7440-43-9	16/01/2015	14/01/2015	mg/kg	1,0	1,00	1,40	3,20
Plomo (Pb)	7439-92-1	16/01/2015	14/01/2015	mg/kg	1,0	10,00	60,00	15,61

005 ANÁLISIS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)
SJ201_012_SS_BA_275_150104/11348/2015-1.0/01122015

Parámetros	CAS Number	Fecha de Análisis	Fecha Extrac.	Unidad	Factor de Dilución	LD	LC	Resultado
Benceno, Vocs	71-43-2	14/01/2015	---	mg/kg	1,0	0,009	0,020	< 0,009
Tolueno, Vocs	108-88-3	14/01/2015	---	mg/kg	1,0	0,011	0,030	< 0,011
Etilbenceno, Vocs	100-41-4	14/01/2015	---	mg/kg	1,0	0,020	0,050	< 0,020
m,p- Xileno, Vocs	108-38-3/106-42-3	14/01/2015	---	mg/kg	1,0	0,032	0,080	< 0,032
o- Xileno, Vocs	95-47-6	14/01/2015	---	mg/kg	1,0	0,016	0,040	< 0,016
Xilenos, Vocs	1330-20-7	14/01/2015	---	mg/kg	1,0	0,032	0,080	< 0,032

Surrogados

Parámetros	CAS Number	Fecha de Análisis	Unidad	Conc. Surrogado	Conc. Obtenida	% R	Limites Recuperación
Dibromofluorometano*	1868-53-7	14/01/2015	mg/L	0,4	0,380	95,0	75 - 125
Tolueno-D8*	2037-26-5	14/01/2015	mg/L	0,4	0,360	90,0	75 - 125
p-Bromofluorobenceno*	460-00-4	14/01/2015	mg/L	0,4	0,310	77,5	75 - 125



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 3

Registro de Asistencia

Tipo de evento	Capacitación ¹ <input type="checkbox"/> Difusión ² <input type="checkbox"/> Charla ³ <input type="checkbox"/> Inducción ⁴ <input type="checkbox"/> Otros <input checked="" type="checkbox"/>				
	Tema	COORDINACIÓN CON 12 DE OCTUBRE SOBRE VISITA DE RECONOCIMIENTO			
	Fecha	11/04/18	Dirección o referencia		CCPP 12 DE OCTUBRE
Organizador	Área/Entidad	OBEA.			
	Apellidos y Nombres del Responsable del Evento	Firma	Apellidos y Nombres del Capacitador		Firma
Control	Hora Inicio (24 h)	Hora Fin (24 h)	Duración (horas)	N° Total de Participantes	HHC (horas)
	12 HORAS	13 HORAS	1 h.		

RELACIÓN DE PARTICIPANTES

N°	Apellidos y Nombres	Entidad/Área	Cargo	Correo electrónico	N° Celular	Firma
1	JOHN GARCIA RUIZ	CCPP. 12 DE OCTUBRE	MONITOR.	OPIKAFPE		[Firma]
2	Elmer Sudi P.	SANTUAN PARTIA	MONITOR	OPIKAFPE		[Firma]
3	JAVIER CHAVEZ SANTI	A-CACERES	PROVOCADOR	OPIKAFPE		[Firma]
4	Sandi Ushihua Aitea	Sau-sua	Monitor	OPIKAFPE		[Firma]
5	Sandi Huodimya Igles	AndroAVC	vicepresidente OPIKAFPE			[Firma]
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

¹ Aplica a los casos en que se realice acciones destinadas a brindar a una o varias personas, nuevos conocimientos y mejoramientos para el desarrollo máximo de sus habilidades y destrezas en el desempeño de sus labores
² Acciones destinadas a la divulgación de conocimientos, y a la promoción de los mismos.
³ Diarización breve, informal y dinámica para el desarrollo de acciones específicas.
⁴ Aplica al personal que se incorpora al OEFA, en el que se desarrolla información referida sobre el Estado, la entidad y normas internas, con el fin de facilitar y garantizar su integración y adaptación al OEFA y a su puesto.
⁵ Horas hombre capacitadas (HHC). Se calcula multiplicando los factores: tiempo de duración de la capacitación, inducción impartida y cantidad de personal que asistió a la capacitación.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 4

Reporte de Campo del sitio S0215

Título del estudio : Ejecución del muestreo ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimento, hidrobiología y fotogrametría en el sitio S0215, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

Fecha de ejecución : 2 y 3 de noviembre de 2019

CUE : 2018-05-076 Código de acción : 0001-11-2019-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 27 de diciembre 2019 Reporte N° : 0533-2019-SSIM

1. INFORMACIÓN GENERAL

Distrito	Tigre
Provincia	Loreto
Departamento	Loreto
Ámbito de influencia	Sitio S0215, ámbito de la cuenca del río Tigre, a 360 m al sur de la Plataforma I, en el derecho de vía del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Batería San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

2. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Matriz evaluada	Cantidad de puntos de muestreo	Parámetros evaluados
Suelos	5	- Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)
	13	- Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) - Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) - Metales totales por ICP-OES - Mercurio Total (Hg) - Cromo hexavalente - Medición de COVs
	1	- BTEX
	9	- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) - Naftaleno
Agua superficial	3	- pH - Temperatura (°C) - Oxígeno Disuelto - Conductividad eléctrica - Hidrocarburos totales de petróleo - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) - Aceites y grasas - BTEX - Metales totales y Mercurio (Hg) por ICP-MS - Cromo hexavalente - Cloruros
Sedimento	3	- Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) - Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) - Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) - BTEX - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) - Metales totales por ICP-OES - Mercurio Total (Hg) - Cromo hexavalente - Medición de COVs

Hidrobiología	3	- Macroinvertebrados bentónicos - Necton - Tejido muscular (TPH y HAPs)
---------------	---	---

Profesionales que aportaron a este documento:

Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
Julio Cesar Rodríguez Adrianzén	Ingeniero Ambiental y Recursos Naturales	Campo y gabinete
Tino Jesús Nuñez Sánchez	Biólogo	Campo
Gregory Jim Loza Acevedo	Ingeniero Químico	Campo
Nicol Camila Faustino Meza	Bach. Ciencias Biológicas	Campo
Isaías Antonio Quispe Quevedo	Bach. Ingeniería Geográfica	Campo y gabinete
Jaime Eduardo Mejía Cobos	Bach. Ingeniería de Petróleo y Gas Natural	Campo y gabinete

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio, propuesto en el PEA del sitio S0215, consta de un área de 1,65 ha y se encuentra a 360 m al sur de la Plataforma I que contiene al pozo SANJ-06, en el derecho de vía del ducto que va desde la plataforma del pozo SANJ-06 hasta la batería San Jacinto del Lote 192, ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

La evaluación ambiental comprendió la evaluación de suelos en el área propuesta, agua superficial, sedimentos e hidrobiología en la quebrada que cruza el área de evaluación. Asimismo, se complementó la evaluación con capturas de fotogrametría.

4. MATRICES EVALUADAS EN CAMPO

4.1 SUELOS

4.1.1 Documentos técnicos empleados

N.º	Nombre de Guía
1	Guía para el muestreo de suelos (R.M N.º 085-2014-MINAM)
2	Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos (R.M N.º 085-2014-MINAM)

4.1.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales ¹	Marca	Modelo	Serie	Código patrimonial	N.º de certificado de calibración
Equipo de posicionamiento GPS	Garmin	Montana 680	4HU005019	952231860253	--
Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	92051001990	742208970141	--
Barreno	AMS	--	--	B-06	--
Detector de gases	RAE SYSTEMS	MultiRae Lite PGM6208	M01CA03409	--	CC-IN-0311-19

4.1.3 Puntos de muestreo

N.º	Código de Punto de muestreo	Código muestra	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84-Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	S0215-SU-001	S0215-SU-001	02/11/2019	14:39	401112	9749503	164	Punto de muestreo ubicado a 440 m al suroeste de la Plataforma I y a 110 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de

¹ Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registrarán si corresponde el equipo.

N.º	Código de Punto de muestreo	Código muestra	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
2	S0215-SU-002	S0215-SU-002	03/11/2019	10:29	401238	9749474	163	Punto de muestreo ubicado a 470 m al sureste de la Plataforma I y a 30 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
3	S0215-SU-003	S0215-SU-003	03/11/2019	09:38	401164	9749532	163	Punto de muestreo ubicado a 410 m al sureste de la Plataforma I y a 30 m al lado derecho de la vía del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
4	S0215-SU-004	S0215-SU-004	03/11/2019	12:50	401198	9749538	164	Punto de muestreo ubicado a 400 m al sur de la Plataforma I y a 2 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
5	S0215-SU-005	S0215-SU-005	02/11/2019	14:22	401132	9749468	165	Punto de muestreo ubicado a 480 m al suroeste de la Plataforma I y a 85 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
6	S0215-SU-006	S0215-SU-006	03/11/2019	10:06	401240	9749498	163	Punto de muestreo ubicado a 450 m al suroeste de la Plataforma I y a 30 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
7	S0215-SU-007	S0215-SU-007	03/11/2019	09:06	401184	9749497	163	Punto de muestreo ubicado a 440 m al suroeste de la Plataforma I y a 25 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
8	S0215-SU-008	S0215-SU-008	03/11/2019	11:44	401199	9749527	166	Punto de muestreo ubicado a 420 m al sureste de la Plataforma I y a 2 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
		S0215-SU-008-PROF	03/11/2019	12:01	401199	9749527	166	Punto de muestreo ubicado a 420 m al sureste de la Plataforma I y a 2 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 2,75 m y 3,0 m de profundidad.
9	S0215-SU-009	S0215-SU-009	02/11/2019	11:26	401218	9749460	164	Punto de muestreo ubicado a 480 m al sureste de la Plataforma I y a 2 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 1,25 m y 1,50 m de profundidad.
		S0215-SU-009-PROF	02/11/2019	12:15	401218	9749460	164	Punto de muestreo ubicado a 480 m al sureste de la Plataforma I y a 2 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 2,75 m y 3,00 m de profundidad.
10	S0215-SU-010	S0215-SU-010	02/11/2019	12:51	401200	9749478	163	Punto de muestreo ubicado a 460 m al sureste de la Plataforma I y a 20 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de

N.º	Código de Punto de muestreo	Código muestra	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
		S0215-SU-010-PROF	02/11/2019	13:28	401200	9749478	163	Punto de muestreo ubicado a 460 m al sureste de la Plataforma I y a 20 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 1,25 m y 1,50 m de profundidad.
11	S0215-SU-011	S0215-SU-011	02/11/2019	13:58	401177	9749448	165	Punto de muestreo ubicado a 500 m al sur de la Plataforma I y a 50 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
24	S0215-SU-CTR01	S0215-SU-CTR01	03/11/2019	11:09	401035	9749501	175	Punto de muestreo ubicado a 460 m al suroeste de la Plataforma I y a 165 m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.
25	S0215-SU-CTR02	S0215-SU-CTR02	03/11/2019	13:09	401253	9749647	175	Punto de muestreo ubicado a 305 m al sureste de la Plataforma I y a 45 m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la batería San Jacinto. Muestra de suelo tomada entre 0,75 m y 1,0 m de profundidad.

Nota: La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

Se complementó el muestreo de suelos con dos (2) muestras duplicado para control de calidad, según el detalle:

Código de muestra	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
	Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
S0215-SU-DUP01	02/11/2019	--	401218	9749460	164	Muestra duplicado de la muestra S0215-SU-009-PROF.
S0215-SU-DUP02	03/11/2019	--	401184	9749497	163	Muestra duplicado de la muestra S0215-SU-007

4.1.4 Datos de campo

Código de muestra	Características Físicas						Observaciones adicionales
	Textura	Color	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Evidencia organoléptica de presencia de hidrocarburos	
S0215-SU-001	arcilloso-arenoso	rojizo	si	baja	baja	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcilloso-arenosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-002	arcilloso	Marrón claro	si	baja	media	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-003	arcilloso	Marrón amarillento claro	si	baja	media	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada

Código de muestra	Características Físicas						Observaciones adicionales
	Textura	Color	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Evidencia organoléptica de presencia de hidrocarburos	
							entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-004	arcilloso	gris verdoso	si	saturado	media	si	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); sin embargo, se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-005	arcilloso	rojizo	si	saturado	media	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-006	arcilloso	marrón claro	si	saturado	media	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-007	arcilloso	gris rojizo	si	baja	media	si	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-008	arenoso-arcilloso	Marrón claro	si	saturado	baja	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa-arenosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-008-PROF	arenoso	Gris rojizo	no	saturado	media	no	El punto de muestreo presenta textura arenosa entre los 2,50 m y 3,00 m. La muestra fue tomada entre los 2,75 m y 3,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-009	arcilloso-arenoso	marrón	si	baja	baja	si	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 0,70 m, entre los 0,70 m y 1,50, presenta textura arcilloso-arenoso. La muestra fue tomada entre los 1,25 m y 1,50 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-009-PROF	arcilloso	marrón	no	saturado	media	no	El punto de muestreo presenta textura arcillosa saturada entre los 2,00 m y 3,00 m. La muestra fue tomada entre los 2,75 m y 3,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-010	arcilloso	marrón	si	baja	media	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la

Código de muestra	Características Físicas						Observaciones adicionales
	Textura	Color	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Evidencia organoléptica de presencia de hidrocarburos	
							superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa hasta los 1,5 m de profundidad. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-010-PROF	arcilloso	marrón	no	saturado	media	no	El punto de muestreo presenta textura arcillosa entre los 1,20 m y 1,50 m. La muestra fue tomada entre los 1,25 m y 1,50 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-011	arcilloso	Gris rojizo	si	saturado	media	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-CTR01	arcilloso	Marrón, amarillento claro	si	baja	media	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.
S0215-SU-CTR02	arcilloso	Gris rojizo	si	baja	media	no	El punto de muestreo presenta materia orgánica (hojarasca, raíces, etc.) sobre la superficie. El suelo contiguo a la materia orgánica presenta textura arcillosa entre los 0,10 m y 1,0 m. La muestra fue tomada entre los 0,75 m y 1,00 m de profundidad. No se registró valores de PID (COV= 0 mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a HC.

4.1.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas*	Observaciones
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	ALS LS PERÚ S.A.C	2982-2019	18	9	--
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007			18	18	--
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007			18	18	--
BTEX	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3 2006			18	2	--
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5 2014			18	13	--
Metales totales por ICP-OES	EPA 3050 B:1996 / EPA 6010 B:1996,			18	18	--
Mercurio Total (Hg)	EPA 7471 B, Rev. 2, February 2007			18	18	--
Cromo hexavalente	EPA 3060 Rev. 1 1996 / EPA 7199 Rev. 0 1996 (validado) 2017			18	18	--

4.2 AGUA

4.2.1 Documentos técnicos empleados

N.º	Nombre del Protocolo / Guía
1	"Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado por Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.

4.2.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales ²	Marca	Modelo	Serie	Código patrimonial	N.º de certificado de calibración
Equipo de posicionamiento GPS	Garmin	Montana 680	4HU005012	952231860270	--
Equipo de posicionamiento GPS	Garmin	Montana 680	4HU004978	952231860237	--
Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	82051001010	742208970147	--
Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	92051001608	742208970161	--
Multiparámetro	HACH CO	HQ40D	150500000929	602264710039	LA-531-2018 LA-494-2018 LA-097-2019 LA-530-2018 LA-493-2018

4.2.3 Puntos de muestreo

N.º	Nombre cuerpo de agua	Código punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Limoncillo	S0215-AG-001	03/11/2019	10:22	401292	9749434	170	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 73 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-002. Se tomó una (1) muestra de agua superficial.
2	Quebrada Limoncillo	S0215-AG-002	03/11/2019	11:34	401208	9749529	168	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 6 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, dentro del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-003. Se tomó una (1) muestra de agua superficial.
3	Quebrada Limoncillo	S0215-AG-003	03/11/2019	14:19	401089	9749631	174	Punto ubicado fuera del área definida en el PEA del sitio, en la Quebrada Limoncillo, que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 116 m al oeste del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la batería San Jacinto, punto de muestreo fuera del sitio y aguas arriba del punto S0215-AG-002.

Nota: La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

Se complementó el muestreo de agua con una (1) muestra duplicado para control de calidad, según el detalle:

² Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registrarán si corresponde el equipo.

Código de muestra	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
	Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
S0215-AG-DUP01	03/11/2019	--	401089	9749631	174	Duplicado de la muestra S0215-AG-003

4.2.4 Datos de campo

Nombre Cuerpo de agua	Código de punto de muestreo	Muestreo		Parámetros medidos en campo				Observaciones adicionales
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µS/cm)	
Quebrada Limoncillo	S0215-AG-001	03/11/2019	10:22	24,8	6,36	6,75	35,6	Agua clara, sin películas oleosas ni iridiscencia. Presencia de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea circundante. Estado del tiempo: Soleado Sentido de flujo del noroeste al sureste. Nivel de agua: 0,70 m.
Quebrada Limoncillo	S0215-AG-002	03/11/2019	11:34	25	6,48	6,80	36,1	Agua ligeramente turbia, sin películas oleosas ni iridiscencia. Presencia de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea circundante. Estado del tiempo: Soleado. Sentido de flujo del noroeste al sureste. Nivel de agua: 0,40 m.
Quebrada Limoncillo	S0215-AG-003	03/11/2019	14:19	25,3	6,37	6,77	34,1	Agua turbia color marrón muy pálido, sin películas oleosas ni iridiscencia. Presencia de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea circundante. Estado del tiempo: Soleado. Sentido de flujo del noroeste al sureste. Nivel de agua: 0,40 m.

4.2.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
BTEX	EPA METHOD 8260 D Rev. 4, Junio 2018	ALS LS PERÚ S.A.C.	2985-2019	3	3	--
Hidrocarburos totales de petróleo	EPA METHOD 8015 C Rev. 3, 2007			3	3	--
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA METHOD 8270 E Rev. 4, Junio 2018			3	3	--
Aceites y grasas	ASTM D7066- 04 (Validado), 2011			3	3	--
Metales totales por ICP- MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	AGQ PERÚ S.A.C.	2984-2019	3	3	--
Cromo hexavalente	SMEWW- APHA-AWWA- WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed. 2017			3	3	--
Cloruros	EPA METHOD 300.1 B Rev. 1, 1997 (validado), 2011			3	3	--

4.3 SEDIMENTO

4.3.1 Documentos técnicos empleados

N.º	Nombre del Protocolo / Guía
1	Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia, en el cual se establecen criterios para el empleo de equipos, materiales, muestreo, preservación y traslado de muestras para la evaluación de sedimentos.

4.3.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales ³	Marca	Modelo	Serie	Código patrimonial	N.º de certificado de calibración
Equipo de posicionamiento GPS	Garmin	Montana 680	4HU005012	952231860270	--
Equipo de posicionamiento GPS	Garmin	Montana 680	4HU004978	952231860237	--
Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	82051001010	742208970147	--
Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	92051001608	742208970161	--
Barreno tipo espada	--	Turba	--	42294740019	--
Barreno tipo espada	--	Turba	--	42294740021	--
Detector de gases	Rae SystemS	MultiRae Lite PGM6208	M01CA06688	-	CC-IN-0312-19

4.3.3 Puntos de muestreo

N.º	Nombre cuerpo de agua	Código punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Limoncillo	S0215-SED-001	03/11/2019	10:43	401292	9749434	170	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 73 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-002. Se tomó una muestra de sedimentos.
2	Quebrada Limoncillo	S0215-SED-002	03/11/2019	12:03	401208	9749529	168	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 6 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, dentro del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-003. Se tomó una muestra de sedimentos.
3	Quebrada Limoncillo	S0215-SED-003	03/11/2019	14:42	401089	9749631	174	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo que cruza el sector noreste del sitio de noroeste a sureste, a 116 m al oeste del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto S0215-AG-002. Se tomó una muestra de sedimentos.

Nota: La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

4.3.4 Datos de campo

Nombre cuerpo de agua	Código de punto muestreo	Prof. de columna de agua (m)	Características físicas				Observaciones adicionales
			Textura	Presencia de materia orgánica	Color	Evidencia organoléptica de presencia de hidrocarburos	
Quebrada Limoncillo	S0215-SED-001	0,70	Arcillo arenoso	no	Verde grisáceo	ligero	Estado del tiempo: Soleado.

³ Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrarán si corresponde el equipo.

Nombre cuerpo de agua	Código de punto muestreo	Prof. de columna de agua (m)	Características físicas				Observaciones adicionales
			Textura	Presencia de materia orgánica	Color	Evidencia organoléptica de presencia de hidrocarburos	
							Profundidad de muestreo: 0,20 m Prueba de hincado: Formación de ligera película oleosa en la superficie del agua. Lectura de VOC: 0 ppm
Quebrada Limoncillo	S0215-SED-002	0,40	Arenoso arcilloso	si	Marrón grisáceo	moderado	Estado del tiempo: Soleado. Profundidad de muestreo: 0,25 m Prueba de hincado: Formación de película oleosa e iridiscencia con desprendimiento de HC en la superficie del agua. Lectura de VOC: 0 ppm
Quebrada Limoncillo	S0215-SED-003	0,40	Arenoso (0 m – 0,30 m de profundidad) Arcilloso (0,30 m – 0,40 m de profundidad)	si	Marrón grisáceo (0 m – 0,30 m de profundidad) verde grisáceo (0,30 m – 0,40 m de profundidad)	moderado	Estado del tiempo: Soleado. Profundidad de muestreo: 0,40 m Prueba de hincado: Formación de película oleosa e iridiscencia con desprendimiento de HC en la superficie del agua. Lectura de VOC: 0 ppm

Prof.: Profundidad

4.3.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas*	Observaciones
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	ALS LS PERÚ S.A.C	2983-2019	3	2	--
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007			3	3	--
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007			3	3	--
BTEX	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3 2006			3	2	--
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5 2014			3	2	--
Metales totales por ICP-OES	EPA 3050 B:1996 / EPA 6010 B:1996,			3	3	--
Mercurio Total (Hg)	EPA 7471 B, Rev. 2, February 2007			3	3	--
Cromo hexavalente	EPA 3060 Rev. 1 1996 / EPA 7199 Rev. 0 1996 (validado) 2017			3	3	--

* La diferencia de las muestras ejecutadas con las muestras programadas se debe al criterio del evaluador en campo (organoléptico).

4.4 COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS

4.4.1 Documentos técnicos empleados

N.º	Nombre del Protocolo / Guía

1	[Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú (UNMSM, 2014)]
---	--

4.4.2 Equipos materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipo / Materiales	Marca	Modelo	Serie	N.º de certificado de calibración
Cámara fotográfica digital	Panasonic	DMC-LZ20	UM2SA006288	-
Equipo de Posicionamiento GPS	Garmin	GPSMAP 62S	21F086904	-
Red D-Net	-	-	-	-
Red atarraya	-	-	-	-
Red de espera	-	-	-	-
Red de arrastre	-	-	-	-

Parámetros	Método de colecta	Tipo de muestra	Réplicas
Macroinvertebrados Bentónicos	Muestreo de una superficie total de 1 m ² con red D-net	Compuesta / Directa	-
Necton (peces)	Pesca con número de lances de atarraya / red de mano o arrastre a orilla por m ²	Directa	Diez / Diez / 12 horas

4.4.3 Puntos de muestreo

Cuerpo de agua		Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
Tipo	Nombre		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Ambiente lótico								
Quebrada	Quebrada Limoncillo	S0215-HIB-001	03/11/2019	10:56	401292	9749434	170	Punto de muestreo ubicado a 73 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hasta la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra fuera del sitio S0215, y aguas abajo del punto S0215-HIB-002, en la Quebrada Limoncillo que cruza el sitio en sentido de flujo de noroeste a sureste.
Quebrada	Quebrada Limoncillo	S0215-HIB-002	03/11/2019	13:09	401208	9749529	168	Punto de muestreo ubicado 6 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hasta la Batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra dentro del sitio S0215, aguas abajo del punto S0215-HIB-003. El área de muestreo hidrobiológico incluye la zona de cruce del ducto en la Quebrada Limoncillo y varios metros aguas arriba de la misma.
Quebrada	Quebrada Limoncillo	S0215-HIB-003	05/11/2019	08:21	401089	9749631	174	Punto de muestreo ubicado a 116 m al oeste del ducto activo que va de la Quebrada Limoncillo. Este punto de muestreo se encuentra fuera del sitio S0215, a aproximadamente 100 m aguas arriba del punto S0215-HIB-002 en la Quebrada Limoncillo cuyo sentido de flujo es de noroeste a sureste.

4.4.4 Datos de campo

CARACTERIZACIÓN DE LOS PUNTOS MUESTREO HIDROBIOLÓGICOS			
Ambiente acuático	Quebrada Limoncillo	Quebrada Limoncillo	Quebrada Limoncillo
Fecha	03/11/2019	03/11/2019	05/11/2019
Código	S0215-HIB-001	S0215-HIB-002	S0215-HIB-003

CARACTERIZACIÓN DE LOS PUNTOS MUESTREO HIDROBIOLÓGICOS				
Estado del Tiempo		Soleado	Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente	Lótico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.	4.0	4.0	4.0
	Prof. promedio (m)	0.35	0.4	0.4
	Prof. máxima de muestreo (m)	0.7	0.8	0.7
Agua	Velocidad de corriente	Moderada a lenta	Moderada a lenta	Moderada a lenta
	Tipo de agua	Blanca	Blanca	Blanca
	Tipo de flujo	Constante uniforme	Constante uniforme	Constante uniforme
	Color aparente	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro
	Transparencia (cm)	0,20	0,15	0,15
Orilla	Tipo de orilla	Estrecha a nula	Estrecha a nula	Estrecha a nula
	Pendiente (grados de inclinación)	45-80	60-85	45-85
	Cobertura de orilla	protegida	protegida	protegida
	Ensombramiento %	15	25	25
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla	70	70	70
	Arena	15	10	10
	Grava	5	7	5
	Canto rodado	-	-	-
	Bloques/roca	-	-	-
	Roca madre	-	-	-
	Hojarasca	5	5	10
	Otros (palizada, vegetación)	5	8	5
Microhábitats %	Rápidos	-	-	-
	Remansos	10	5	5
	Pozos	55	65	70
	Playas	5	-	5
	Caídas	-	-	-
	Corridas	30	30	20
Vegetación	Vegetación de orilla	Estrecha	Estrecha	Estrecha
	Vegetación circundante	Arbustiva, arbórea	Herbácea, arbustiva, arbórea	Arbustiva, arbórea
	Vegetación sumergida	Ausente	Ausente	Ausente
Observaciones		Sin olor a hidrocarburo al remover el sustrato ni iridiscencia en el agua	La zona del derecho de vía con vegetación secundaria y orillas expuestas	Con restos de crudo impregnado en hojas y tallo de la vegetación ribereña
Parámetros	Oxígeno Disuelto (mg/L)	6,36	6,48	6,37
	Conductividad (µS/cm)	35,6	36,1	34,1

CARACTERIZACIÓN DE LOS PUNTOS MUESTREO HIDROBIOLÓGICOS				
	Temperatura (°C)	24,8	25,0	25,3
	pH	6,75	6,80	6,77

4.4.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
Macroinvertebrados bentónicos	UNMSM, 2014 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1, 2. 23rd Ed. 2017	-	2986-2019	3	3	-
Necton (peces)	UNMSM, 2014 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10600 C, D. 23rd Ed. 2017	-	2986-2019	3	3	-
TPH en tejido muscular (peces)	EPA 6020 A Rev. 1 February 2007(Validado)	ALS PERÚ S.A.C.	2991-2019	3	0	En los puntos de muestreo se colectaron peces pequeños y medianos que no alcanzaron el peso requerido para el análisis de TPH en tejido muscular de peces.
Metales totales y HAPs en tejido muscular (Peces)	EPA 6020 A Rev. 1 February 2007(Validado)	ALS PERÚ S.A.C.	2991-2019	3	0	En los puntos de muestreo se colectaron peces pequeños y medianos que no alcanzaron el peso requerido para el análisis de Metales Totales y Hg en tejido muscular de peces.

4.4.6 Observaciones

- Este reporte no incluye resultados analíticos del muestreo ambiental.
- Este reporte no incluye los resultados taxonómicos y analíticos (estadísticos) de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas, por cuanto aún no se realizó la determinación taxonómica de las especies.
- Los resultados taxonómicos serán detallados en el reporte de resultados en gabinete.

4.5 FOTOGRAMETRÍA CON SISTEMAS DE AERONAVES PILOTEADAS A DISTANCIA – RPAS

4.5.1 Información del sobrevuelo fotogramétrico con RPAS

Características	Cantidad
Aerofotografías	175
Traslape horizontal	70%
Traslape vertical	65%
Ángulo de toma	90°
Tiempo Meteorológico	Soleado
Altura de vuelo sobre la superficie	140 m

4.5.2 Etapas de sobrevuelo fotogramétrico con RPAS

Etapas	Descripción
Pre Campo	Estado del magnetismo terrestre
	Velocidad del viento
Campo	Georreferenciación
	Rumbo del plan de vuelo
	Generar el Plan de vuelo
	Ejecución del Plan de vuelo

4.5.3 Software y aplicaciones requeridos

Software o Aplicaciones	Descripción
PIX4D	Programación de Vuelo
DJI GO 4	Controlador complementario
WINDY	Actividad del tiempo meteorológico
MAGNETOLOGY	Actividad solar

4.5.4 Equipos y materiales utilizados

Equipos/ Materiales ⁴	Marca	Modelo	Imagen referencial
Sistema de Aeronaves Piloteadas a Distancia - RPAS	DJI	Phantom 4 Pro (GPS navegador incorporado de +/- 3 metros de error)	
6 Baterías Inteligentes de 5800 Amperios	DJI	Phantom 4 Pro	
1 Mochila transportadora de alta resistencia	Treker	-	
Tablet especializada	Apple	IPad WIFI de 32 GB 6ta generación	

5. OBSERVACIONES

- Este reporte no incluye resultados analíticos del muestreo ambiental.
- Este reporte no incluye los resultados de la fotogrametría con RPAS.

6. ANEXOS

- Anexo 1: Fichas de campo y cadenas de custodia
- Anexo 2: Certificados de calibración de equipos de campo
- Anexo 3: Ficha de verificación y ajuste de equipos
- Anexo 4: Mapas de puntos de muestreo
- Anexo 5: Fichas fotográficas

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
RODRIGUEZ ADRIANZEN Julio
Cesar FIR 40538312 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27/12/2019 12:18:04-0500



Firmado digitalmente por:
MEJIA COBOS Jaime Eduardo
FIR 45486432 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27/12/2019 12:32:33-0500



Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
Camila FIR 42855019 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27/12/2019 13:48:26-0500



Firmado digitalmente por:
NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus
FIR 43375998 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27/12/2019 14:21:29-0500



Firmado digitalmente por:
LOZA ACEVEDO Gregory Jim
FIR 22314911 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27/12/2019 14:23:20-0500



Firmado digitalmente por:
QUISPE QUEVEDO Isaías
Antonio FIR 46786102 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27/12/2019 14:24:12-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armand
Martin FAU 20521286769 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27/12/2019 17:10:54-0500



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Miena Jenny
FIR 31667148 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27/12/2019 17:36:09-0500

ANEXOS



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**Ejecución del muestro ambiental de calidad de suelo,
agua superficial, sedimento, hidrobiología y
fotogrametría en el sitio S0215, ubicado en el ámbito
de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre,
provincia y departamento de Loreto.**

ANEXO 1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Fichas de campo adjuntas a la cadena de custodia

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE

50215

CUE: 2018-05-076

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415

PUNTO DE MUESTREO: 50215-SU-001		FECHA: 02/11/2019		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicado a 440m al sur este de la Plataforma I y a 110m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, distrito Tigras, provincia y departamento Loreto.		HORA: 14:39 h		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>			
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>			Si <input checked="" type="checkbox"/>
		Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>			No <input type="checkbox"/>
		No aplica <input type="checkbox"/>			
COORDENADAS (UTM WGS 84)			OBSERVACIONES		
ZONA	18		El suelo presenta una capa de materia orgánica superficial (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo de textura arcillosa-arenosa entre los 0,10m y 1,0m la muestra fue tomada entre los 0,75m y 1,0m de profundidad. No se registró valores de PID (COV: 0mg/m ³). No se percibió a nivel organoléptico olor a H ₂ S. El suelo al de color rojo de plasticidad baja.		
ESTE (m)	401112				
NORTE (m)	9749503				
ALTITUD (m s.n.m.)	164				
PRECISIÓN (±m)	3				

PUNTO DE MUESTREO: 50215-SU-002		FECHA: 03/11/2019		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicado a 440m al sur este de la Plataforma I y a 30m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, distrito Tigras, provincia y departamento Loreto.		HORA: 10:29 h		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>			
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>			Si <input checked="" type="checkbox"/>
		Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>			No <input type="checkbox"/>
		No aplica <input type="checkbox"/>			
COORDENADAS (UTM WGS 84)			OBSERVACIONES		
ZONA	18		El suelo presenta una capa de materia orgánica superficial (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo de textura arcillosa de color marrón claro de plasticidad media entre los 0,10m y 1,0m. La muestra fue tomada entre los 0,75m y 1,0m de profundidad. No se registró valores de PID (COV: 0mg/m ³). No se percibió a nivel organoléptico olor a H ₂ S.		
ESTE (m)	401232				
NORTE (m)	9749474				
ALTITUD (m s.n.m.)	163				
PRECISIÓN (±m)	3				

PUNTO DE MUESTREO: 50215-SU-003		FECHA: 03/11/2019		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicado a 440m al sur este de la Plataforma I y a 30m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, distrito Tigras, provincia y departamento Loreto.		HORA: 09:38 h		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>			
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>			Si <input checked="" type="checkbox"/>
		Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>			No <input type="checkbox"/>
		No aplica <input type="checkbox"/>			
COORDENADAS (UTM WGS 84)			OBSERVACIONES		
ZONA	18		El suelo presenta una capa de materia orgánica superficial (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo de textura arcillosa de color marrón amarillado claro de plasticidad media entre los 0,10m y 1,0m. La muestra fue tomada entre los 0,75m y 1,0m. No se registró valores de PID (COV: 0mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a H ₂ S.		
ESTE (m)	401164				
NORTE (m)	9749532				
ALTITUD (m s.n.m.)	163				
PRECISIÓN (±m)	3				

Responsable de grupo de trabajo:

Julio Rodríguez Adriambán

Firma:

[Firma]

Responsable de toma de muestra:

Edoardo Mejía Cobay

Firma:

[Firma]

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE 50215 CUE: 2018-05-076 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-4U

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-50-005</u>		FECHA: <u>03/11/2017</u>		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicado a 480m al sur de la Plataforma I y a 30m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Estación San Jacinto, distrito de Tigray, provincia de Cajamarca.		HORA: <u>12:10 p.m.</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input checked="" type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>	PROGRAMADO	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA	<u>18</u>	El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo de textura arcillosa entre los 0,20m y 1,0m. La muestra fue tomada entre los 0,20m y 1m de profundidad. No se registró valores de P10 (COV= 0mg/m ³); sin embargo, se percibió a nivel orgánico léptico color a HCl. La muestra es de color gris verdoso de plasticidad media.			
ESTE (m)	<u>401198</u>				
NORTE (m)	<u>7149518</u>				
ALTITUD (m s.n.m.)	<u>165</u>				
PRECISIÓN (±m)	<u>3</u>				

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-50-005</u>		FECHA: <u>03/11/2017</u>		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicado a 480m al sur de la Plataforma I y a 30m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Estación San Jacinto, distrito de Tigray, provincia de Cajamarca.		HORA: <u>14:22 n</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>	PROGRAMADO	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA	<u>18</u>	El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo de textura arcillosa entre los 0,20m y 1m de prof. La muestra fue tomada entre los 0,20m y 1m. No se registró valores de P10 (COV= 0mg/m ³); asimismo, se percibió a nivel orgánico léptico color a HCl. La muestra es de color gris de plasticidad media.			
ESTE (m)	<u>401132</u>				
NORTE (m)	<u>7149563</u>				
ALTITUD (m s.n.m.)	<u>165</u>				
PRECISIÓN (±m)	<u>3</u>				

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-50-006</u>		FECHA: <u>03/11/2017</u>		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicado a 480m al sur de la Plataforma I y a 30m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Estación San Jacinto, distrito de Tigray, provincia de Cajamarca.		HORA: <u>10:06 n</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>	PROGRAMADO	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA	<u>18</u>	El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo de textura arcillosa entre los 0,20m y 1m. La muestra fue tomada entre los 0,20m y 1m de prof. No se registró valores de P10 (COV= 0mg/m ³); asimismo, no se percibió a nivel orgánico léptico color a HCl. La muestra es de color marrón claro de plasticidad media.			
ESTE (m)	<u>401240</u>				
NORTE (m)	<u>7149493</u>				
ALTITUD (m s.n.m.)	<u>163</u>				
PRECISIÓN (±m)	<u>3</u>				

Responsable de grupo de trabajo: Julio Rodríguez Adriaen Firma: [Firma]
 Responsable de toma de muestra: Eduardo Mejía Cobo Firma: [Firma]

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SOLIDOS

EXPEDIENTE

50215

CUE: 2018-05-076

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-45

PUNTO DE MUESTREO: 50215-50-007		FECHA: 03/11/2019		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicada a 440m al suroeste de la Plataforma I y a 25m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, distrito Tarma, provincia y departamento de Tarma.				HORA: 09:06h	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>		OTROS PROGRAMADO Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA: 18 ESTE (m): 401194 NORTE (m): 749992 ALTITUD (m s.n.m.): 163 PRECISIÓN (±m): 3		OBSERVACIONES El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo con textura arenosa entre las 0,10m y 1m de prof. Las muestras fueron tomadas entre las 0,10m y 1m. No se registró valores de P ₁₀₀ (COV = 0,7/m ³), similares, no se percibió organolépticamente olor a H ₂ S. La muestra es de color gris rojizo de plasticidad media.			

PUNTO DE MUESTREO: 50215-50-008		FECHA: 03/11/2019		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicada a 420m al sureste de la Plataforma I y a 2m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, distrito Tarma, provincia y departamento de Tarma.				HORA: 11:49h	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input checked="" type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>		OTROS PROGRAMADO Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA: 18 ESTE (m): 401199 NORTE (m): 7499527 ALTITUD (m s.n.m.): 166 PRECISIÓN (±m): 3		OBSERVACIONES El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo con textura arenosa entre las 0,10m y 1,0m de prof. Las muestras fueron tomadas entre las 0,10m y 1m. No se registró valores de P ₁₀₀ (COV = 0,7/m ³), similares, no se percibió organolépticamente olor a H ₂ S. La muestra es de color marrón claro de plasticidad baja.			

PUNTO DE MUESTREO: 50215-50-008-PROF		FECHA: 03/11/2019		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicada a 420m al sureste de la Plataforma I y a 2m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, distrito Tarma, provincia y departamento de Tarma.				HORA: 12:01h	
TIPO DE MUESTRA Superficial <input type="checkbox"/> Simple <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input checked="" type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input checked="" type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>		OTROS PROGRAMADO Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA: 18 ESTE (m): 401199 NORTE (m): 7499527 ALTITUD (m s.n.m.): 166 PRECISIÓN (±m): 3		OBSERVACIONES El suelo presenta textura arenosa entre las 2,50m y 3,0m de prof. Las muestras fueron tomadas entre las 2,50m y 3,0m de prof. No se registró valores de P ₁₀₀ (COV = 0,7/m ³), similares, no se percibió organolépticamente olor a H ₂ S. La muestra es de color gris rojizo de plasticidad media.			

Responsable de grupo de trabajo: Julio Rodríguez Almirante Firma: [Firma]

Responsable de toma de muestra: Eduardo Mejía Cobos Firma: [Firma]

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE 50215 CUE: 2018-05-076 CÓDIGO DE ACCIÓN: 001-11-2019-415

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-JU-009</u>		FECHA: <u>02/11/2019</u>		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: <u>Pto. ubicado a 480m al sur este de la Plataforma I y a 2m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, distrito Tigras, provincia y departamento Loreto.</u>		HORA: <u>11:26h</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		
En profundidad <input checked="" type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input checked="" type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>	PROGRAMADO	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA <u>18</u>	El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presente suelo de textura arcillosa entre los 0,20m y 0,20m, entre los 0,20m y 1,50m presente textura arcillosa-arenosa. La muestra fue tomada entre los 1,25m y 1,50m de profundidad, cuyo color es marrón y de plasticidad baja. No se registró valores de pH (CO_2 $0mg/L^2$); así mismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a H ₂ S.				
ESTE (m) <u>401218</u>					
NORTE (m) <u>7349460</u>					
ALTITUD (m s.n.m.) <u>167</u>					
PRECISIÓN (±m) <u>3</u>					

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-JU-009-PROF</u>		FECHA: <u>02/11/2019</u>		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: <u>Pto. ubicado a 480m al sur este de la Plataforma I y a 2m al lado izquierdo del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, distrito Tigras, provincia y departamento Loreto.</u>		HORA: <u>12:15h</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		
En profundidad <input checked="" type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input checked="" type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>	PROGRAMADO	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA <u>18</u>	El suelo presenta textura arcillosa entre los 2,00m y 3m. La muestra fue tomada entre los 2,25m y 3,0m de profundidad, muestra de color marrón y de saturación media. No se registró valores de pH (CO_2 $0mg/L^2$); así mismo, no se percibió a nivel organoléptico olor a H ₂ S.				
ESTE (m) <u>401218</u>					
NORTE (m) <u>7349460</u>					
ALTITUD (m s.n.m.) <u>167</u>					
PRECISIÓN (±m) <u>3</u>					

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-JU-010</u>		FECHA: <u>02/11/2019</u>		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: <u>Pto. ubicado a 460m al sur este de la Plataforma I y a 2m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, distrito Tigras, provincia y departamento Loreto.</u>		HORA: <u>12:51h</u>		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>	PROGRAMADO	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA <u>18</u>	El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presente suelo de textura arcillosa hasta los 1,50m de profundidad. La muestra fue tomada entre los 0,25m y 1,00m de una coloración marrón con plasticidad media. No se registró valores de pH (CO_2 $0mg/L^2$); así mismo no se percibió organolépticamente olor a H ₂ S.				
ESTE (m) <u>401200</u>					
NORTE (m) <u>7349438</u>					
ALTITUD (m s.n.m.) <u>163</u>					
PRECISIÓN (±m) <u>3</u>					

Responsable de grupo de trabajo: Julio Rodríguez Adriza Firma: [Firma]
 Responsable de toma de muestra: Eduardo Mejía Cobos Firma: [Firma]

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE 50215 CUE: 2018-05-076 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-40

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-SU-010-PRaf</u>		FECHA: <u>02, 11, 2019</u>	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>Pto. ubicado a 462m al noreste de la Plataforma I y a 20m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, del sitio Tigre, provincia de Puerto Rico.</u>		HORA: <u>13:28h</u>	Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	OTROS
Superficial <input type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	
En profundidad <input checked="" type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>	Si <input checked="" type="checkbox"/>
		Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
		No aplica <input type="checkbox"/>	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA	<u>18</u>	<u>El suelo presenta textura arcillosa entre los 1,20m y 1,50m. La muestra fue tomada entre los 1,25m y 1,50m de profundidad, muestra de color marrón de plasticidad media. No se registró valores de Pb ($COV = 0\text{mg}/\text{m}^3$); asimismo, no se percibió a nivel orgánico color a HC.</u>	
ESTE (m)	<u>401200</u>		
NORTE (m)	<u>9749418</u>		
ALTITUD (m s.n.m.)	<u>163</u>		
PRECISIÓN (±m)	<u>3</u>		

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-SU-011</u>		FECHA: <u>02, 11, 2019</u>	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>Pto ubicado a 500m al sur de la Plataforma I y a 50m al lado derecho del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Bateria San Jacinto, del sitio Tigre, provincia de Puerto Rico.</u>		HORA: <u>13:58h</u>	Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	OTROS
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
		Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>	
		No aplica <input type="checkbox"/>	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA	<u>18</u>	<u>El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojas secas, raíces, etc) bajo esta capa presente suelo de textura arcillosa entre los 0,10m y 1,0m. La muestra fue tomada entre los 0,75m y 1,0m de profundidad cuyo color es gris rojizo de plasticidad media. No se registró valores de Pb ($COV = 0\text{mg}/\text{m}^3$); asimismo no se percibió orgánicamente color a HC.</u>	
ESTE (m)	<u>401177</u>		
NORTE (m)	<u>9749488</u>		
ALTITUD (m s.n.m.)	<u>165</u>		
PRECISIÓN (±m)	<u>3</u>		

PUNTO DE MUESTREO:		FECHA:	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:		HORA:	Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO	OTROS
Superficial <input type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
		Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>	
		No aplica <input type="checkbox"/>	
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA			
ESTE (m)			
NORTE (m)			
ALTITUD (m s.n.m.)			
PRECISIÓN (±m)			

Responsable de grupo de trabajo: Julio Rodríguez Adriáncan Firma: Jr.
 Responsable de toma de muestra: Eduardo Mejía Cobos Firma: [Signature]

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE

50215

CUE: 2018-05-076

CÓDIGO DE ACCIÓN:

0001-4-2019-415

PUNTO DE MUESTREO: 50215-SU-CR01		FECHA: 03/11/2019		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. de muestreo ubicado a 460m al suroeste de la Plataforma I y a 76.5m al lado de... hasta la Bateria San Jacinto, distrito Pijue, provincia de... departamento de Loreto.		HORA: 11:09h		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>			Si <input checked="" type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>			No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA	18	El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo de textura arcillosa entre las 0,10m y 1m. La muestra fue tomada entre las 0,75m y 1,0m de profundidad cuyo color es marrón oscuro y de plasticidad media. No se registró valores de CO_2 (COV=0 g/m ³), así mismo, no se percibió olor a H ₂ S.			
ESTE (m)	401035				
NORTE (m)	9249307				
ALTITUD (m s.n.m.)	175				
PRECISIÓN (±m)	3				

PUNTO DE MUESTREO: 50215-SU-CR02		FECHA: 03/11/2019		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN: Pto. ubicado a 305m al suroeste de la Plataforma I y a 45m al lado de... hasta la Bateria San Jacinto, distrito Pijue, provincia de... departamento de Loreto.		HORA: 13:09h		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/>			Si <input checked="" type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>			No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA	18	El suelo presenta una capa superficial de materia orgánica (hojarasca, raíces, etc), bajo esta capa presenta suelo de textura arcillosa entre las 0,10m y 1m. La muestra fue tomada entre las 0,75m y 1m de profundidad cuyo color fue gris rojizo y de plasticidad media. No se registró valores de CO_2 (COV=0 g/m ³), así mismo, no se percibió olor a H ₂ S.			
ESTE (m)	401257				
NORTE (m)	9249697				
ALTITUD (m s.n.m.)	175				
PRECISIÓN (±m)	3				

PUNTO DE MUESTREO:		FECHA:		CALIDAD	
DESCRIPCIÓN:		HORA:		Duplicado <input type="checkbox"/>	
TIPO DE MUESTRA		USO DEL SUELO		OTROS	
Superficial <input type="checkbox"/>	Simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>			Si <input type="checkbox"/>
En profundidad <input type="checkbox"/>	Compuesta <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>			No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA					
ESTE (m)					
NORTE (m)					
ALTITUD (m s.n.m.)					
PRECISIÓN (±m)					

Responsable de grupo de trabajo:

Julio Rodríguez Adriansen

Firma:

Firma:

Responsable de toma de muestra:

Eduardo Mejía Cobos

Firma:

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE 50215

CUE: 2018-05-076

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-50-DUP01</u>		FECHA: <u>02/11/2019</u>	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>Duplicado de la muestra 50215-50-007-1201</u>		HORA: <u>- - h</u>	Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA Superficial <input type="checkbox"/> Simple <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input checked="" type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input checked="" type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS PROGRAMADO Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18</u> ESTE (m) <u>40213</u> NORTE (m) <u>9747460</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>164</u> PRECISIÓN (±m) <u>3</u>		OBSERVACIONES <u>NINGUNA.</u>	

PUNTO DE MUESTREO: <u>50215-50-DUP02</u>		FECHA: <u>03/11/2019</u>	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>Duplicado de la muestra 50215-50-007</u>		HORA: <u>- - h</u>	Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Simple <input checked="" type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS PROGRAMADO Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA <u>18</u> ESTE (m) <u>40214</u> NORTE (m) <u>9747497</u> ALTITUD (m s.n.m.) <u>163</u> PRECISIÓN (±m) <u>3</u>		OBSERVACIONES <u>NINGUNA.</u>	

PUNTO DE MUESTREO: _____		FECHA: _____	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: _____		HORA: _____	Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA Superficial <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> En profundidad <input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/>		USO DEL SUELO Suelo agrícola <input type="checkbox"/> Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/> Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	OTROS PROGRAMADO Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
COORDENADAS (UTM WGS 84) ZONA _____ ESTE (m) _____ NORTE (m) _____ ALTITUD (m s.n.m.) _____ PRECISIÓN (±m) _____		OBSERVACIONES _____	

Responsable de grupo de trabajo: Julio Rodríguez Adríanzen Firma: [Firma]
 Responsable de toma de muestra: Edwando Mejía Cabal Firma: [Firma]

DATOS DE CAMPO – AGUA

EXPEDIENTE: SITIO 50215
 CUE: 2018-05-0076 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415
 ADMINISTRADO: _____ REFERENCIA: CUENCA TIGRE
 UNIDAD FISCALIZABLE: _____ PROCEDENCIA: DISTRITO TIGRE / PROVINCIA CAÑARI / DEPARTAMENTO CAÑARI

PUNTO DE MUESTREO: 50215-AG-001 FECHA: 03/11/2019 HORA: 10:22 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 73 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto fuera del sitio y aguas abajo del punto 50215-AG-002, en la Quebrada Limoncillo que cruza el sitio de noroeste a sureste.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)											
Zona: <u>18M</u> Este (m): <u>0401292</u> Norte (m): <u>9749434</u> Altitud (m s.n.m.): <u>170</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>6,75</u>	<u>35,6</u>	<u>6,36</u>	<u>24,8</u>											
OBSERVACIONES <u>Agua clara, sin películas oleosas ni iridiscencia, presencia de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea abundante. Sentido de flujo del noroeste al sureste. Nivel de agua: 0,70 m. Quebrada Limoncillo.</u>	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal										
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)
PIEZÓMETROS															
Tipo de piezómetro / Pozo:											Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)											Nivel de producto (m)				
Inclinación											Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro											Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)											Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros															

PUNTO DE MUESTREO: 50215-AG-002 FECHA: 03/11/2019 HORA: 11:34 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 6 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto dentro del sitio y aguas abajo del punto 50215-AG-003, en la Quebrada Limoncillo que cruza el sitio de noroeste a sureste.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)										
Zona: <u>18M</u> Este (m): <u>0401208</u> Norte (m): <u>9749529</u> Altitud (m s.n.m.): <u>168</u> Precisión (± m): <u>3</u>	<u>6,80</u>	<u>36,1</u>	<u>6,48</u>	<u>25,0</u>											
OBSERVACIONES <u>Agua ligeramente turbia, sin películas oleosas ni iridiscencia; presencia de vegetación herbácea arbustiva y arbórea abundante. Sentido de flujo del noroeste al sureste. Nivel de agua: 0,40 m.</u>	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal										
	Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)
PIEZÓMETROS															
Tipo de piezómetro / Pozo:											Nivel de agua (m)				
Profundidad del piezómetro (m)											Nivel de producto (m)				
Inclinación											Stickup (m)				
Año de instalación del piezómetro											Nivel freático (m)				
Diámetro (pulg)											Nivel de producto libre aparente (m)				
Otros															

Responsable del grupo de trabajo: TINO MUÑOZ SANCHEZ FECHA: 03/11/19 FIRMA: _____
 Responsable de la toma de muestra: Gregory Loza Acevedo FECHA: 03/11/19 FIRMA: _____

DATOS DE CAMPO - AGUA

EXPEDIENTE: SITIO 50215
 CUE: 2018-05-0076 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415
 ADMINISTRADO: _____ REFERENCIA: CUENCA TIGRA
 UNIDAD FISCALIZABLE: _____ PROCEDENCIA: DISTRITO TIGRA / PROVINCIA CONDES / DEPARTAMENTO URUGUAY

PUNTO DE MUESTREO: 50215-AG-003 FECHA: 03/11/2019 HORA: 14:19 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 116 m al oeste del ducto activo que va de la Plataforma I hacia la Plataforma II, fuera del sitio y aguas arriba del punto 50215-AG-002, en la aversada hincada que cruzó el sitio de Noroeste a Sureste.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)				
------------------------	----	--------------	-------------	--------	--	--	--	--

Zona: <u>18 M</u>	<u>6,77</u>	<u>34,1</u>	<u>6,37</u>	<u>25,3</u>													
Este (m): <u>0401089</u>	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal												
Norte (m): <u>9749631</u>	Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input checked="" type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)	
Altitud (m s.n.m.): <u>134</u>																	
Precisión (± m): <u>3</u>																	

OBSERVACIONES
 Agua turbia olo marrón claro, sin películas oleosas ni hidrofobización, presencia de vegetación herbácea, arbustiva y acórea circundante. Sentido de flujo del noroeste al sureste.
 Nivel de agua: 0,40 m

PIEZÓMETROS

Tipo de piezómetro / Pozo:	Nivel de agua (m)
Profundidad del piezómetro (m)	Nivel de producto (m)
Inclinación	Stickup (m)
Año de instalación del piezómetro	Nivel freático (m)
Diámetro (pulg)	Nivel de producto libre aparente (m)
Otros	

PUNTO DE MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ h

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)			
------------------------	----	--------------	-------------	--------	-----------	--	--	--

Zona: _____																	
Este (m): _____	Matriz de agua		Estado del tiempo		Datos para determinar caudal												
Norte (m): _____	Agua superficial <input type="checkbox"/>	Agua subterránea <input type="checkbox"/>	Agua residual <input type="checkbox"/>	Agua salina <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)	
Altitud (m s.n.m.): _____																	
Precisión (± m): _____																	

OBSERVACIONES

PIEZÓMETROS

Tipo de piezómetro / Pozo:	Nivel de agua (m)
Profundidad del piezómetro (m)	Nivel de producto (m)
Inclinación	Stickup (m)
Año de instalación del piezómetro	Nivel freático (m)
Diámetro (pulg)	Nivel de producto libre aparente (m)
Otros	

Responsable del grupo de trabajo: TIMO NUÑEZ SANCHEZ FECHA: 03/11/19 FIRMA: _____

Responsable de la toma de muestra: Gregory Loza Acevedo FECHA: 03/11/19 FIRMA: _____

CUE: 2018-05-0076

CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415

PUNTO DE MUESTREO: 50215-SED-001 FECHA: 03/11/2019 HORA: 10:43 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 73 m al este del ducto activo que va de la plataforma I hacia la Bateria San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo del punto 50215-SED-002, en la quebrada Limoncillo que cruza el sitio de moroste a sureste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18 M	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
ESTE (m)	0401292	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)	9749434	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	170	El punto de muestreo presenta un nivel de agua superficial de 0,70m		
PRECISIÓN (± m)	3	El sedimento presenta una Textura arcillo arenoso de color verde grisáceo entre los 0,00 y 0,20m de profundidad intervalo que se tomó la muestra.		
Prueba de hincado con formación de ligera película oleosa en la superficie del agua.				
lectura de COV'S: 0 ppm				

PUNTO DE MUESTREO: 50215-SED-002 FECHA: 03/11/2019 HORA: 12:03 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 6 m al este del ducto activo que va de la plataforma I hacia la Bateria San Jacinto, dentro del sitio y aguas abajo del punto 50215-SED-003, en la quebrada Limoncillo que cruza el sitio de moroste a sureste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18 M	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
ESTE (m)	0401208	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)	9749529	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	168	El punto de muestreo presenta un nivel de agua superficial de 0,40m		
PRECISIÓN (± m)	3	El sedimento presenta una Textura arenoso arcilloso de color marrón grisáceo entre los 0,00 y 0,25 m de profundidad intervalo que se tomó la muestra.		
Prueba de hincado con formación de película oleosa e iridiscencia con desprendimiento de hidrocarburo hacia la superficie del agua.				
lectura de COV'S: 0 ppm.				

PUNTO DE MUESTREO: 50215-SED-003 FECHA: 03/11/2019 HORA: 14:42 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 116 m al oeste del ducto activo que va de la plataforma I hacia la Bateria San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto 50215-SED-002, en la quebrada Limoncillo que cruza el sitio de moroste a sureste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18 M	SI <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
ESTE (m)	0401089	NO <input type="checkbox"/>		
NORTE (m)	9749631	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	174	El punto de muestreo presenta un nivel de agua superficial de 0,40m.		
PRECISIÓN (± m)	3	El sedimento presenta una Textura arenoso de color marrón grisáceo entre los 0,00 y 0,30m de profundidad, de 0,30 y 0,40m presenta Textura arcilloso de color verde grisáceo intervalo que se tomó la muestra.		
Prueba de hincado con formación de película oleosa e iridiscencia con desprendimiento de hidrocarburo hacia la superficie del agua. lectura de COV'S: 0 ppm.				

Responsable de grupo de trabajo:

TINO NUÑEZ SANCHEZ

Firma:

Responsable de toma de muestra:

Gregory Loza Acevedo

Firma:

Fecha: 2018-05-07
 Código de estación: 0007-11-2019-415
 Código del centro de muestreo: 50215-H18-004
 Estado del tiempo: SOLEADO
 Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18M (E) 40292 N (M): 4944434
 Nombre del cuerpo de agua: CUERPO DE AGUA UNICIVIL
 PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS IN SITU:
 Oxígeno disuelto (mg/L): 6.36
 Conductividad eléctrica (µS/cm): 35.6
 Color aparente: MARCÓN CLARO
 Temperatura (°C): 24.8
 pH (unidad de pH): 8.75
 Transparencia (PCU): 0.20

Localidad de muestreo: IGREJO / IGREJO / TIERRA / C-N-12 DE OCTUBRE
 Director: N. FAUSTINO
 Fecha: 03/11/2019
 Hora: 17:00 (H a H M)
 Hora: 11:40
 Curso: TIERRA
 DESCRIPCIÓN DEL HABITAT:
 Área muestreada (m²): 320
 Ancho de cuerpo de agua (m): 4
 Longitud de trazo evaluado (m): 30
 Profundidad promedio (m): 0.33
 Profundidad máxima muestreada (m): 0.7
 Presencia de sustratos: sustratos naturales

EVALUACIÓN VISUAL DE GUERRADAS

1. Zona ribereña
 Regeneración de vegetación en el borde del cauce (1-5)
 Regeneración de vegetación en el borde del cauce (1-5)
 Regeneración de vegetación en el borde del cauce (1-5)
Puntuaje: 10

2. Estabilidad de la orilla
 Orillas estables (1-5)
 Orillas moderadamente estables (1-5)
Puntuaje: 10

3. Disponibilidad del agua
 Muy clara a clara (1-5)
 A menudo turbia, en especial después de una tormenta (1-5)
Puntuaje: 7

4. Almacenamiento de sedimentos
 Agua clara, poco almacenamiento de agua (1-5)
 Agua con turbidez variable, moderado almacenamiento de agua y sedimentos (1-5)
Puntuaje: 7

5. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación acuática sobre la corriente, piedras, etc.)
 Más de 7 tipos de cobertura (1-5)
 De 4 a 7 tipos de cobertura (1-5)
Puntuaje: 7

6. Régimen de velocidad y profundidad (profundidad, flujo)
 Todas las regiones (1-5)
 2 de 4 regiones (1-5)
Puntuaje: 7

7. Verticalidad de pozos (profundidad, flujo)
 Todas las regiones presentes (1-5)
 2 de 4 regiones presentes (1-5)
Puntuaje: 3

8. Hábitat de macroinvertebrados
 Al menos 3 tipos de hábitat (1-5)
 De 2 a 3 tipos de hábitat (1-5)
Puntuaje: 10

9. Presencia de la pecera
 Sin pecera de pecera (1-5)
 Poca pecera (1-5)
Puntuaje: 10

10. Hábitat para peces con sustrato adecuado (si aplica)
 Grava y piedra adecuada < 30% (1-5)
 Grava y piedra adecuada en 30%-50% (1-5)
 Grava y piedra adecuada en 50%-60% (1-5)
Puntuaje: 10

11. Presencia de estribo (si aplica)
 Sin estribo (1-5)
 Poca presencia (1-5)
Puntuaje: 10

12. Presencia de letrero (profundidad, flujo)
 No está (1-5)
 Mínima (1-5)
Puntuaje: 5

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (macroinvertebrados)

PERIFITON (algas y bacterias)		
Tipo de sustrato	Abundancia (ind/m²)	Notas
1"		
2"		
3"		
4"		
5"		

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (algas y bacterias)			
Tipo de sustrato	Abundancia (ind/m²)	Identificación	Notas
LIMO-FANGO	10-60	PECES	ÁREA TOTAL 1m²
HOJAS/ASCA /PIERNA	0-20	REFUGIO	
ARENA	0-10	COLEÓPTEROS	
RAMAS /PATIOS SUBERGIDAS	0-10	COLEÓPTEROS	
	0		

Muestreo: RED D-NET

Observaciones: NO FUE MUESTREO

Observaciones:

MÉTODO (Peces)
 Sistema de explotación:
 Pesca

Método de Pesca (Barrido, red, sistema de arrastre, long, de trammel, sistema de red):
 PESCA CON RED DE LANCE (ARRASTRE): 10 LANCES
 PESCA CON RED DE ARRASTRE A OJIVA: 10 ARRASTRES DE 5M DE LARGO

Lista preliminar de especies de peces colectados	
Especie	Nombre común
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

Biométrica de peces				
Especie	Long. Estándar (mm)	Long. Total (mm)	Peso (g)	Sexo
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Observaciones: LOS EJEMPLARES COLECTADOS SON GENERALMENTE DE PEQUEÑO A MEDIANO TAMAÑO, SU IDENTIFICACION SE REALIZARA EN EL LABORATORIO

Cálculo de ley: [X]
 Medir el o los registros a analizar: [X]
 Cálculo de biométrica: [X]

Responsable de grupo: JULIO C. RODRIGUEZ ADRIANZEN
 Responsable de muestra: NIKOL C. FAUSTINO MEZA

Firma: [Firma]
 Firma: [Firma]

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

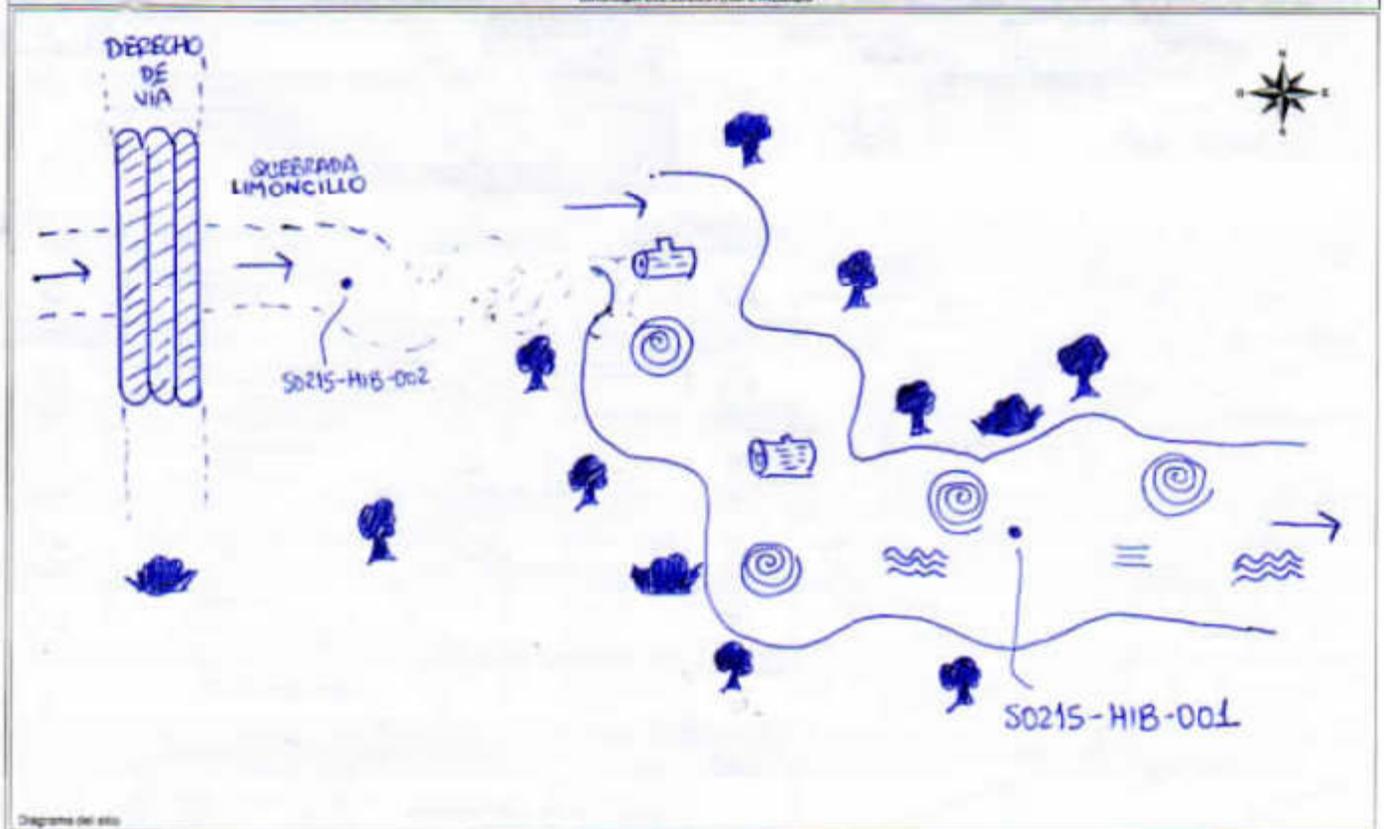


Diagrama del sitio

	Embalse (indicar si es somético o procedente de otra actividad)		Vegetación arborea en orilla (indicar si son álamos, arceses, cañales o tlapalteses perennes)		Talud
	Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)		Vegetación no arborea (hierbas)		Corchales
	Industria		Orilla barrosa		Rapidez
	Población		Zona de cultivo		Cascas
	Pistas o trochas (indicar)		Zonas de cultivo		Pedras
	Puentes		Roca madre en el cauce		Dirección de flujo
	Báscula y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)				

Observaciones: PUNTO DE MUESTREO UBICADO A 73m AL ESTE DEL TUNEL QUE VIENE DE LA PLATAFORMA I HACIA LA BATERIA SAN JACINTO, AGUAS ABAJO DEL PUNTO S0215-H1B-002.

Responsable de grupo: JULIO C. RODRIGUEZ ADRIANZEN	Fecha:
Nombre de la zona de estudio: NIOL C. FAUSTINO HERRA	Fecha:

CUR: 2018-05-0076 Código de sector: 0001-11-2019-415
 Código del punto de muestreo: 50215-H18-002
 Estado del tiempo: SOLARDO Estación de año: ÉPOCA SECA
 Coordenadas en UTM NGS 84 Zona: 18T E. m: 401208 N. m: 9749529
 Nombre del cuerpo de agua: QUEBRADA LIMONCILLO
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS IN SITU
 Oligotrofia (mg/L): 6.48 Temperatura (°C): 25.0
 Conductividad eléctrica (µS/cm): 36.1 pH (unidad de pH): 6.80
 Color aparente: MARCÓN CLARO Transparencia (m): 0.15
 Observaciones:

Localidad de muestreo: LORETO / LORETO / TIARE / C.N-12 DE OCTUBRE
 Colector: N. FAUSTINO
 Fecha: 03/11/2019 H. inicio: 09:45
 Altitud: 168 (m s. n. m.) H. fin: 13:45
 Cauce: TIARE
DESCRIPCIÓN DEL HABITAT
 Área muestreada (m²): 320
 Ancho de cauce de agua (m): 4
 Longitud de tramo evaluado (m): 30
 Profundidad promedio (m): 0.4
 Profundidad máxima muestreada (m): 0.3
 Fuentes hídricas conformantes de caudal:
 DUCTO ACINO SUE SALE DE LA PLATAFORMA DEL PUZO 6.

EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS

1. Zona ribereña			Puntaje
Vegetación de estorbo en el borde del ancho del cauce (1)	Vegetación de estorbo que está al ancho del cauce (2)	Vegetación de estorbo a la mitad del ancho del cauce (3)	10
Vegetación de estorbo a la tercera parte del ancho del cauce (4)	Vegetación de estorbo en menos de la tercera parte del ancho del cauce (5)	Ninguna (6) perturbador comparable a la cantidad de ancho de cauce	
2. Continuidad de la orilla			
Orillas estables (1)			10
Orillas moderadamente estables (2)			
Orillas moderadamente inestables (3)			7
Orillas inestables (4)			
3. Apariencia del agua			Puntaje
Muy clara o casi (1)	A menudo turbia, en especial después de una tormenta (2)	Muy turbia o fangosa (3)	7
4. Ausencia de sedimentos			
Agua clara poco opacamiento de agua (1)	Agua moderadamente clara o con una coloración verde, amarillenta, rosada de agua en el substrato (2)	Agua con coloración verde, abundante crecimiento de algas y macrofitas verdes (3)	7
5. Cobertura para peces (troncos, rocas, vegetación flotante sobre la quebrada, piedras, etc.)			
Más de 7 tipos de cobertura (1)	De 4 a 7 tipos de cobertura (2)	De 1 a 3 tipos de cobertura (3)	5
De 2 a 3 tipos de cobertura (4)	Ninguna o solo un tipo de cobertura (5)		
6. Regímenes de velocidad y profundidad (profundidad > 0.5 metros)			Puntaje
Todos los regímenes (1)	3 de 4 regímenes (2)	Regímenes: 1) Lento y profundo; 2) Lento y poco profundo; 3) Rápido y profundo; 4) Rápido y poco profundo	7
2 de 4 regímenes (3)	1 de 4 regímenes (4)		

7. Variabilidad de peces (profundidad > 0.5 metros)			Puntaje
Todos los regímenes presentes (1)	2 de 4 regímenes presentes (2)	Regímenes: 1) Lento y profundo; 2) Lento y poco profundo; 3) Rápido y profundo; 4) Rápido y poco profundo	3
1 de 4 regímenes presentes (3)	1 de 4 regímenes presentes (4)		
8. Hábitat de macroinvertebrados			Puntaje
A menos 2 tipos de hábitat (1)	De 3 a 4 hábitats (2)	Tipos de hábitat: rocas, troncos, algas, flores, troncos sumergidos, troncos, etc.	10
De 1 a 2 hábitats (3)	Uno o ningún tipo de hábitat (4)		
9. Presión de la pesca			Puntaje
Sin presión de pesca (1)	Poca presión (2)	Muy alta presión (3)	10
Moderada presión (4)	Alta presión (5)		
10. Rápido pequeño con sustrato asociado (al apical)			Puntaje
Grava o piedra asociada < 20% (1)	Grava o piedra asociada entre 20% - 30% (2)	Grava o piedra asociada en 30% - 40% (3)	10
Grava o piedra asociada en > 40% (4)	Grava o piedra completamente asociada (5)	Relacionado con la movilidad y conservación del sustrato	
11. Presencia de estórnidos (al apical)			Puntaje
Sin presencia (1)	Poca presencia (2)	Overabundancia (3)	10
Restricción (4)	Abundante o presencia de chorros de agua en tormentas (5)		
12. Presencia de barbas (profundidad > 0.5 metros)			Puntaje
No están (1)	Mirna (2)	ORDANIO (3)	5
Barbas (4)	Ala (5)		

PECES (especies y sustrato)

Tipo de sustrato	Abundancia (m²)	Muestra
1		
2		
3		
4		
5		

Observaciones: NO FUE MUESTREADO

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (especies y sustrato)

Tipo de sustrato	Abundancia (m²)	Identificación	Muestra
LITIO-FANGO	0.4	POZAS	ÁREA TOTAL: 10m²
HOSPAREDCA	0.2	POZAS	
ARENIA	0.2	GORRIBOS	
PATIAS	0.2	GORRIBOS	
PAICES SUTERGIADOS	0.2	GORRIBOS	

Muestreo: RED D-NET
 Observaciones:

PECES (Peces)
 Cuentas de experimentos: X (N)

Método de Pesca (Especies, volúmenes de peces, long. de peces, número de peces)
 - PESCA CON RED DE LANCE (ATARIPIYA) : 10 LANCES
 - PESCA CON RED DE ARRASTRE DE 5m LARGO : 10 ARRASTRES
 - PESCA CON RED DE ESPERA 2-5" : 12 HORAS

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre científico
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

Observaciones: LOS ESPÉCIMENES COLECTADOS SON GENERALMENTE DE PROVENIO AMERINDIO TAMBAYO, SU IDENTIFICACIÓN SE REALIZARÁ EN EL LABORATORIO.
 Responsable de grupo: JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ ADRIMZEN
 Responsable del muestreo: NIKOL CATHIA FAUSTINO MEZA

Resumen de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Cuentas de agua: (10) X
 Cuentas de sustrato: (10) X
 Cuentas de muestreo: (10) X
 Fecha: 03/11/2019
 Firma: N. FAUSTINO

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA ENLACADO

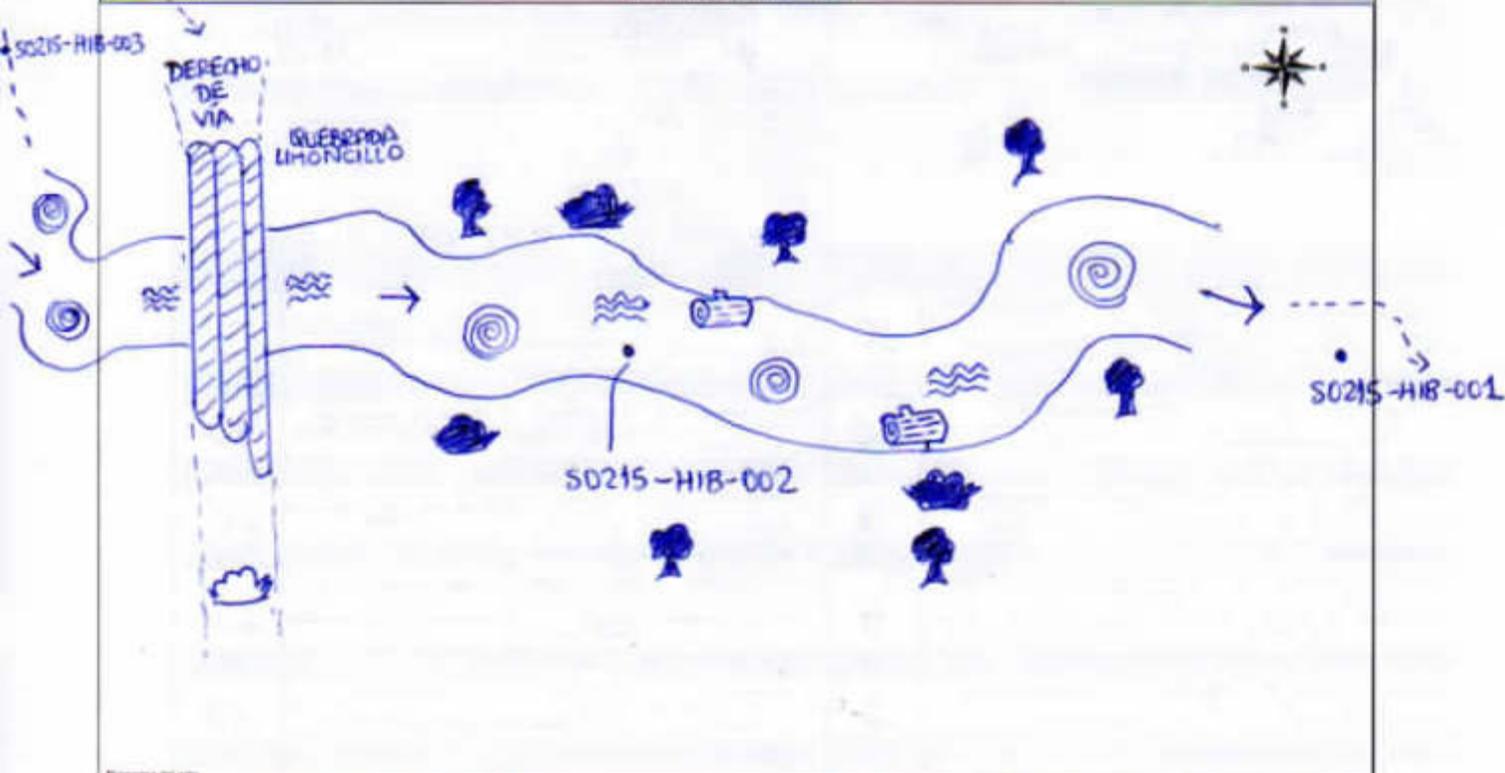


Diagrama de sitio

	Ellema (indicar si es concreto o procedente de otra actividad)		Vegetación afines en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o herbáceas perennes)		Talud
	Afluencias subterráneas (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)		Vegetación no afines (herbas)		Corredor
	Industria		Cinta de arena		Rápidos
	Población		Zona de cultivos		Cuevas
	Presas o trinchas (indicar)		Zona de pastoreo		Playas
	Puentes		Troncos y ramas en el cauce		Dirección de flujo
	Resaca y/o alcantarillas (indicar si son residuos orgánicos e inorgánicos)		Roca madre en el cauce		

Observaciones

PUNTO DE MUESTREO UBICADO A 6m DEL DERECHO DE VIA DEL DUCTO QUE VIENE DE LA PLATAFORMA I HACIA LA BATERIA SAN JACINTO, ENTRE LOS PUNTOS S0215-HIB-001 Y S0215-HIB-003.

Responsable de grupo: JULIO C. RODRIGUEZ ADRIANZEN

Firma

Resp. de la toma de muestra: NIVAL C. FAUSTINO HEZA

Firma

CODE: 2018-05-0076 Código de punto de muestreo: 50215-HIB-003 Estado del tiempo: SOLEADO Coordenada en UTM: Zona 18J, X: 401619, Y: 9749631 Nombre del cuerpo de agua: ALBERDIA LIMONCILLO	Código de sector: 0001-11-2014-415 Etapa del año: EPOCA SECA Temperatura (°C): 25.3 pH: 6.74 Transparencia (m): 0.15	Localidad de muestreo: LORETO/LORETO/TIENE/ C.N. 12 DE OCTUBRE Colector: N. FAUSTINO Fecha: 05/11/2017 Hora: 08:15 Canal: TIENE
--	--	---

EVALUACION VISUAL DE QUEBRADAS			
1. Densidad de la vegetación Vegetación en estado en el borde del arroyo del cauce (1) Vegetación en estado en la zona parte del arroyo del cauce (2)		Vegetación en estado en el arroyo del cauce (3) No. La puntuación corresponde a la cantidad de arboles indígenas	
2. Disponibilidad de la orilla Orillas estables (1) Orillas moderadamente estables (2) Orillas moderadamente inestables (3) Orillas inestables (4)		Puntaje: 10	
3. Apariencia del agua Muy clara o clara (1) Decolorada hasta la mayoría de la zona, color turbado o amarillado (2)		Temperatura (°C): 25.3 pH: 6.74 Transparencia (m): 0.15	
4. Abundancia de macroinvertebrados Agua claro, poco crecimiento de algas (1) Agua con abundante vida acuática crecimiento de algas y macrofitas (2)		Puntaje: 7	
5. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación flotante sobre la quebrada, piedras, etc.) Menos de 7 tipos de cobertura (1) De 7 a 9 tipos de cobertura (2) De 10 a 12 tipos de cobertura (3)		Puntaje: 7	
6. Regimen de velocidad y profundidad (profundidad > 1 metro) Todos los regimenes (1) 3 de 4 regimenes (2) 2 de 4 regimenes (3)		Puntaje: 7	
7. Variabilidad de peces (profundidad > 1 metro) Todos los regimenes presentes (1) 3 de 4 regimenes presentes (2)		Puntaje: 3	
8. Intercambio de macronutrientes Al menos 2 tipos de hábitat (1) De 1 a 2 hábitats (2)		Puntaje: 10	
9. Presencia de la pesca Sin presencia de pesca (1) Moderada presencia (2)		Puntaje: 10	
10. Rápido pequeño con sustrato asociado (al optimal) Grava o piedra asociada < 20% (1) Grava o piedra asociada entre 20% - 40% (2) Grava o piedra asociada en > 40% (3)		Puntaje: 10	
11. Presencia de edificios (al optimal) Sin presencia (1) Moderada (2)		Puntaje: 10	
12. Presencia de basuras (profundidad > 1 metro) No está (1) Basura (2)		Puntaje: 5	

POSITIVO (especies y sustrato)		
Tipo de sustrato	Abundancia (n°)	Muestra
1"		
2"		
3"		
4"		
5"		

Observaciones: NO FUE MUESTREADO

MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS (especies y sustrato)			
Tipo de sustrato	Abundancia (n°)	Identificación	Muestra
LIMO - FANGO	0.5	REMANO	AREA TOTAL 3m ²
HOSARASCA / PALIZADA	0.3	POZA	
PATAS / RAJAS SUBMERGIDAS	0.2	POZA/LORETO	

Muestreo: RED D-NET
Observaciones: ACUMULACION DE ABUNDANTE HOSARASCA Y PALIZADA EN EL CAUCE

NECTON (Peces)
Crecido de experimentos

X NO

Método de Pesca (lanzas, castillos, número de lanzas, hora de muestreo, número de peces)

- PESCA CON RED DE LANZA (ATAPARANA): 10 LANZAS
 - PESCA CON RED DE MORAIRE DE 5M LARGO: 10 ANASTRES
 - PESCA CON RED DE ESPERA 1.5": 12 HORAS

Lista preliminar de especies de peces colectados	
Especie	Número coleccionado
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

Observaciones: LOS EJEMPLARES COLECTADOS SON GENERALMENTE DE PEGUERO A MEDIANO TAMAÑO, SU IDENTIFICACION SE REALIZARA EN EL LABORATORIO.

Responsable de grupo: JULIO C. RODRIGUEZ ADRIANZEN
 Responsable de muestreo: NICOL C. FAUSTINO MEZA

Especies de peces				
Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Crecido de sustrato: (SI) X
 Crecido de sustrato: (NO) -
 Crecido de sustrato: (SI) X

Fecha: [Firma]
 Fecha: [Firma]

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

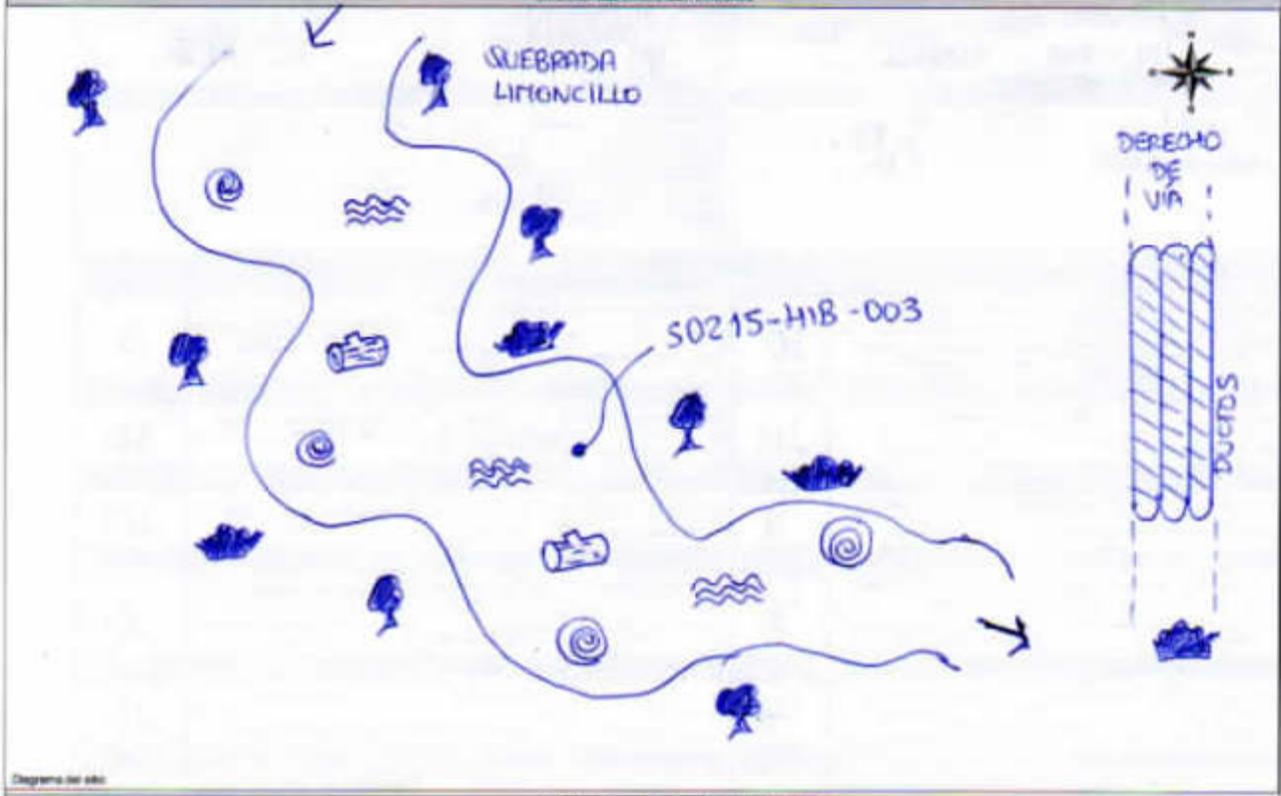


Diagrama del sitio

	Estructura (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)		Vegetación nativa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cañales o hierbas acuáticas)		Talud
	Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)		Vegetación no nativa (arbores)		Curvas
	Industria		Olla bascul		Rapidez
	Protección		Zona de cultivo		Curvas
	Prados o trochas (indicar)		Zona de pastoreo		Piscas
	Puentes		Torres y/o torres en el cauce		Dirección de flujo
	Señales y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)		Piedra madre en el cauce		

Observaciones:
 PUNTO DE MUESTREO UBICADO A 116m AL OESTE DEL DERECHO DE VÍA DEL DUCTO ACTIVO QUE VIENE DE LA PLATAFORMA I HACIA LA BATERÍA SAN JACINTO, AGUAS ARRIBA DEL PUNTO 50215-H18-002.

Responsable de grupo	JULIO C. RODRIGUEZ ADRONZÉN	Firma	
Ases. de la toma de muestra	NIGOL C. FAUSTINO HEZA	Firma	

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		0001-11-2019-415
Nombre o razón social	Ax. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	TDR N°: RS N° 2982-2019
Dirección	Julio Rodríguez Adriansen	UBICACIÓN		DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	976226994	Departamento: LORETO		Enviado por: FRONTERA
Teléfono/Anexo	julio.rodriguez.adriansen@gmail.com	Provincia: LORETO		Fecha: 08/11/2019
Correo(s) Electrónico(s)	CUENCA y TIGRE	Distrito: TIGRE		Hora: 12:00 pm
Referencia				Medio de Envío: <input checked="" type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/>

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)										OBSERVACIONES											
		FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																	
		Acido Nítrico	HNO ₃	Acido 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 (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (MM)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)	TPM F1 (60-110)	TPM F2 (10-60)	TPM F3 (10-60)	PAH's	Metales Totales	Mercurio Total	Cromo VI
639391	S0215-SU-002	2019-11-03	10:29	SU	2	1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639395	S0215-SU-003	2019-11-03	09:38	SU	2	1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639397	S0215-SU-004	2019-11-03	12:50	SU	2	1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639398	S0215-SU-006	2019-11-03	10:06	SU	2	1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639399	S0215-SU-007	2019-11-03	09:06	SU	2	1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639400	S0215-SU-008	2019-11-03	11:44	SU	2	2	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639401	S0215-SU-008-PROF	2019-11-03	12:01	SU	2	2	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

En la codificación de los sitios no se usa la letra "E", ni no el número "0"

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Eduardo Mejía C.		AGUA (Ref.: NTP 234.042)	AP: Agua Purificada ACE: Agua de circulación o enfriamiento ARC: Agua de alimentación para AL: Aguas de lavación AC: Agua de calderas AIR: Agua de inyección y reinyección SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo OTROS:	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) Envases adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice Pack <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Fecha de Recepción: 4/11/2019 Hora de Recepción: 07:00h Recibido por: Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú SA La conformidad de lo enviado se garantiza en la notificación Automática	OBSERVACIONES ENVO LEGA
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ACS: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREY: Agua de Reinyección AGAL: Agua Salobre				
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Julio Rodríguez A.				

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 0001-71-2019-415
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: R.S. N° 2982-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVÍO
Personal de contacto	JULIO RODRÍGUEZ ANDRÁZCEN	UBICACIÓN		Enviado por: FRONTERA
Teléfono/Anejo	976 226 994	Departamento:	LORETO	Fecha: 2019/11/08
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.andrazcen@oefa.gob.pe	Provincia:	LORETO	Hora: 12:00 pm
Referencia	CUENCA TIGRE	Distrito:	TIGRE	Medio de Envío: <input checked="" type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Aerolínea

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)												OBSERVACIONES													
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FILTRADA (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 (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)	TPH F1 (66-610)	TPH F2 (210-528)	TPH F3 (210-528)	PAHj	METALIST	METALIST	METALIST	CLAMO	VI	BTEX		
639442	50215-SU-009											2019-11-02	11:26	SU	02	02	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639445	50215-SU-009-PROF											2019-11-02	12:15	SU	02	02	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639446	50215-SU-010											2019-11-02	12:51	SU	02	03	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639447	50215-SU-010-PROF											2019-11-02	13:28	SU	02	03	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639448	50215-SU-011											2019-11-02	13:58	SU	02	01	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639449	50215-SU-005											2019-11-02	14:22	SU	02	01	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639450	50215-SU-001											2019-11-02	14:39	SU	02	01	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

En la codificación de los sitios evaluados se usa la letra "O" tras el número cero (0).

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
EDUARDO MEJÍA C.		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BVC: Blanco de Campo BVS: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural AS: Agua Superficial AIS: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica AI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AAS: Agua de Mar AREY: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salobre	Agua de Proceso: AP: Agua Purificada ACE: Agua de circulación en el instrumento AAC: Agua de alimentación para AL: Agua de lamiación AC: Agua de Caldera AII: Agua de inyección y mineralización	Envases adecuados y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice Pack: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 11/11/2019 Hora de Recepción: 07:00 Recibido por: Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S A La conformidad de lo enviado se enuncia en la notificación Automática	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:		SUELO SJ: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo OTROS			
JULIO RODRÍGUEZ A.						

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

79006/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		C.U.C. N°: 0001-11-2019-415	
Dirección Av. Faustino Sánchez Carrion N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima		TDR N°: R.S. N° 2982-2019	
Personal de contacto JULIO RODRIGUEZ ADOXANZEN		DATOS DEL ENVÍO	
Teléfono/Anejo 976 226 994		Enviado por: FLORENTINA	
Correo(s) Electrónico(s) julio.rodriguez.adoxanzen@gmail.com		Fecha: 2019/11/08	
Referencia		Hora: 12:02 pm	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)												OBSERVACIONES					
		FILTRADA (Marcar con X)				PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)													
		Ácido Nítrico	Ácido Sulfúrico	Mezcla de Sodio	Acetato de Zinc	Sulfato de Amonio	HNO ₃	H ₂ SO ₄	NaOH	(CH ₃ COO) ₂ Zn	(NH ₄) ₂ SO ₄	PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS							
FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			TPH F1	TPH F2	TPH F3	TPH F4	PAH*	METAL*	TOXIC*	MICROBIO*	TOXIC*	CLOROF*	UI	BRET		
639389	50215-SU-CTR01	2019-11-03	11:09	SU	02	02	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
639390	50215-SU-CTR02	2019-11-03	13:09	SU	02	02	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

En la codificación de los sitios evaluados no se usa la letra "0" sino el número cero (0).

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
EDUARDO MEJIA C.		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BIC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASS: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: ASMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Inyección ASAL: Agua Salobre	Agua de Proceso: AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación o enfriamiento AAC: Agua de alimentación para AL: Aguas de lamiación AC: Agua de Caldera ARI: Agua de inyección y reinyección SUELO SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo OTROS	Envases adecuados y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice Pack: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 11/11/2019 Hora de Recepción: 07:00 Recibido por: Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S.A La conformidad de fo enviado se garantiza en la notificación Automática	OBSERVACIONES: ENBO LEGA
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:					
JULIO RODRIGUEZ A.						

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

74023/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 0001-1-2019-415
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 2982-2019 (RS)
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	JULIO RODRIGUEZ ADRIANZEN	UBICACIÓN		Enviado por: FRONTERA
Teléfono/Anexo	976226494	Departamento:	LORETO	Fecha: 2019/11/08
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.adrianzen@gmail.com	Provincia:	LORETO	Hora: 12:00 PM
Referencia	CUENCA TIGRE	Distrito:	TIGRE	Medio de Envío: Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		MUESTRAS (marcar con una X)												OBSERVACIONES		
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS														
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH)	TIPO DE MATRIZ (T)	N° ENVASES			TPM F1 (66-610)	TPM F2 (260-620)	TPM F3 (268-640)	PAHS	MUTAGEN	TOTALES	MICROORG	TCTAL	CACMO	VI	BTEX
639459	50215-SU-DUP1	2019-11-08	-	SU	2	2	-	V	V	V	V	V	V	V	V	V	-	

OBSERVACIONES GENERALES

EN LA CODIFICACION DE LOS SITIOS (CUADRADOS) NO SE USA LA LETRA "O" SINO EL NÚMERO "0"

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
EDUARDO MEJIA C.		AGUA (Ref.: WTP 214.042)	BAC: Blanco de Campo BVC: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Aguas Naturales: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea AR: Agua Residual ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salada: AMAR: Agua de Mar AJEY: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salada		Envases adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 11/11/2019	 Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S A La conformidad de lo enviado se evidencia en la notificación Automática
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	SUELO: SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo OTROS:		Preservantes adecuados <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Hora de Recepción: 07:00	
JULIO RODRIGUEZ				Con Ice Pack <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Recibido por: ENZO LEGA	

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

74024/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		0001-11-2019-415
Nombre o razón social	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	TDR N°: RS Nº 2982-2019
Dirección	Personal de contacto: JULIO RODRIGUEZ ADRIAZEN	UBICACIÓN		DATOS DEL ENVÍO
Personal de contacto	Teléfono/Anexo: 976226990	Departamento: LORETO		Enviado por: FRONTERA
Teléfono/Anexo	Correo(s) Electrónico(s): Julio.rodriguez.adriazen@gmail.com	Provincia: LORETO		Fecha: 2019/11/08
Correo(s) Electrónico(s)	Referencia: CUENCA TIGRE	Distrito: TIGRE		Hora: 12:00 pm

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)										OBSERVACIONES												
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FILTRADA (Marcar con X)																				
		Acido Nítrico	HNO ₃	Acido 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	PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			TPH F1 (C6-C10)	TPH F2 (C10-C20)	TPH F3 (C20-C40)	TPH F4 (C40-C60)	PAH'S	Metales Totales	Mercurio Total	Cromo VI	Btex								
6206477	S0215-SU-DUPO2	2019-11-03	--	SU	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								

OBSERVACIONES GENERALES: En la codificación de los sitios evaluados no se utiliza la letra "O", sino el número "0"

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Eduardo Mejía		AGUA (Ref: NTP 214.042)	REC: Blanco de Campo BLV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	Agua de Proceso: AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación de tratamiento AAC: Agua de alimentación para AL: Agua de rellavación AC: Agua de calderas AR: Agua de inyección y reinyección	Envases adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 11/11/2019	 Recepción de Muestras Cercada ALS I.S. Peru S.A. La conformidad de lo enviado se certifica en la notificación Automática.
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	SUELO: SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo	Preservantes adecuados <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Hora de Recepción: 07:00	
Julio Rodriguez A.		Agua Salina: AMAR: Agua de Mar ASAL: Agua Salobre	OTROS	Con Ice Pack <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Recibido por: ENZO VEGA	

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

73963/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		C.U.C. N°:	0001-11-2019-415
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido <input type="checkbox"/>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	TDR N°:	DS N° 2983-2019
Personal de contacto	Julio Rodríguez Adríansen	UBICACIÓN		Enviado por:	Frontera
Teléfono/Anexo	976226994	Departamento:	Longo	Fecha:	2019-11-08
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.adrianzen@gmail.com	Provincia:	Loreto	HORA:	12:00 pm
Referencia	Cuenca Tigre	Distrito:	Tigre	Medio de Envío:	<input checked="" type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/>

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		MUESTRAS (marcar con una X)												OBSERVACIONES										
		Acido Nítrico	HNO ₃	Acido 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 (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (H:M)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (P, V, E)		TPH F1 (G-Cu)	TPH F2 (Cu-Cr)	TPH F3 (Cu-Cr)	TPH F4 (Cu-Cr)	PRMS	metilg totales	HS total	OF/VI	BTREX	
639185	SO215-SED-001										2019-11-03	10:43	SED	2 1 -		✓	✓				✓	✓	✓	✓		
639186	SO215-SED-002										2019-11-03	12:03	SED	2 3 -	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓		
639188	SO215-SED-003										2019-11-03	14:42	SED	2 3 -	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓		

OBSERVACIONES GENERALES: En la notificación de los sitios evaluados no se usa la letra "G", sino el número "0"

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Timo Núñez S.		AGUA (Ref: NTP 214.041)	BIC: Blanco de Campesino BVI: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: ASAR: Agua de Mar AREP: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salobre		Envases adecuados y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice Pack: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 11/11/2019 Hora de Recepción: 07:00	Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S.A. La conformidad de envío se da en la notificación Automática
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:				Recibido por: ENZO VEGA	

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
 Personal de contacto: JULIO RODRIGUEZ ADRIANZEN
 Teléfono/Anexo: 976 226 994
 Correo[s] Electrónico[s]: julio.rodriguez.adrianzen@gmail.com
 Referencia: Cuemica Tigre

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)
 Líquido Sólido
 UBICACIÓN
 Departamento: LORETO
 Provincia: LORETO
 Distrito: TIGRE

DATOS DEL ENVÍO

C.M.C. N°: 0001-11-2019-415
 TOR N°: R.S. N° 2985-2019
 Enviado por: FRONTERA
 Fecha: 2019-11-08
 Hora: 12:00pm
 Medio de Envío:
 Aéreo Privado
 Agencia:
 Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRO (Marcar con X)		ANÁLISIS QUÍMICO (Marcar con X)		MUESTRAS (Marcar con una X)							OBSERVACIONES					
		Ácido nítrico	HNO ₃	Ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	NACION	Acetato de Zinc	(Zn, CO ₂), Zn	Sulfato de Amonio	(NH ₄), SO ₄	1	2		3	4	5	6	7
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° MUESTRAS (V)	ACEITES	GRASAS	TPH	(C8-C40)	PAH'S	BTEX	PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS						
638066	S0215-AG-001	2019-11-03	10:22	AS	-04-	<input checked="" type="checkbox"/>												
638067	S0215-AG-002	2019-11-03	11:34	AS	-04-	<input checked="" type="checkbox"/>												
638068	S0215-AG-003	2019-11-03	14:19	AS	-04-	<input checked="" type="checkbox"/>												

En la codificación de los sitios evaluados no se usa la letra "0" sino el número cero (0)

RESPONSABLE 1: TINO NUÑEZ S. *[Firma]*

RESPONSABLE 2: GREGORY LOZA A. *[Firma]*

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: JULIO RODRIGUEZ A. *[Firma]*

TIPO DE MATRIZ (*): AGUA (Ref.: NTP 214.012)

CONTROL DE CALIDAD: BIC: Museo de Campo, BIC: Museo Wajpi, QUP: Desplacada

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS):

Envases adheridos y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preparados adheridos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cartas Pich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exceso del tiempo de vida útil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:

Fecha de Recepción: 09-11-2019
 Hora de Recepción: 12:00
 Recibido por: *[Firma]*
 Envío por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES: Recepción de Muestras Cerc. ALS LS Peru S A
 La conformidad de lo enviado se da en la notificación Automática

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 0001-11-2019-415
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDI N°: R.S. N° 2984-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido <input checked="" type="checkbox"/>	Sólido <input type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVÍO
Personal de contacto	Julio Rodríguez Adriánzen	UBICACIÓN		Enviado por: FRONTERA
Teléfono/Ancso	976226944	Departamento: LORETO		Fecha: 2019/11/05
Correo(s) Electrónico(s)	Julio.Rodriguez.adrianzen@gmail.com	Provincia: LORETO		Hora: 12:00 pm
Referencia	CUENCA TIGRE	Distrito: TIGRE		Medio de Envío: <input checked="" type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/>

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTADA (Marcar con X)				PRESERVANTES QUÍMICO (Marcar con X)			NUESTRAS (marcar con una X)			OBSERVACIONES	
		Ácido Nítrico	Ácido Sulfúrico	Hidróxido de Sodio	Acetato de Zinc	Sulfato de Amonio	HNO ₃	NaOH	[CH ₃ COO] ₂ Zn	(NH ₄) ₂ SO ₄			

FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (EN H)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° MUESTRAS			MUESTRAS TOXICAS	MUESTRAS METEOROLÓGICAS	MUESTRAS VI	MUESTRAS CULTIVADAS	OBSERVACIONES
			p	v	t					
2019-11-03	10:22	AS 03	-	-	-	✓	✓	✓		
2019-11-03	11:34	AS 03	-	-	-	✓	✓	✓		
2019-11-03	14:19	AS 03	-	-	-	✓	✓	✓		

2019/11/05
100499
100485
100486

OBSERVACIONES GENERALES
 Em la codificación de las sitios evaluados no se usa la letra "O" sino el número cero "0".
 106327A-231
 SAP-19/01146

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
TEMO NUÑEZ		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BIC: Blanco de Campo BVI: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASO: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Sólida: AMS: Agua de Mar AREY: Agua de Refrigeración ARA: Agua Salobre		Envases adecuados y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice Pack: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 09-11-19 Hora de Recepción: 16:00 Declinado por: José A.	AGQ PERI 09 NOV 2019
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			(*) F = Filtrado; V = Vidrio; E = Esterilizado		
Julio Rodríguez A						

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

20063

73802/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.I.C. N°: 0001-11-2019-415
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: R. S. N° 2985-2019
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	Líquido <input checked="" type="checkbox"/>	Sólido <input type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVÍO
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	UBICACIÓN		Envío por: FRONTERA
Personal de contacto	Julio Rodríguez Advantem	Departamento: Loreto		Fecha: 2019/11/05
Teléfono/Anejo	926226994	Provincia: Loreto		Hora: 12:00pm
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.advantem@gmail.com	Distrito: TIGRE		Medio de Envío: Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/>
Referencia	DIENCA TIGRE	MUESTRAS (marcar con una X)		Agente <input type="checkbox"/>

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)				PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)				FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MUESTRA (*)	N° ENVASES (F, V, E)	OBSERVACIONES
		Ácido Nítrico	HNO ₃	Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	Ácido Acético	CH ₃ COOH	Acetato de Zinc	(CH ₃ COO) ₂ Zn					
638076	S0215-AG-DUP									2019-11-03	-	AS	-01-	<p>PH (6.2-6.4)</p> <p>En la codificación de los sitios evaluados no se usa la letra "O", sino el número "0".</p>

OBSERVACIONES GENERALES

En la codificación de los sitios evaluados no se usa la letra "O", sino el número "0".

RESPONSABLE 1		FIRMA:	TIPO DE MATERIA (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
RESPONSABLE 2		FIRMA:			AGUA (Ref: NTP 214.042)	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO		FIRMA:	Agua de Fuente AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación en el sistema AAC: Agua de alimentación para AC: Agua de calefacción ARI: Agua de riego y irrigación Agua Salada ASMA: Agua de Mar ARES: Agua de Resquestrón ASAL: Agua Salada	BIC: Bicono de Campo BIC: Bicono de Laboratorio DUP: Duplicado	Enteros almacenados y en buen estado: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con los Paq: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cumplimiento del tiempo de vida útil: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 09-11-2019 Hora de Recepción: 12:00 Recibido por: ENZO VEGA Recepción de Muestras en la notificación de ALS LS Peru S.A.	<p>Observaciones:</p> <p>Recepción de Muestras en la notificación de ALS LS Peru S.A.</p>

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

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)		C.U.C. N°:	0001-11-2019-415
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido	<input type="checkbox"/>	Sólido	<input checked="" type="checkbox"/>
Personal de contacto	JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ ADRIANZÉN	UBICACIÓN		TDR N°:	2986-2019
Teléfono/Anejo	976 226994	Departamento:	LORETO	Enviado por:	FRONTERA
Correo(s) Electrónico(s)	julio.rodriguez.adrianzen@gmail.com	Provincia:	LORETO	Fecha:	2019-11-11
Referencia	CUENCA TIGRE	Distrito:	TIGRE	Hora:	12:00 p.m.

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)								OBSERVACIONES			
		FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		N° ENVASES (*)		MATERIALES					
		Acido Nítrico	HNO ₃	Acido 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	Formol 10%	Alcohol 70%
		PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS											
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 H)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			MATERIALES		OBSERVACIONES			
					P	V	E						
	50215-HIB-001	2019-11-03	10:56	OTROS	✓	-	-	X	X	MACROBENTOS - PECES			
	50215-HIB-002	2019-11-03	13:09	OTROS	✓	-	-	X	X				
	50215-HIB-003	2019-11-03	08:21	OTROS	✓	-	-	X	X				

RESPONSABLE 1		FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO				
NICOL C. FAUSTINO MEZA			AGUA (Ref.: NTP 214-042)	Agua de Emisión: AP: Agua purificada ACE: Agua de destilación o embudamiento AAC: Agua de alimentación para AL: Agua de bebida AC: Agua de calderas AIR: Agua de inyección y recuperación	BIC: Blanco de Campo BIV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS):		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2		FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREY: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salobre	Agua de Emisión: AP: Agua purificada ACE: Agua de destilación o embudamiento AAC: Agua de alimentación para AL: Agua de bebida AC: Agua de calderas AIR: Agua de inyección y recuperación	BIC: Blanco de Campo BIV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado	SI	NO	Fecha de Recepción:	 Jerry Omar Arana Maestre BIÓLOGO GBP 7585
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO		FIRMA:	SUELO	SUELO		Preservantes adecuados:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19-11-19	
JULIO C. RODRÍGUEZ ADRIANZÉN			OTROS	OTROS		Con Ice Pack	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10:30 am	
			Agua de Emisión:	Agua de Emisión:		Dentro del tiempo de vida útil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recibido por:	
			AP: Agua purificada	AP: Agua purificada					JERRY ARANA	
			ACE: Agua de destilación o embudamiento	ACE: Agua de destilación o embudamiento					MAESTRE	
			AAC: Agua de alimentación para	AAC: Agua de alimentación para						
			AL: Agua de bebida	AL: Agua de bebida						
			AC: Agua de calderas	AC: Agua de calderas						
			AIR: Agua de inyección y recuperación	AIR: Agua de inyección y recuperación						
			SUELO	SUELO						
			SU: Suelo	SU: Suelo						
			SED: Sedimentos	SED: Sedimentos						
			ID: Lodo	ID: Lodo						
			OTROS	OTROS						
			Hydrobiología	Hydrobiología						

ANEXO 2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Certificados de calibración de equipos de campo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-09-0311-19

Fecha de emisión: 2019-04-23
Issue date

1.- SOLICITANTE : TECH PERU INDUSTRIAL S.A.C.
Applicant
Dirección : CAL. CIRUNVALACIÓN MZA. B-2 LOTE 3, DPTO. 902 URB. LAS GARDENIAS
Address LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : DETECTOR DE GASES
Measuring Instrument GAS DETECTOR

Marca: RAE SYSTEMS Nº de serie: M01CA03409 Alcance: O2, CO, H2S, CH4(ENLE)
Brand Serial number Scope
Modelo: PGM620B Procedencia: U.S.A Resolución: O2 (0.1%v/v); CO(1ppm)
Model Made in Resolution H2S(0.1ppm); CH4(ENLE)
VOC(1ppm)

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN Calibrado el día 2019/04/23 en Unímetro SAC.
Date and place of calibration Calibrated on 2019/04/23 in Unímetro SAC.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration method
Método de comparación directa según el procedimiento QJ-012 "Para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes" del Centro Español de Metrología.
Direct comparison method according to QJ-012 "For the calibration of gas detectors of one or more components" of the Spanish Centre of Metrology.

5.- INSTRUMENTOS / EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
Instruments / Measuring equipment and traceability
Se utilizó los materiales de referencia certificado (MCR) con N° de lote 1033549(25) y 172366(32).
Was used Certified reference material (CRM) with Lot number 1033549(25) and 172366(32).

6.- RESULTADOS
Results
Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento.
The results are shown on page 02 of this document.
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza del 95%.
The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor $k=2$ for a confidence level of 95%.

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
Calibration conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	21,1 °C	66 %	1010 mbar
FINAL Final	21,2 °C	65 %	1010 mbar

8.- OBSERVACIONES
Observations
Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
The results are the average of 10 measurements.
Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Place a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.

Ing. Moisés A. Inga Chacón
Gerente de Metrología
Reg. CP N° 157294

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Unímetro SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Unímetro SAC. is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-06-0311-19

Fecha de emisión: 2019-04-23
Issue date

9.- RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

N°	Tipo de Gas Gas Type	Medida encontrada (ppm) Found Measure (ppm)	Corrección (ppm) Correction (ppm)	Incertidumbre (ppm) Uncertainty (ppm)
1	CO	- 59	-1	1
1	VOC	101	-1	1
3	H2S	20,9	0,9	1,2

N°	Tipo de Gas Gas Type	Medida encontrada (%) Found Measure (%)	Corrección (%) Correction (%)	Incertidumbre (%) Uncertainty (%)
3	CH4 (% LEL)	28	-1	1
4	O2 %	15,4	-0,4	1,2

(FIN DEL DOCUMENTO)
(Document end)



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-19-0312-19

Fecha de emisión: 2019-04-23
Issue date

1.- SOLICITANTE : TECH PERU INDUSTRIAL S.A.C.
Applicant
Dirección : CAL. CIRCUNVALACIÓN MZA. B-2 LOTE 3, DPTO. 902 URB. LAS GARDENIAS
Address : LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : DETECTOR DE GASES
Measuring Instrument : GAS DETECTOR

Marca: RAE SYSTEMS	Nº de serie: MQ2CAD6688	Alcance: O ₂ , CO, H ₂ S, CH ₄ (%LE)
Brand: RAE SYSTEMS	Serie/number: MQ2CAD6688	Scope: VOC
Modelo: PGM62DS	Procedencia: U.S.A.	Resolución: O ₂ (0.1%vol); CO(1ppm)
Model: PGM62DS	Model: PGM62DS	Resolución: H ₂ S (0.1ppm); CH ₄ (1%LE)
		VOC(1ppm)

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN : Calibrado el día 2019/04/23 en Unimetro SAC.
Date and place of calibration : Calibrated on 2019/04/23 in Unimetro SAC.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN :
Calibration method
Método de comparación directa según el procedimiento QI-Q12 "Para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes" del Centro Español de Metrología.
Direct comparison method according to QI-Q12 "For the calibration of gas detectors of one or more components" of the Spanish Centre of Metrology.

5.- INSTRUMENTOS/SEQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD :
Instruments/Measuring equipment and traceability
Se utilizó los materiales de referencia certificados (CRM) con N° de lote 1033963(25) y 172366(32).
We used Certified reference material (CRM) with Lot number 1033963(25) and 172366(32).

6.- RESULTADOS :
Result
Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento.
The results are shown on page 02 of this document.
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95%.
The uncertainty of measurement has been determined using a coverage factor k = 2 for a confidence level of 95%.

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN :
Calibration conditions

	Temperatura Ambiente Ambient temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	21,2 °C	65 %	1010 mbar
FINAL Final	24,3 °C	65 %	1010 mbar

8.- OBSERVACIONES :
Observations
Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
The results are the average of 10 measurements.
Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Place a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Unimetro SAC. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales miden las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Unimetro SAC. is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).



Ing. Moisés A. Inga-Chucos
Gerente de Metrología
Reg. GP N° 137294

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE UNIMETRO S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-IN-0312-19

Fecha de emisión: 2019-04-23
Issue date

9.- RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

A*	Tipo de Gas Gas Type	Medida encontrada (ppm) Found Measure (ppm)	Corrección (ppm) Correction (ppm)	Incertidumbre (ppm) Uncertainty (ppm)
1	CO	60	0	1
1	VOC	99	1	1
1	H2S	20,6	0,6	1,2

B*	Tipo de Gas Gas Type	Medida encontrada (%) Found Measure (%)	Corrección (%) Correction (%)	Incertidumbre (%) Uncertainty (%)
2	CH4 (% LEL)	27	-2	1
4	O2 %	15,3	-0,3	1,2

(FIN DEL DOCUMENTO)
(Document end)



Certificado de Calibración

LA-531-2018

Pág. 1 de 1

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

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

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Medidor de Conductividad*	. N° de serie del instrumento	: 150500000929
. Marca	: HACH	. N° de serie de sonda	: 172932588026
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de Indicación	: 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación	: 602264710039	. Resolución	: 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm

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

5 **Fecha de calibración** : 2018-11-09

6 **Método de calibración**

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

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,5	56,6
Final	23,7	51,6

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MRC 99 uS/cm	GGP-S-04.39	CC17523	2019-08-06
MRC 1410 uS/cm	GGP-S-05.34	CC17355	2019-06-22
MRC 9992 uS/cm	GGP-S-07.33	CC17452	2019-07-13

9 **Resultados de medición**

Indicación del instrumento	Valor del patrón	Error	Incertidumbre
100,9 uS/cm	99,0 uS/cm	1,9 uS/cm	2,2 uS/cm
1411 uS/cm	1410 uS/cm	1 uS/cm	7 uS/cm
9,98 mS/cm	9,99 mS/cm	-0,01 mS/cm	0,05 mS/cm

10 **Observaciones**

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

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

Fecha de Emisión

2018-11-16



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

Certificado de Calibración

LA-494-2018

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Termómetro digital*	. N° de serie del instrumento	: 150500000929
. Marca	: HACH	. N° de serie de sensor	: 172932588026
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de Indicación	: -10,0 °C a 110,0 °C
. Identificación	: 602264710039	. Resolución	: 0,1 °C

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

5 Fecha de calibración : 2018-10-31

6 Método de calibración

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

7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,7	61,2
Final	24,0	58,9

8 Trazabilidad

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

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,00	10,0	0,00	0,11
20,02	20,0	0,02	0,09
35,01	35,0	0,01	0,09

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

10 Observaciones

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

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

Fecha de Emisión

2018-11-14



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

- 1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María
- 3 **Datos del Instrumento :**
- | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| .Instrumento de Medición | : Medidor de oxígeno * | .N° de serie del Instrumento | : 150500000929 |
| .Marca | : HACH | .N° de serie de la sonda | : 151462598012 |
| .Modelo | : HQ40d | .Alcance | : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L |
| .Identificación | : 602264710039 | .Resolución | : 0,01 mg/L |
- 4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
- 5 **Fecha de calibración** : 2019-03-13
- 6 **Método de calibración**

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

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad (%H.R.)	Presión (mbar)
inicial	25,1	51,3	994,9
final	25,0	52,3	994,9

8 **Trazabilidad**

Materiales de Referencia	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Solución estándar de Oxígeno Zero	GGP-S-13.21	13212	2020-05-09
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04

9 **Resultados de Medición**

Referencia (mg/L)	Lectura del Instrumento (mg/L)	Error (mg/L)	Incertidumbre (mg/L)
0,00	0,04	0,04	0,01
8,10	8,11	0,01	0,01

10 **Observaciones**

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

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

Fecha de emisión

2019-03-14



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

Certificado de Calibración

LA-530-2018

Pág. 1 de 1

- 1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús Maria
- 3 **Datos del Instrumento**
- . **Instrumento de medición** : Medidor de pH*
 - . **Marca** : HACH
 - . **Modelo** : HQ40d
 - . **Identificación** : 602264710039
 - . **N° de serie del Instrumento** : 150500000929
 - . **N° de serie sonda** : 172642568053
 - . **Intervalo de Indicación** : 2,00 pH a 14,00 pH
 - . **Resolución** : 0,01 pH
- 4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
- 5 **Fecha de calibración** : 2018-11-09

6 **Método de calibración.**

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

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,6	57,6
Final	23,5	58,0

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.26	CC546363	2020-02-22
MRC pH 7	GGP-S-02.26	CC543250	2020-02-09
MRC pH 10	GGP-S-03.28	CC537296	2019-12-29

9 **Resultados de medición**

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,00	4,000	0,000	0,014
7,01	7,006	0,004	0,014
9,97	10,004	-0,034	0,013

10 **Observaciones**

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

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

Fecha de emisión

2018-11-16



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

Certificado de Calibración

LA-493-2018

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Termómetro digital*	. N° de serie del instrumento	: 150500000929
. Marca	: HACH	. N° de serie de sensor	: 172642568053
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de Indicación	: 0,0 °C a 50,0 °C
. Identificación	: 602264710039	. Resolución	: 0,1 °C

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

5 Fecha de calibración : 2018-10-31

6 Método de calibración

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

7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,5	60,1
Final	23,8	61,0

8 Trazabilidad

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

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,00	10,0	0,00	0,11
20,02	20,1	-0,08	0,09
35,01	35,1	-0,09	0,09

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

10 Observaciones

- La profundidad de inmersión del sensor fue de 7,5 cm
- El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
- La precisión del instrumento es $\pm 0,4$ °C

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

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

Fecha de Emisión

2018-11-14



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

ANEXO 3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Ficha de verificación y ajuste de equipos

EXPERIENTE: 5470 50215
EFECTIVO: 0001-11-2019-415
QUE: 2018-05-0076

1. DATOS

Administrado/Procedencia: _____

Unidad Fiscalizable: _____

Ubicación: DISTRITO TIGRE / PROVINCIA LORETO / DEPARTAMENTO LORETO

Referencia: CUENCA TIGRE

Fecha: 03/11/2019

Datos del equipo

2. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca <u>HACH</u>		Modelo <u>PHC101</u>		Número de serie - sensor <u>172642568053</u>						
Método: SM 4600 H+ B			Pendiente óptima: (-59 mV)							
Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Valor pH Teórico	mV	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
				mV	-53,1 mV	<u>HACH</u>	<u>A8313</u>	<u>4,01</u>	<u>± 0,05</u>	<u>4,02</u>
					-84,9 mV	<u>HACH</u>	<u>A8331</u>	<u>7,00</u>	<u>± 0,05</u>	<u>7,02</u>

3. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca <u>HACH</u>		Modelo <u>CD401</u>		Número de serie - sensor <u>172932588026</u>						
Método: SM 2910 - B			Constante celular: 0,40 cm ⁻¹ +/- 10 %							
Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu\text{S/cm}$ (Teórico)	Constante Celular (cm ⁻¹)	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu\text{S/cm}^2$	Tolerancia $\mu\text{S/cm}^2$	Lectura Conductividad	
				0,38 cm ⁻¹ 0,44 cm ⁻¹	<u>HACH</u>	<u>A7191</u>	<u>1000</u>	<u>± 25</u>	<u>1022</u>	

4. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca <u>HACH</u>		Modelo <u>LDO101</u>		Número de serie - sensor <u>151462598012</u>					
Método: NTP 2014,140-2013 / ASTM D 898 - 04			Ajuste con aire saturado en Agua						
Lectura	(%)	Saturación Óptima	Lectura (mg/L)	Lectura en % de saturación	Altura (m s. n. m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Óptima
		100% ± 3%	<u>7,59</u>	<u>99,7</u>		<u>744,1</u>	<u>28,3</u>	<u>7,62</u>	± 2%

5. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

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

Especialistas Responsables : GREGORY LOZA A. Líder del Equipo : TINO NUÑEZ

Firma(s) :  Firma : 

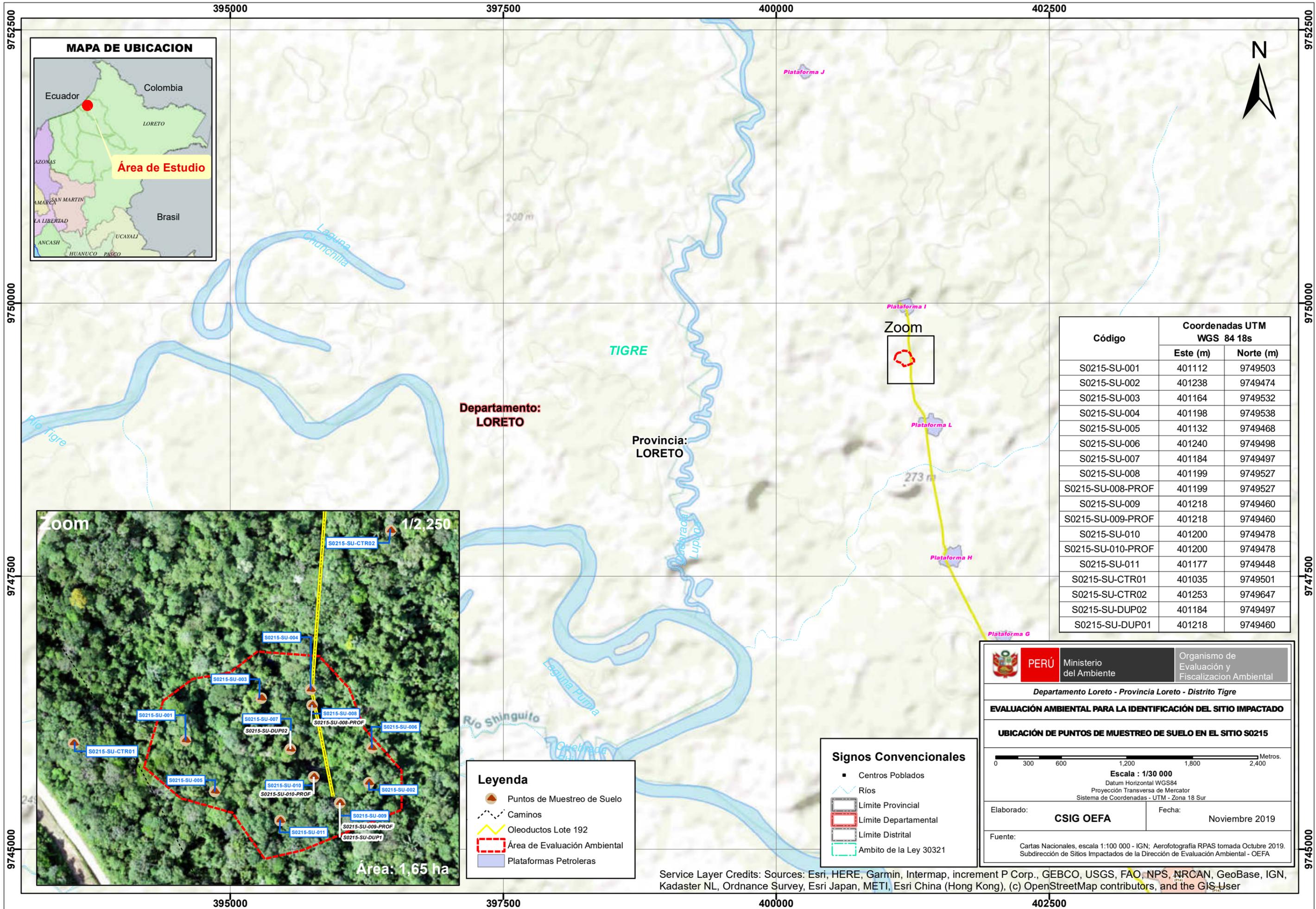
* Los valores obtenidos se comparan con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214 046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - APHA/AWWA/WEF, 22nd Edition 2012
NTP 214 046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

ANEXO 4



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Mapas de puntos de muestreo



Código	Coordenadas UTM WGS 84 18s	
	Este (m)	Norte (m)
S0215-SU-001	401112	9749503
S0215-SU-002	401238	9749474
S0215-SU-003	401164	9749532
S0215-SU-004	401198	9749538
S0215-SU-005	401132	9749468
S0215-SU-006	401240	9749498
S0215-SU-007	401184	9749497
S0215-SU-008	401199	9749527
S0215-SU-008-PROF	401199	9749527
S0215-SU-009	401218	9749460
S0215-SU-009-PROF	401218	9749460
S0215-SU-010	401200	9749478
S0215-SU-010-PROF	401200	9749478
S0215-SU-011	401177	9749448
S0215-SU-CTR01	401035	9749501
S0215-SU-CTR02	401253	9749647
S0215-SU-DUP02	401184	9749497
S0215-SU-DUP01	401218	9749460



Leyenda

- Puntos de Muestreo de Suelo
- Caminos
- Oleoductos Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras

Signos Convencionales

- Centros Poblados
- Ríos
- Limite Provincial
- Limite Departamental
- Limite Distrital
- Ambito de la Ley 30321

PERÚ Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELO EN EL SITIO S0215

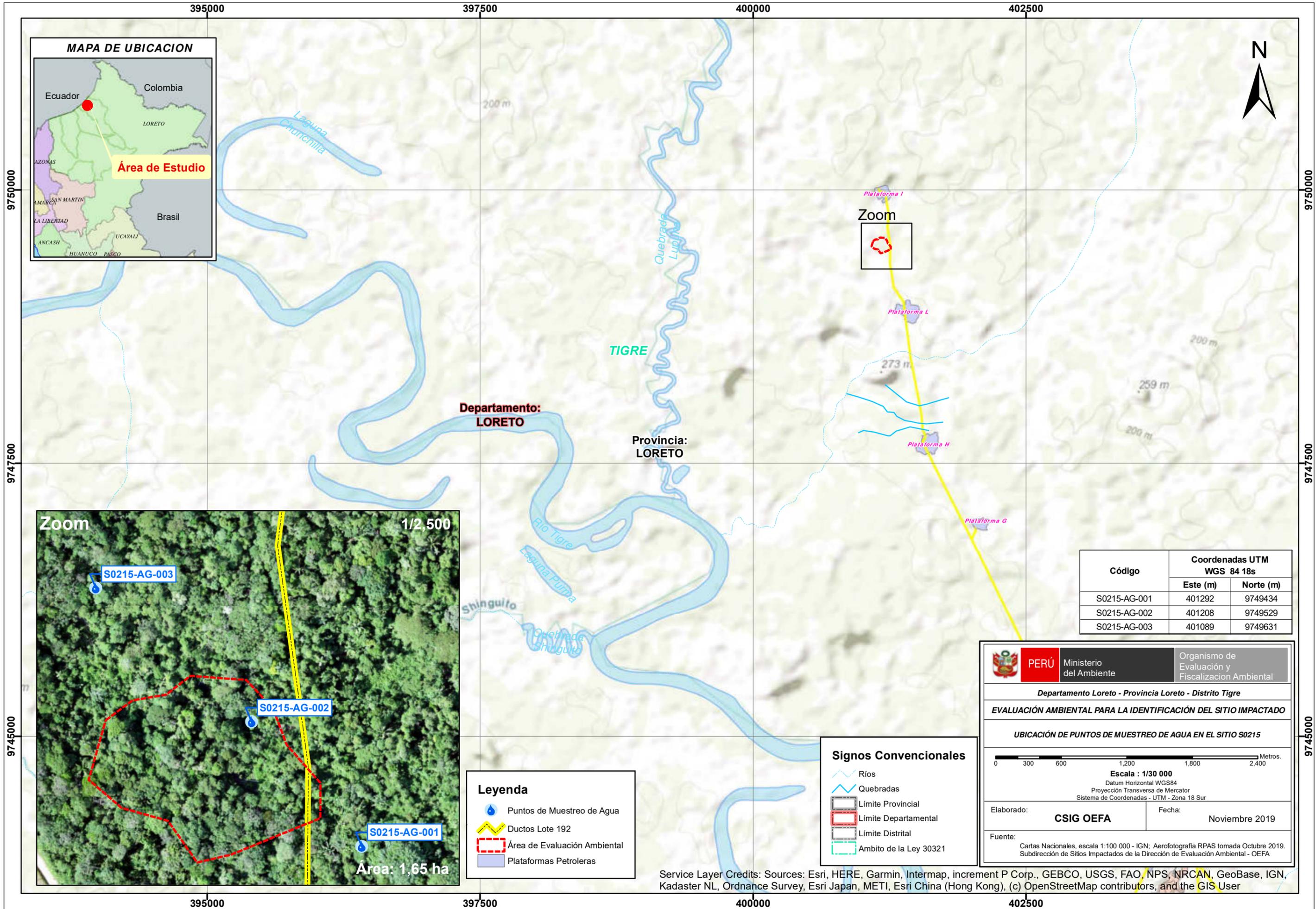
0 300 600 1,200 1,800 2,400 Metros.

Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Octubre 2019. Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User



Leyenda

- Puntos de Muestreo de Agua
- Ductos Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras

Signos Convencionales

- Ríos
- Quebradas
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital
- Ambito de la Ley 30321

Código	Coordenadas UTM WGS 84 18s	
	Este (m)	Norte (m)
S0215-AG-001	401292	9749434
S0215-AG-002	401208	9749529
S0215-AG-003	401089	9749631

PERÚ Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA EN EL SITIO S0215

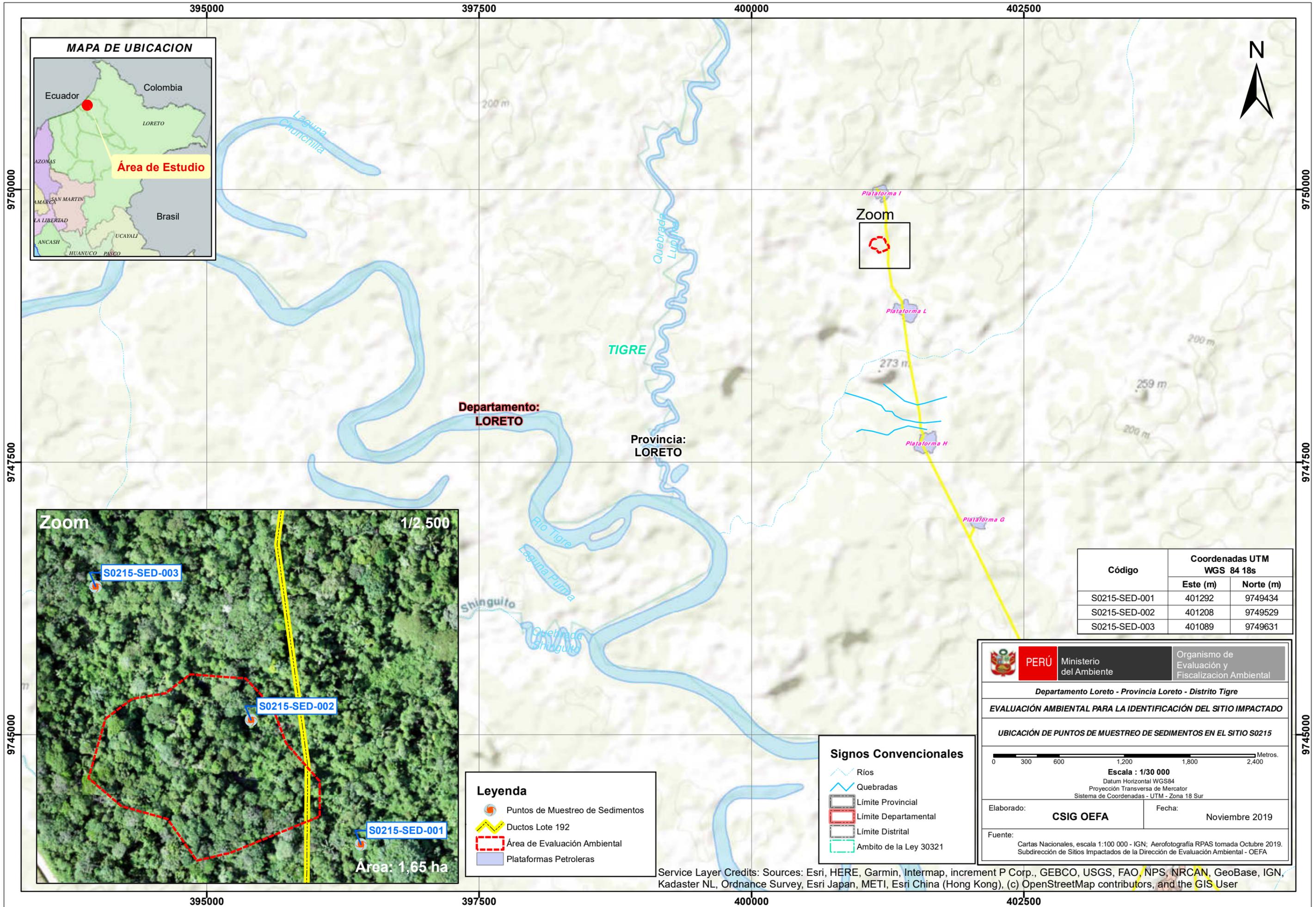
0 300 600 1,200 1,800 2,400 Metros.

Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Octubre 2019. Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User



Leyenda

- Puntos de Muestreo de Sedimentos
- Ductos Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras

Signos Convencionales

- Ríos
- Quebradas
- Limite Provincial
- Limite Departamental
- Limite Distrital
- Ambito de la Ley 30321

Código	Coordenadas UTM WGS 84 18s	
	Este (m)	Norte (m)
S0215-SED-001	401292	9749434
S0215-SED-002	401208	9749529
S0215-SED-003	401089	9749631

PERÚ Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS EN EL SITIO S0215

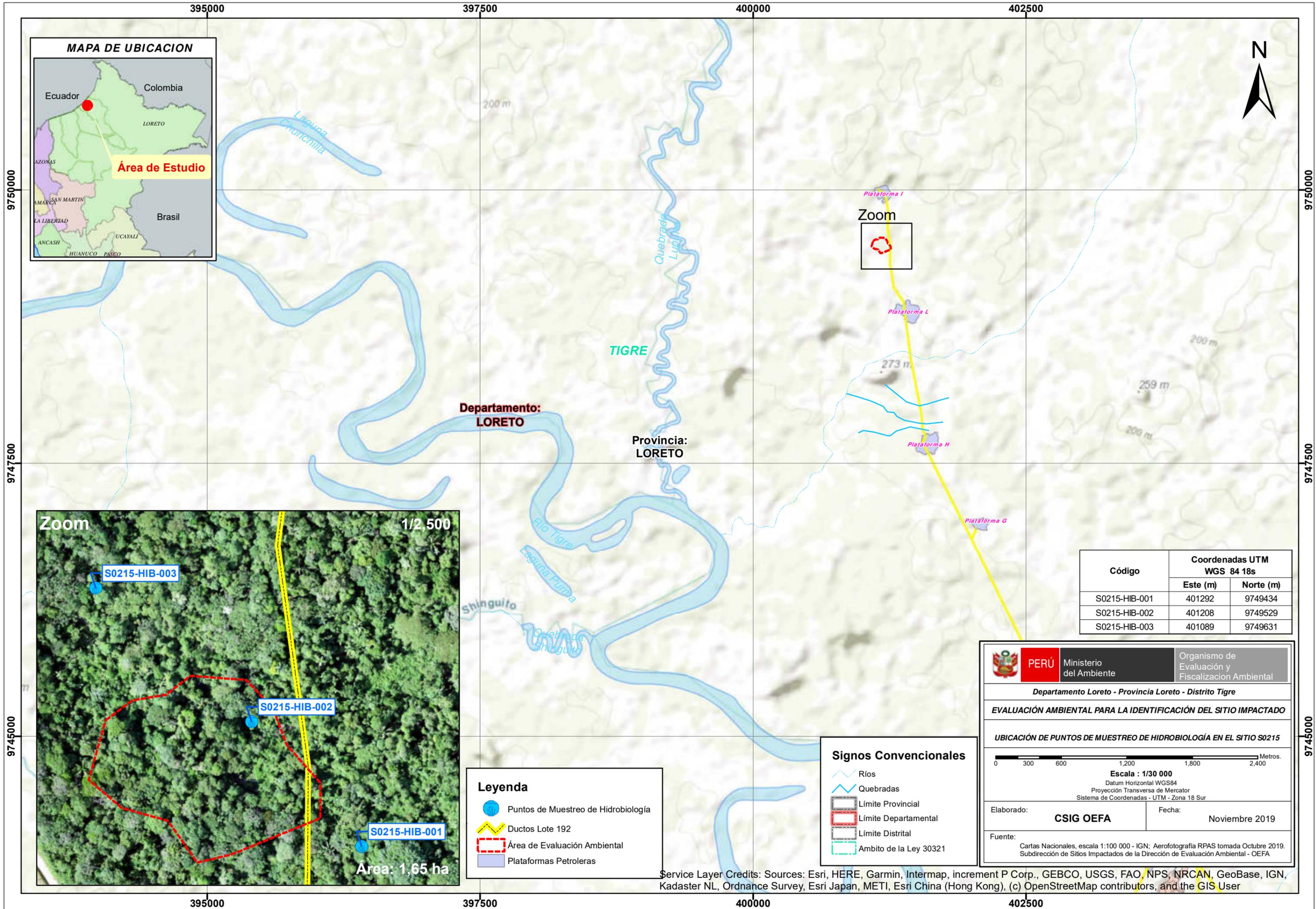
0 300 600 1,200 1,800 2,400 Metros.

Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Noviembre 2019

Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Octubre 2019. Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User



Leyenda

- Puntos de Muestreo de Hidrobiología
- Ductos Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras

Signos Convencionales

- Ríos
- Quebradas
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital
- Ambito de la Ley 30321

Código	Coordenadas UTM WGS 84 18s	
	Este (m)	Norte (m)
S0215-HIB-001	401292	9749434
S0215-HIB-002	401208	9749529
S0215-HIB-003	401089	9749631

PERÚ Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE HIDROBIOLOGÍA EN EL SITIO S0215

0 300 600 1,200 1,800 2,400 Metros.

Escala : 1/30 000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Noviembre 2019

Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Aerofotografía RPAS tomada Octubre 2019. Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User

ANEXO 5



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Fichas fotográficas

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 1 S0215-SU-001					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 14:39					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401112					
Norte (m): 9749503					
Altitud (m.s.n.m): 164					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Punto de muestreo a 440 m al suroeste de la Plataforma I, muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso-arenoso de coloración rojiza, punto ubicado en la parte media de una loma.			
Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 2 S0215-SU-002					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 10:29					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401238					
Norte (m): 9749474					
Altitud (m.s.n.m): 163					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Punto de muestreo a 440 m al suroeste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración marrón claro.			

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 3 S0215-SU-003
Fecha: 03/11/2019
Hora: 09:38
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M
Este (m): 401164
Norte (m): 9749532
Altitud (m.s.n.m): 163
Precisión: ± 3



DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo a 450 m al sureste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración marrón amarillento claro.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 4 S0215-SU-004
Fecha: 03/11/2019
Hora: 12:50
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M
Este (m): 401198
Norte (m): 9749538
Altitud (m.s.n.m): 164
Precisión: ± 3



DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo a 400 m al sur de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración gris verdoso.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 5 S0215-SU-005					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 14:22					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401132					
Norte (m): 9749468					
Altitud (m.s.n.m): 165					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Punto de muestreo a 480 m al suroeste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración rojiza, punto ubicado en la parte media de una loma.				
Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 6 S0215-SU-006					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 10:06					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401240					
Norte (m): 9749498					
Altitud (m.s.n.m): 163					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Punto de muestreo a 450 m al suroeste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración marrón claro.				

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 7 S0215-SU-007	
Fecha: 03/11/2019	
Hora: 09:06	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 401184	
Norte (m): 9749497	
Altitud (m.s.n.m): 163	
Precisión: ± 3	

DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo a 440 m al suroeste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración gris rojizo.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 8 S0215-SU-008	
Fecha: 03/11/2019	
Hora: 11:44	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 401199	
Norte (m): 9749527	
Altitud (m.s.n.m): 166	
Precisión: ± 3	

DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo a 420 m al sureste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración marrón claro.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 9 S0215-SU-008-PROF					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 12:01					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401199					
Norte (m): 9749527					
Altitud (m.s.n.m): 166					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Punto de muestreo a 420 m al sureste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 2,75 m y 3,0 m, suelo arenoso de coloración marrón.			
Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 10 S0215-SU-009					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 11:26					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401218					
Norte (m): 9749460					
Altitud (m.s.n.m): 164					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Punto de muestreo a 480 m al sureste de la plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso-arenoso de coloración marrón.			

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 11 S0215-SU-009-PROF					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 12:15					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401218					
Norte (m): 9749460					
Altitud (m.s.n.m): 164					
Precisión: ± 3					

DESCRIPCIÓN:

Punto de muestreo a 480 m al sureste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 1,25 m y 1,50 m, suelo arcilloso de coloración marrón.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 12 S0215-SU-010					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 12:51					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401200					
Norte (m): 9749478					
Altitud (m.s.n.m): 163					
Precisión: ± 3					

DESCRIPCIÓN:

Punto de muestreo a 460 m al sureste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración marrón.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 13 S0215-SU-010-PROF					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 13:28					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401200					
Norte (m): 9749478					
Altitud (m.s.n.m): 163					
Precisión: ± 3					

DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo a 460 m al sureste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 1,25 m y 1,50 m, suelo arcilloso de coloración marrón.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 14 S0215-SU-011					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 13:58					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401177					
Norte (m): 9749448					
Altitud (m.s.n.m): 165					
Precisión: ± 3					

DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo a 500 m al sur de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración gris rojizo.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076
Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 15 S0215-SU-CTR01					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 11:09					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401035					
Norte (m): 9749501					
Altitud (m.s.n.m): 175					
Precisión: ± 3					
					
DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo a 460 m al suroeste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración marrón amarillento claro.					
Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076					
Código de acción: 0001-11-2019-415					
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 16 S0215-SU-CTR02					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 13:09					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401253					
Norte (m): 9749647					
Altitud (m.s.n.m): 175					
Precisión: ± 3					
					
DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo a 305 m al sureste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración gris rojizo.					

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 17 S0215-SU-DUP01					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: --:--					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401218					
Norte (m): 9749460					
Altitud (m.s.n.m): 164					
Precisión: ± 3					



DESCRIPCIÓN:

Muestra duplicado de la muestra S0215-SU-009-PROF.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 18 S0215-SU-DUP02					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: --:--					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401184					
Norte (m): 9749497					
Altitud (m.s.n.m): 163					
Precisión: ± 3					



DESCRIPCIÓN:

Muestra duplicado de la muestra S0215-SU-007

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 19 S0215-AG-001					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 10:22					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401292					
Norte (m): 9749434					
Altitud (m.s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo, a 73 m al este del ducto desde Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-002.			
Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 20 S0215-AG-002					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 11:34					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401208					
Norte (m): 9749529					
Altitud (m.s.n.m): 168					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo, a 6 m al este del ducto desde Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, dentro del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-003.			

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 21 S0215-AG-003					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 14:19					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401089					
Norte (m): 9749631					
Altitud (m.s.n.m): 174					
Precisión: ± 3					

DESCRIPCIÓN:

Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo, a 116 m al oeste del ducto desde Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto S0215-AG-002.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

CUE: 2018-05-0076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 22 S0215-AG-DUP01					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: --:--					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401089					
Norte (m): 9749631					
Altitud (m.s.n.m): 174					
Precisión: ± 3					

DESCRIPCIÓN:

Duplicado de la muestra S0215-AG-003.

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 23 S0215-SED-001					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 10:43					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401292					
Norte (m): 9749434					
Altitud (m.s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo, a 73 m al este del ducto desde Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-002.				
Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 24 S0215-SED-002					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 12:03					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401208					
Norte (m): 9749529					
Altitud (m.s.n.m): 168					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo, a 6 m al oeste del ducto desde Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, dentro del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-003.				

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 25 S0215-SED-003					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 14:42					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401089					
Norte (m): 9749631					
Altitud (m.s.n.m): 174					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo, a 116 m al oeste del ducto desde Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto S0215-AG-002.				
Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 26 S0215-SED-003					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 14:42					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401089					
Norte (m): 9749631					
Altitud (m.s.n.m): 174					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo, se visualiza el perfil de sedimento de textura arenosa y de coloración marrón grisáceo.				

Evaluación ambiental del componente Hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 27 S0215-HIB-001	
Fecha: 03/11/2019	
Hora: 10:56	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 401292	
Norte (m): 9749434	
Altitud (m.s.n.m): 170	
Precisión: ± 3	

DESCRIPCIÓN: Ubicación del sitio S0215-HIB-001, Quebrada Limoncillo.

Evaluación del componente hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 28 S0215-HIB-001	
Fecha: 03/11/2019	
Hora: 11:09	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M	
Este (m): 401292	
Norte (m): 9749434	
Altitud (m.s.n.m): 170	

DESCRIPCIÓN: Colecta de Macrobentos en el sitio S0215-HIB-001, Quebrada Limoncillo, utilizando una red D-net.

Evaluación del componente hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 29 S0215-HIB-001					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 11:12					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401292					
Norte (m): 9749434					
Altitud (m.s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Colecta de peces en el sitio S0215-HIB-001, Quebrada Limoncillo, utilizando una red de arrastre de 5m de largo.				
Evaluación del componente hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 30 S0215-HIB-001					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 10:49					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401292					
Norte (m): 9749434					
Altitud (m s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Colecta de peces en el sitio S0215-HIB-001, Quebrada Limoncillo, utilizando una red de lance (atarraya).				

Evaluación ambiental del componente Hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 31 S0215-HIB-001					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 11:25					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401292					
Norte (m): 9749434					
Altitud (m.s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Presencia de palizada y hojarasca en el sitio S0215-HIB-001, Quebrada Limoncillo.			
Evaluación ambiental del componente Hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 32 S0215-HIB-002					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 12:52					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401208					
Norte (m): 9749529					
Altitud (m.s.n.m): 168					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Ubicación del sitio S0215-HIB-002, Quebrada Limoncillo.			

Evaluación del componente hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 33 S0215-HIB-002
Fecha: 03/11/2019
Hora: 13:09
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M
Este (m): 401208
Norte (m): 9749529
Altitud (m.s.n.m): 168
Precisión: ± 3



DESCRIPCIÓN: Colecta de macrobentos en el sitio S0215-HIB-002, Quebrada Limoncillo, utilizando una red D-net.

Evaluación del componente hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 34 S0215-HIB-002
Fecha: 03/11/2019
Hora: 13:25
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M
Este (m): 401208
Norte (m): 9749529
Altitud (m.s.n.m): 168
Precisión: ± 3



DESCRIPCIÓN: Colecta de peces en el sitio S0215-HIB-002, Quebrada Limoncillo, utilizando una red de arrastre de 5m.

Evaluación del componente hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 35 S0215-HIB-003
Fecha: 05/11/2019
Hora: 08:21
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M
Este (m): 401089
Norte (m): 9749631
Altitud (m s.n.m): 174
Precisión: ± 3



DESCRIPCIÓN: Ubicación del sitio S0215-HIB-003, Quebrada Limoncillo.

Evaluación ambiental del componente Hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto

CUE: 2018-05-0076 **Código de acción: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

FOTOGRAFÍA N.º 36 S0215-HIB-003
Fecha: 05/11/2019
Hora: 08:23
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M
Este (m): 401089
Norte (m): 9749631
Altitud (m.s.n.m): 174
Precisión: ± 3



DESCRIPCIÓN: Colecta de peces en el sitio S0215-HIB-003, Quebrada Limoncillo, utilizando una red de mano (cal cal) y red de lance (atarraya).

Evaluación del componente hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 37 S0215-HIB-003					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 09:18					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401089					
Norte (m): 9749631					
Altitud (m.s.n.m): 174					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Colecta de peces en el sitio S0215-HIB-003, Quebrada Limoncillo, utilizando una red de arrastre de 5m de largo.				
Evaluación del componente hidrobiología en el sitio S0215, ubicado en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 38 S0215-HIB-003					
Fecha: 05/11/2019					
Hora: 09:13					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401089					
Norte (m): 9749631					
Altitud (m.s.n.m): 174					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Vegetación ribereña con manchas de crudo en hojas y tallo en el sitio S0215-HIB-003, Quebrada Limoncillo.				

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 39 S0215-SU-001					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 14:39					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401112					
Norte (m): 9749503					
Altitud (m.s.n.m): 164					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Punto de muestreo S0215-SU-001, el cual se ubica en la parte media-alta de una loma, en el fondo de la foto (parte baja de la loma) se ubica el ducto que atraviesa el sitio.				
Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimentos, hidrobiología y fotogrametría, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.					
CUE: 2018-05-0076			Código de acción: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 40 S0215-SU-005					
Fecha: 02/11/2019					
Hora: 14:22					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401132					
Norte (m): 9749468					
Altitud (m.s.n.m): 165					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:	Punto de muestreo S0215-SU-005, punto ubicado en la parte media-alta de una loma.				



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 5

Reporte de Resultados de la Evaluación Ambiental del sitio
S0215

Título del estudio : Reporte de resultados de la evaluación ambiental de calidad de suelo, agua superficial, sedimento y fotogrametría en el sitio S0215, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito Tigre, provincia y departamento de Loreto.

Fecha de ejecución : 2 y 3 de noviembre de 2019

CUE : 2018-05-076 CUC : 0001-11-2019-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : Lima, 27 de diciembre de 2019 Reporte N°. : 0534-2019-SSIM

1. DATOS GENERALES

Función evaluadora	Evaluación Ambiental que determina causalidad
Distrito	Tigre
Provincia	Loreto
Departamento	Loreto
Área de influencia	Sitio S0215, ámbito de la cuenca del río Tigre, a 360 m al sur de la Plataforma I, en el derecho de vía del ducto que va desde la Plataforma I hasta la Batería San Jacinto del Lote 192 y a 16 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.
Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona de evaluación	--

Profesionales que aportaron a este documento:

Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
Julio Cesar Rodríguez Adrianzén	Ingeniero Ambiental y Recursos Naturales	Campo y gabinete
Tino Jesús Nuñez Sánchez	Biólogo	Campo
Isaías Antonio Quispe Quevedo	Bach. Ingeniería Geográfica	Campo y gabinete
Jaime Eduardo Mejía Cobos	Bach. Ingeniería de Petróleo y Gas natural	Campo

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Matrices evaluadas	Suelo	
	Agua superficial	
	Sedimento	

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo, laboratorio de las matrices agua superficial, sedimento, suelo y fotogrametría correspondientes a la evaluación ambiental de calidad en el sitio S0215, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto, realizado el 2 y 3 de noviembre del 2019.

4. ANEXOS

Anexo 1	Resultados
Anexo 1.1	Resultado de suelos comparados con los valores del ECA para suelo 2017.
Anexo 1.2	Resultado de agua comparados con los valores del ECA para agua 2017
Anexo 1.3	Resultado de sedimento comparados con los valores del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense.
Anexo 2	Informes de ensayo de laboratorio
Anexo 2.1	Informes de ensayo de laboratorio de suelo
Anexo 2.2	Informes de ensayo de laboratorio de agua
Anexo 2.3	Informes de ensayo de laboratorio de sedimentos
Anexo 3	Reporte de resultados de la fotogrametría con sistemas de aeronaves piloteadas a distancia - RPAS

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
QUISPE QUEVEDO Isaias
Antonio FIR 46786102 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 27/12/2019 18:35:19-0500



Firmado digitalmente por:
NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus
FIR 43375998 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 27/12/2019 20:20:26-0500



Firmado digitalmente por:
RODRIGUEZ ADRIANZEN Julio
Cesar FIR 40538312 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 27/12/2019 20:27:27-0500



Firmado digitalmente por:
MEJIA COBOS Jaime Eduardo
FIR 45466432 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 28/12/2019 10:34:10-0500



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Miena Jenny
FIR 31667148 hard
Motivo: Doy Vº Bº
Fecha: 28/12/2019 16:12:03-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Amando
Martín FAU 20521286769 hard
Motivo: Doy Vº Bº
Fecha: 28/12/2019 16:41:32-0500

Anexos

Evaluación ambiental de calidad de suelo, agua, sedimentos y fotogrametría, en el sitio S0215, ubicado en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto.

ANEXOS



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de la evaluación ambiental en el sitio
S0215, ubicado en el ámbito de la cuenca del río
Tigre, en el distrito de Tigre, provincia y
departamento de Loreto

ANEXO 1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS

ANEXO 1.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SUELOS COMPARADOS CON LOS VALORES DEL ECA PARA SUELO 2017

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad**Tabla 1.1.** Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en suelo en el sitio S0215, comparados con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental.

Parámetros	Unidad	Sitio S0215						Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		Informe de ensayo: 74006/2019	Informe de ensayo: 74006/2019	Informe de ensayo: 74007/2019				Uso de Suelo	
		S0215-SU-CTR01	S0215-SU-CTR02	S0215-SU-002	S0215-SU-003	S0215-SU-004	S0215-SU-006	Agrícola	Industrial
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019		
		11:09:00	13:09	10:29:00	09:38:00	12:50:00	10:06:00		
Inorgánicos									
Cromo Hexavalente	mg/Kg	0,4890	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	0,4	1,4
BTEX									
Benceno	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	0,03	-
Tolueno	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	0,37	-
Etilbenceno	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	0,082	-
m-Xileno	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	-	-
p-Xileno	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	-	-
o-Xileno	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	-	-
Xilenos	mg/Kg	-	-	-	-	-	-	11	-
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)									
Acenafteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Acenaftileno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Antraceno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Benzo (a) Antraceno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Benzo (a) Pireno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	0,1	0,7
Benzo (b) Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Criseno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Fenantreno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Fluoreno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Naftaleno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	0,1	22
Pireno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	-	-	< 0,0054	-	-	-
Hidrocarburos Totales de Petróleo									



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Parámetros	Unidad	Sitio S0215						Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		Informe de ensayo: 74006/2019	Informe de ensayo: 74006/2019	Informe de ensayo: 74007/2019				Uso de Suelo	
		S0215-SU-CTR01	S0215-SU-CTR02	S0215-SU-002	S0215-SU-003	S0215-SU-004	S0215-SU-006	Agrícola	Industrial
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019		
11:09:00	13:09	10:29:00	09:38:00	12:50:00	10:06:00				
F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/Kg	< 1,9	< 1,9	---	---	---	---	200	500
F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	mg/Kg	< 6,8	< 6,8	27,6	< 6,8	655,2	9,9	1200	5000
F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/Kg	< 6,8	< 6,8	102,4	< 6,8	665,7	44,9	3000	6000
Metales Totales por ICP-OES									
Plata (Ag)	mg/Kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-	-
Aluminio (Al)	mg/Kg	17193	22499	15468	13766	13820	11344	-	-
Arsenico (As)	mg/Kg	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	50	140
Bario (Ba)	mg/Kg	39,9	48,5	39,4	32,2	75,3	36,0	750	2000
Berilio (Be)	mg/Kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Calcio (Ca)	mg/Kg	178,1	206,3	249,8	170,5	1131	222,5	-	-
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 1,0	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/Kg	2,0	16,0	8,0	6,0	10,0	6,9	-	-
Cromo (Cr)	mg/Kg	24,0	21,0	13,9	12,9	14,0	10,9	**	1000
Cobre (Cu)	mg/Kg	32,4	31,2	23,7	22,8	27,2	18,3	-	-
Hierro (Fe)	mg/Kg	32388	57314	22605	20462	22810	17088	-	-
Potasio (K)	mg/Kg	614,2	845,4	564,3	494,8	538,7	434,4	-	-
Magnesio (Mg)	mg/Kg	672,9	907,0	1056	802,8	1187	778,0	-	-
Manganeso (Mn)	mg/Kg	88,9	768,4	310,1	236,7	467,4	268,9	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-
Sodio (Na)	mg/Kg	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	99,3	< 20,0	-	-
Niquel (Ni)	mg/Kg	< 2,0	4,0	5,0	4,0	6,0	3,0	-	-
Plomo (Pb)	mg/Kg	11,8	20,8	12,6	9,9	11,8	8,1	70	800
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Selenio (Se)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Talio (Tl)	mg/Kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	-
Vanadio (V)	mg/Kg	53,8	57,1	37,8	36,4	36,8	29,1	-	-
Zinc (Zn)	mg/Kg	32,9	47,9	39,5	34,4	46,8	33,0	-	-
Boro (B)*	mg/Kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Litio (Li)*	mg/Kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-	-
Fosforo (P)*	mg/Kg	220,6	313,8	204,9	149,5	251,4	170,5	-	-
Silicio (Si)*	mg/Kg	738,1	869,5	687,1	741,2	719,4	706,5	-	-

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Parámetros	Unidad	Sitio S0215						Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		Informe de ensayo: 74006/2019	Informe de ensayo: 74006/2019	Informe de ensayo: 74007/2019				Uso de Suelo	
		S0215-SU-CTR01	S0215-SU-CTR02	S0215-SU-002	S0215-SU-003	S0215-SU-004	S0215-SU-006	Agrícola	Industrial
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019		
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	9,2	7,2	9,6	8,1	15,4	7,9	-	-
Titanio (Ti)*	mg/Kg	51,9	48,5	38,9	50,1	43,2	44,5	-	-
Mercurio Total									
Mercurio Total (Hg)	mg/Kg	0.11	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	6,6	24

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

** Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

Fuente: Informes de ensayo N.º 74006/2019 y 74007/2019.

 : Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, según el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Parámetros	Unidad	Sitio S0215						Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		Informe de ensayo: 74007/2019			Informe de ensayo: 74022/2019			Uso de Suelo	
		S0215-SU-007	S0215-SU-008	S0215-SU-008-PROF	S0215-SU-009	S0215-SU-009-PROF	S0215-SU-010	Agrícola	Industrial
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	02/11/2019		
Inorgánicos									
Cromo Hexavalente	mg/Kg	< 0,1701	0.3175	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	0,4	1,4
BTEX									
Benceno	mg/Kg	-	-	-	-	-	< 0,01032	0,03	-
Tolueno	mg/Kg	-	-	-	-	-	< 0,01015	0,37	-
Etilbenceno	mg/Kg	-	-	-	-	-	< 0,00990	0,082	-
m-Xileno	mg/Kg	-	-	-	-	-	< 0,00990	-	-
p-Xileno	mg/Kg	-	-	-	-	-	< 0,01036	-	-
o-Xileno	mg/Kg	-	-	-	-	-	< 0,01057	-	-
Xilenos	mg/Kg	-	-	-	-	-	< 0,03083	11	-
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)									
Acenafteno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Acenaftileno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Antraceno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (a) Antraceno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (a) Pireno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	0,1	0,7



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Parámetros	Unidad	Sitio S0215						Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		Informe de ensayo: 74007/2019			Informe de ensayo: 74022/2019			Uso de Suelo	
		S0215-SU-007	S0215-SU-008	S0215-SU-008-PROF	S0215-SU-009	S0215-SU-009-PROF	S0215-SU-010		
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	Agrícola	Industrial
		09:06	11:44	12:01	11:26	12:15	12:51		
Benzo (b) Fluoranteno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Criseno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Fenantreno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Fluoranteno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Fluoreno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Naftaleno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	0,1	22
Pireno	mg/kg	-	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-	-
Hidrocarburos Totales de Petróleo									
F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/Kg	---	< 1,9	< 1,9	< 1,9	< 1,9	< 1,9	200	500
F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	mg/Kg	11,5	48,0	15,2	< 6,8	114,9	1145	1200	5000
F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/Kg	33,2	207,9	43,7	< 6,8	126,2	2471	3000	6000
Metales Totales por ICP-OES									
Plata (Ag)	mg/Kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-	-
Aluminio (Al)	mg/Kg	13122	10829	6247	12261	12475	15033	-	-
Arsenico (As)	mg/Kg	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	50	140
Bario (Ba)	mg/Kg	27,7	56,6	42,4	23,9	40,1	44,8	750	2000
Berilio (Be)	mg/Kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-
Calcio (Ca)	mg/Kg	167,9	454,5	433,5	21,4	735,0	182,3	-	-
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/Kg	6,0	7,0	4,0	< 2,0	< 2,0	6,0	-	-
Cromo (Cr)	mg/Kg	12,9	11,9	9,0	8,0	11,0	11,9	**	1000
Cobre (Cu)	mg/Kg	18,3	19,4	12,5	15,8	17,3	19,4	-	-
Hierro (Fe)	mg/Kg	19762	16937	9054	7959	13314	18835	-	-
Potasio (K)	mg/Kg	477,2	424,6	287,1	424,4	816,3	573,8	-	-
Magnesio (Mg)	mg/Kg	723,6	805,1	535,4	420,1	1358	864,4	-	-
Manganeso (Mn)	mg/Kg	263,1	209,2	88,9	15,0	67,7	237,0	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-
Sodio (Na)	mg/Kg	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	-	-
Niquel (Ni)	mg/Kg	2,0	4,0	2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	-

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Parámetros	Unidad	Sitio S0215						Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		Informe de ensayo: 74007/2019			Informe de ensayo: 74022/2019			Uso de Suelo	
		S0215-SU-007	S0215-SU-008	S0215-SU-008-PROF	S0215-SU-009	S0215-SU-009-PROF	S0215-SU-010		
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	Agrícola	Industrial
		09:06	11:44	12:01	11:26	12:15	12:51		
Plomo (Pb)	mg/Kg	9,0	8,1	< 5,0	10,0	8,0	9,0	70	800
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Selenio (Se)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Talio (Tl)	mg/Kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	-
Vanadio (V)	mg/Kg	35,8	30,2	21,4	27,1	30,2	38,0	-	-
Zinc (Zn)	mg/Kg	29,8	33,8	25,0	18,1	30,4	34,8	-	-
Boro (B)*	mg/Kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Litio (Li)*	mg/Kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-	-
Fosforo (P)*	mg/Kg	167,5	177,1	105,6	65,7	286,9	166,4	-	-
Silicio (Si)*	mg/Kg	739,9	517,0	570,7	628,6	569,3	676,9	-	-
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	7,1	10,4	9,2	6,0	19,1	8,3	-	-
Titanio (Ti)*	mg/Kg	50,7	39,4	84,0	83,5	146,1	41,3	-	-
Mercurio Total									
Mercurio Total (Hg)	mg/Kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	6,6	24

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

** Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

Fuente: Informes de ensayo N.º 74007/2019, N.º 74022/2019.

: Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, según el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Parámetros	Unidad	Sitio S0215						Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		Informe de ensayo: 74022/2019				Informe de ensayo: 74023/2019	Informe de ensayo: 74024/2019	Uso de Suelo	
		S0215-SU-010-PROF	S0215-SU-011	S0215-SU-005	S0215-SU-001	S0215-SU-DUP1	S0215-SU-DUP2		
		02/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	03/11/2019	Agrícola	Industrial
		13:28	13:58	14:22	14:39	00:00	00:00		
Inorgánicos									
Cromo Hexavalente	mg/Kg	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	0,4	1,4
BTEX									
Benceno	mg/Kg	< 0,01032	-	-	-	-	-	0,03	-
Tolueno	mg/Kg	< 0,01015	-	-	-	-	-	0,37	-
Etilbenceno	mg/Kg	< 0,00990	-	-	-	-	-	0,082	-



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Parámetros	Unidad	Sitio S0215						Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	
		Informe de ensayo: 74022/2019				Informe de ensayo: 74023/2019	Informe de ensayo: 74024/2019	Uso de Suelo	
		S0215-SU-010-PROF	S0215-SU-011	S0215-SU-005	S0215-SU-001	S0215-SU-DUP1	S0215-SU-DUP2		
		02/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	02/11/2019	03/11/2019	Agrícola	Industrial
		13:28	13:58	14:22	14:39	00:00	00:00		
Calcio (Ca)	mg/Kg	237,1	63,6	124,2	568,4	1360	187,0	-	-
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,2	< 1,0	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/Kg	5,0	< 2,0	< 2,0	7,0	6,0	5,0	-	-
Cromo (Cr)	mg/Kg	13,0	32,9	18,9	18,9	11,9	13,0	**	1000
Cobre (Cu)	mg/Kg	20,1	40,7	16,7	32,2	30,0	18,6	-	-
Hierro (Fe)	mg/Kg	20813	48073	26073	30041	13848	19740	-	-
Potasio (K)	mg/Kg	559,3	1313	562,9	677,4	1191	562,2	-	-
Magnesio (Mg)	mg/Kg	861,8	1015	621,3	952,2	2320	795,7	-	-
Manganeso (Mn)	mg/Kg	204,5	37,9	54,7	135,5	103,5	296,5	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-
Sodio (Na)	mg/Kg	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	53,7	< 20,0	-	-
Niquel (Ni)	mg/Kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	6,0	6,0	< 2,0	-	-
Plomo (Pb)	mg/Kg	10,0	20,9	10,9	12,9	7,0	9,0	70	800
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Selenio (Se)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Talio (Tl)	mg/Kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	-
Vanadio (V)	mg/Kg	40,3	97,9	58,1	57,0	28,4	39,2	-	-
Zinc (Zn)	mg/Kg	34,3	25,9	33,6	49,3	63,3	32,0	-	-
Boro (B)*	mg/Kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Litio (Li)*	mg/Kg	< 6,0	12,8	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-	-
Fosforo (P)*	mg/Kg	168,6	81,6	106,0	233,5	318,8	141,1	-	-
Silicio (Si)*	mg/Kg	678,8	739,7	673,0	735,6	567,4	718,3	-	-
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	9,2	13,7	8,2	20,2	25,7	8,2	-	-
Titanio (Ti)*	mg/Kg	44,5	37,8	39,4	49,5	152,8	46,9	-	-
Mercurio Total									
Mercurio Total (Hg)	mg/Kg	< 0,10	0,14	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	6,6	24

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

** Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

Fuente: Informes de ensayo N° 74022/2019, N° 74023/2019 y 74024/2019.

: Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, según el Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

ANEXO 1.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AGUA COMPARADOS CON LOS VALORES DEL ECA PARA AGUA 2017



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad**Tabla 1.2.** Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua en el sitio S0215, comparados con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental

Parámetros	Unidad	Sitio S0215				Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
		Informe de Ensayo 73801/2019			Informe de Ensayo 73802/2019 S0215-AG-DUP	
		S0215-AG-001	S0215-AG-002	S0215-AG-003		03/11/2019
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019		
		10:22	11:34	14:19		
Inorgánicos						
Aceites y Grasas	mg/L	< 0,100	< 0,100	< 0,100	---	5,0
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)						
Acenafteno	mg/L	---	< 0,000013	< 0,000013	---	---
Acenaftileno	mg/L	---	< 0,000013	< 0,000013	---	---
Antraceno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	0,0004
Benzo (a) Antraceno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	---
Benzo (a) Pireno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	0,0001
Benzo (b) Fluoranteno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	---
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	---
Benzo (k) Fluoranteno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	---
Criseno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	---
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	---
Fenantreno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	---
Fluoranteno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	0,001
Fluoreno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	---
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/L	---	< 0,000013	< 0,000013	---	---
Naftaleno	mg/L	---	< 0,000016	< 0,000016	---	22
Pireno	mg/L	---	< 0,000013	< 0,000013	---	---
Hidrocarburos Totales de Petróleo						
THP(C ₆ -C ₄₀)	mg/L	---	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	0,5
BTEX						
Benceno	mg/L	< 0,00101	< 0,00101	< 0,00101	---	0,05
Tolueno	mg/L	< 0,00101	< 0,00101	< 0,00101	---	---
Etilbenceno	mg/L	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	---	---
m,Xileno	mg/L	< 0,00085	< 0,00085	< 0,00085	---	---
p-Xileno	mg/L	< 0,00072	< 0,00072	< 0,00072	---	---
O-Xileno	mg/L	< 0,00085	< 0,00085	< 0,00085	---	---

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Parámetros	Unidad	Sitio S0215				Informe de Ensayo 73802/2019 S0215-AG-DUP	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
		Informe de Ensayo 73801/2019			03/11/2019		
		S0215-AG-001	S0215-AG-002	S0215-AG-003		03/11/2019	
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019			
		10:22	11:34	14:19			00:00
Xilenos	mg/L	< 0,00242	< 0,00242	< 0,00242	---	---	

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

Fuente: Informes de ensayo N° 73801/2019 y N° 73802/2019.

---: Resultados que exceden los valores de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, según el Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM.

Parámetros	Unidad	Sitio S0215				Informe de Ensayo A-19/100480 S0215-AG-DUP	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
		Informe de Ensayo SAA-19/01146			03/11/2019		
		S0215-AG-001	S0215-AG-002	S0215-AG-003		03/11/2019	
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019			
		10:22	11:34	14:19			00:00
Aniones							
Cloruros, Cl	mg/L	0,45	0,61	0,52	---	---	
Metales							
Aluminio Total	mg/L	0,102	0,099	0,735	0,671	---	
Antimonio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00021	0,00021	0,64	
Arsénico Total	mg/L	0,00082	0,00082	0,00085	0,00083	0,15	
Bario Total	mg/L	0,0400	0,0379	0,0746	0,0682	1	
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	
Bismuto Total	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	< 0,00001	---	
Boro Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	
Cadmio Total	mg/L	0,00002	< 0,00001	<0,00001	< 0,00001	---	
Calcio Total	mg/L	4,B	4,B	4,6	4,3	---	
Cerio Total	mg/L	0,00065	0,00066	0,00180	0,00162	---	
Cobalto Total	mg/L	0,00020	0,00019	0,00030	0,00026	---	
Cobre Total	mg/L	0,0016	0,0013	0,0018	0,0017	0,1	
Cromo Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	---	
Estaño Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	< 0,0001	---	
Estroncio Total	mg/L	0,02519	0,02354	0,02539	0,02299	---	
Fósforo Total	mg/L	0,015	0,011	0,010	<0,008	----	
Hierro Total	mg/L	0,79	0,77	1,2	1,1	---	



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Parámetros	Unidad	Sitio S0215				Informe de Ensayo A- 19/100480 S0215-AG- DUP	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
		Informe de Ensayo SAA-19/01146			Categoría 4: Conservación del ambiente acuático		
		S0215-AG-001	S0215-AG-002	S0215-AG-003		E3 Ríos -Selva	
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019			
		10:22	11:34	14:19			
Litio Total	mg/L	0,0005	0,0005	0,0007	0,0007	---	
Magnesio Total	mg/L	0,740	0,723	0,722	0,697	---	
Manganeso Total	mg/L	0,01912	0,02032	0,03009	0,02745	---	
Mercurio Total	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	0,0001	
Molibdeno Total	mg/L	0,00008	0,00007	<0,00003	<0,00003	---	
Níquel Total	mg/L	0,0014	< 0,0009	<0,0009	<0,0009	0,052	
Plata Total	mg/L	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	---	
Plomo Total	mg/L	0,00029	0,00026	0,00110	0,00107	0,0025	
Potasio Total	mg/L	0,68	0,66	0,77	0,68	---	
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	<0,00004	0,005	
Sodio Total	mg/L	1,3	1,4	1,2	1,2	---	
Talio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00002	0,0008	
Titanio Total	mg/L	0,0011	0,0007	0,0011	0,0010	---	
Torio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00051	0,00052	---	
Uranio Total	mg/L	0,00002	0,00002	0,00011	0,00010	---	
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	<0,006	---	
Wolframio Total	mg/L	0,00004	<0,00002	<0,00002	<0,00002	---	
Zinc Total	mg/L	0,006	0,006	0,011	0,012	0,12	
Metales - Especiación							
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,0008	0,011	

ANEXO 1.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SEDIMENTOS COMPARADOS CON LA NORMA REFERENCIAL



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Tabla 1.3. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en sedimento en el sitio S0215, comparados con los valores del Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense.

Parámetros	Unidad	Sitio S215			Ecological Screening Protocol - Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense
		S0215-SED-001	S0215-SED-002	S0215-SED-003	
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	
		10:43	12:03	14:42	
Inorgánicos					
Cromo Hexavalente	mg/Kg	< 0,1701	< 0,1701	< 0,1701	-
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)					
Acenafteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Acenaftileno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Antraceno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Benzo (a) Antraceno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Benzo (a) Pireno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Benzo (b) Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Benzo (g,h,i) Perileno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Criseno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Fenantreno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Fluoranteno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Fluoreno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Naftaleno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Pireno	mg/kg	< 0,0054	< 0,0054	< 0,0054	-
Hidrocarburos Totales de Petróleo					
F1 (C ₆ -C ₁₀)	mg/Kg	---	< 1,9	< 1,9	-
F2 (>C ₁₀ -C ₄₀)	mg/Kg	537,0	2659	236,5	-
F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/Kg	503,8	2120	132,0	-
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/Kg	1039	4786	357,7	500
BTEX					
Benceno	mg/Kg	-	< 0,01032	< 0,01032	-
Tolueno	mg/Kg	-	< 0,01015	< 0,01015	-

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Parámetros	Unidad	Sitio S215			Ecological Screening Protocol - Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense
		S0215-SED-001	S0215-SED-002	S0215-SED-003	
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	
		10:43	12:03	14:42	
Etilbenceno	mg/Kg	-	< 0,00990	< 0,00990	-
m-Xileno	mg/Kg	-	< 0,00990	< 0,00990	-
p-Xileno	mg/Kg	-	< 0,01036	< 0,01036	-
o-Xileno	mg/Kg	-	< 0,01057	< 0,01057	-
Xilenos	mg/Kg	-	< 0,03083	< 0,03083	-
Metales Totales por ICP-OES					
Plata (Ag)	mg/Kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-
Aluminio (Al)	mg/Kg	10154	5478	6461	-
Arsenico (As)	mg/Kg	< 17,8	< 17,8	< 17,8	-
Bario (Ba)	mg/Kg	85,2	59,6	54,1	-
Berilio (Be)	mg/Kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-
Calcio (Ca)	mg/Kg	1421	624,6	723,0	-
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-
Cobalto (Co)	mg/Kg	8,0	< 2,0	4,0	-
Cromo (Cr)	mg/Kg	11,0	7,0	8,0	-
Cobre (Cu)	mg/Kg	20,2	9,7	13,0	-
Hierro (Fe)	mg/Kg	16846	9089	8045	-
Potasio (K)	mg/Kg	646,0	223,0	301,2	-
Magnesio (Mg)	mg/Kg	1455	409,0	513,7	-
Manganeso (Mn)	mg/Kg	203,3	110,7	84,9	-
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-
Sodio (Na)	mg/Kg	30,9	< 20,0	< 20,0	-
Niquel (Ni)	mg/Kg	8,0	< 2,0	4,0	-
Plomo (Pb)	mg/Kg	8,0	< 5,0	< 5,0	-
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-
Selenio (Se)	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-
Talio (Tl)	mg/Kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-
Vanadio (V)	mg/Kg	28,2	20,1	22,1	-
Zinc (Zn)	mg/Kg	49,9	23,8	30,0	-
Boro (B)*	mg/Kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

Parámetros	Unidad	Sitio S215			Ecological Screening Protocol - Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense
		S0215-SED-001	S0215-SED-002	S0215-SED-003	
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	
		10:43	12:03	14:42	
Litio (Li)*	mg/Kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-
Fosforo (P)*	mg/Kg	435,2	134,9	106,0	-
Silicio (Si)*	mg/Kg	513,0	375,5	550,2	-
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	15,3	8,5	8,9	-
Titanio (Ti)*	mg/Kg	60,9	73,2	90,3	-
Mercurio Total					
Mercurio Total (Hg)	mg/Kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-

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

Fuente: Informes de ensayo N° 73963/2019.

 : Resultados que exceden los valores de detección ecológica (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense.

ANEXO 2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO

ANEXO 2.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO - SUELO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74006/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 5



INFORME DE ENSAYO: 74006/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639389/2019-1.0

03/11/2019

11:09:00

Suelo

50215-SU-CTR01

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	0,4890	0,0995
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fración de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fración de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fración de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	17193	336
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	39,9	5,8
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	178,1	15,1
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	2,0	2,0
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	24,0	3,5
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	32,4	5,1
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	32388	2524
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	614,2	55,5
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	672,9	63,3
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	88,9	14,2
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	11,8	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	53,8	4,9
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	32,9	5,8
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	220,6	35,4
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	738,1	41,5



INFORME DE ENSAYO: 74006/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639389/2019-1.0

03/11/2019

11:09:00

Suelo

50215-SU-CTR01

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	9,2	2,4
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	51,9	4,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	0,11	0,10

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639390/2019-1.0

03/11/2019

13:09:00

Suelo

50215-SU-CTR02

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafténo	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	22499	382
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	48,5	6,9
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	206,3	17,2
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	1,3	1,0
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	16,0	4,0
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	21,0	3,3
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	31,2	5,0
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	57314	3014
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	845,4	73,0
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	907,0	79,9
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	768,4	48,5
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	4,0	2,1
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	20,8	5,3
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE



INFORME DE ENSAYO: 74006/2019

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

639390/2019-1.0
03/11/2019
13:09:00
Suelo
S0215-SU-CTR02

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	57,1	5,1
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	47,9	7,7
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	313,8	38,1
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	869,5	45,4
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	7,2	2,3
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	48,5	4,6
G07 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp. del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0215-SU-CTR01	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0215-SU-CTR02	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

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

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión 1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996 (Validado) 2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography



INFORME DE ENSAYO: 74006/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 74006/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0215-SU-CTRD1	639389/2019-1.0	pnprlnr&6983936
S0215-SU-CTRD2	639390/2019-1.0	qnprlnr&6093936

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

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

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

ASTM: American Society for Testing and Materials.

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

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

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

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

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



INFORME DE ENSAYO: 74007/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

63939/2019-1.0

03/11/2019

10:29:00

Suelo

S0215-SU-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	27,6	1,8
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	102,4	4,7
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	15468	321
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	39,4	5,7
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	249,8	20,3
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	8,0	2,8
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	13,9	2,8
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	23,7	4,3
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	22605	1990
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	564,3	51,8
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	1056	90
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	310,1	31,0
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	5,0	2,2
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	12,6	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	37,8	4,0
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	39,5	6,7
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	204,9	35,0
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	687,1	40,0
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	9,6	2,5
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	38,9	3,9
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

63939/2019-1.0

03/11/2019

09:38:00

Suelo

S0215-SU-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE



INFORME DE ENSAYO: 74007/2019

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

639395/2019-1.0
03/11/2019
09:38:00
Suelo
S0215-SU-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	13766	306
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	32,2	4,8
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	170,5	14,6
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,6
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	12,9	2,7
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	22,8	4,2
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	20462	1823
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	494,8	46,5
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	802,8	72,5
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	236,7	25,2
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	4,0	2,1
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	9,9	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Taño (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	36,4	3,9
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	34,4	6,0
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	149,5	33,4
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	741,2	41,6
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	8,1	2,4
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	50,1	4,8
007 ENSAYOS DE METALES -- Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

639397/2019-1.0
03/11/2019
12:50:00
Suelo
S0215-SU-004

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Críseno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE



INFORME DE ENSAYO: 74007/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639397/2019-1.0

03/11/2019

12:50:00

Suelo

50215-SU-004

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno [1, 2, 3 cd] Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	655,2	49,0
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	665,7	18,5
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	13820	306
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	75,3	10,2
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	1131	84
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	10,0	3,1
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	14,0	2,8
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	27,2	4,6
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	22810	2006
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	538,7	49,8
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	1187	100
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	467,4	43,7
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	99,3	24,8
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,3
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	11,8	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	36,8	3,9
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	46,8	7,6
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	251,4	36,3
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	719,4	40,9
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	15,4	2,8
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	43,2	4,2
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639398/2019-1.0

03/11/2019

10:06:00

Suelo

50215-SU-006

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	9,9	0,8
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	44,9	2,2
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							



INFORME DE ENSAYO: 74007/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639398/2019-1.0

03/11/2019

10:06:00

Suelo

S0215-SU-006

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	11344	285
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	36,0	5,3
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	222,5	18,3
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,9	2,7
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	10,9	2,6
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	18,3	3,9
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	17088	1557
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	434,4	42,0
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	778,0	70,8
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	268,9	27,7
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	3,0	2,1
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	8,1	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	29,1	3,5
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	33,0	5,8
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	170,5	34,0
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	706,5	40,6
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	7,9	2,4
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	44,5	4,3
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639399/2019-1.0

03/11/2019

09:06:00

Suelo

S0215-SU-007

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fración de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	11,5	0,8
Fración de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	33,2	1,7
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	13122	300
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	27,7	4,3
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	167,9	14,4
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,6
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	12,9	2,7



INFORME DE ENSAYO: 74007/2019

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

639399/2019-1.0
03/11/2019
09:06:00
Suelo
S0215-SU-007

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	18,3	3,9
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	19762	1769
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	477,2	45,2
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	723,6	66,9
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	263,1	27,2
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	2,0	2,0
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	9,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	35,8	3,9
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	29,8	5,5
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Urto (U)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	167,5	33,9
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	739,9	41,5
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	7,1	2,3
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	50,7	4,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

639400/2019-1.0
03/11/2019
11:44:00
Suelo
S0215-SU-008

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	0,3175	0,0961
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafieno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenafileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	48,0	3
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	207,9	9,0
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							



INFORME DE ENSAYO: 74007/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639400/2019-1.0

03/11/2019

11:44:00

Suelo

S0215-SU-008

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	10829	280
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	56,6	7,8
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	454,5	35,0
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	7,0	2,7
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	11,9	2,7
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	19,4	4,0
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	16937	1545
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	424,6	41,2
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	805,1	72,7
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	209,2	23,1
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	4,0	2,1
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	8,1	5,1
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	30,2	3,6
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	33,8	5,9
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	177,1	34,2
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	517,0	34,5
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	10,4	2,5
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	39,4	3,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639401/2019-1.0

03/11/2019

12:01:00

Suelo

S0215-SU-008-PROF

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	20/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE



INFORME DE ENSAYO: 74007/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639401/2019-1.0

03/11/2019

12:01:00

Suelo

S0215-SU-008-PROF

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Fluoreno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	15/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	15,2	1,1
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	15/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	43,7	2,2
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	6247	240
Arsenico (As)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	42,4	6,1
Berilio (Be)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	433,5	33,5
Cadmio (Cd)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	4,0	2,3
Cromo (Cr)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	9,0	2,5
Cobre (Cu)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	12,5	3,4
Hierro (Fe)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	9054	905
Potasio (K)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	287,1	30,9
Magnesio (Mg)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	535,4	53,6
Manganeso (Mn)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	88,9	14,2
Molibdeno (Mo)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	15/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	15/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	2,0	2,0
Plomo (Pb)	10601	15/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	15/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	21,4	3,1
Zinc (Zn)	10601	15/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	25,0	4,9
Boro (B)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	15/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	15/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	105,6	32,2
Silicio (Si)*	9757	15/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	570,7	36,7
Estaño (Sn)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	15/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	9,2	2,4
Titanio (Ti)*	9757	15/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	84,0	7,4
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	16/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.



INFORME DE ENSAYO: 74007/2019

- Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
50215-SU-002	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-003	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-004	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-006	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-007	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-008	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-008-PROF	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

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

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996.(Validado):2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination ff Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS IS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 74007/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS IS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS IS	Código único de Autenticidad
50215-SU-002	639391/2019-1.0	mpnlrnr&6193936
50215-SU-003	639395/2019-1.0	snprlnr&6593936
50215-SU-004	639397/2019-1.0	triplnr&6793936
50215-SU-006	639398/2019-1.0	unprlnr&6893936
50215-SU-007	639399/2019-1.0	loprlnr&6993936

Estación de Muestreo	N° ALS IS	Código único de Autenticidad
50215-SU-008	639400/2019-1.0	mpnlrnr&6004936
50215-SU-008-PROF	639401/2019-1.0	noprlnr&6104936

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



INFORME DE ENSAYO: 74007/2019

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

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

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

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

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

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

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

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

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



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 27/11/2019

Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 11



INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639442/2019-1.0

02/11/2019

11:26:00

Suelo

S0215-SU-009

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g, h, i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a, h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	12,61	29,3
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	23,9	3,8
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	21,4	3,9
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	8,0	2,4
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	15,8	3,6
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	79,9	81,4
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	424,4	41,2
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	420,1	45,5
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	15,0	10,3
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	10,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	27,1	3,4
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	18,1	4,0
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	65,7	31,0
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	628,6	38,3



INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

N° ALS 15						639442/2019-1.0	
Fecha de Muestreo						02/11/2019	
Hora de Muestreo						11:26:00	
Tipo de Muestra						Suelo	
Identificación						S0215-SU-009	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	ID	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	6,0	2,2
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	83,5	7,3
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS 15						639445/2019-1.0	
Fecha de Muestreo						02/11/2019	
Hora de Muestreo						12:15:00	
Tipo de Muestra						Suelo	
Identificación						S0215-SU-005-PROF	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	ID	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	114,9	17,2
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	126,2	7,3
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	12475	295
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	40,1	5,8
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	735,0	55,2
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	11,0	2,6
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	17,3	3,8
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	13314	1254
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	816,3	70,8
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	1358	112
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	67,7	13,0
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	8,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE



INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639445/2019-1.0

02/11/2019

12:15:00

Suelo

50215-SU-009-PROF

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Taño (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	30,2	3,6
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	30,4	5,5
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	286,9	37,3
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	569,3	36,6
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	19,1	3,0
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	146,1	10,6
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639445/2019-1.0

02/11/2019

12:51:00

Suelo

50215-SU-010

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - BTEX							
Benceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,01032	NE
Tolueno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,01015	NE
Etilbenceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00990	NE
m-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00110	0,00990	< 0,00990	NE
p-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00148	0,01036	< 0,01036	NE
o-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00151	0,01057	< 0,01057	NE
Xilenos	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,03083	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g, h, i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	1145	78
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	2471	56
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	15033	317



INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

N° ALS LS							639446/2019-1.0
Fecha de Muestreo							02/11/2019
Hora de Muestreo							12:51:00
Tipo de Muestra							Suelo
Identificación							S0215-SU-010
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	ID	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Arsenio (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	44,8	6,4
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	182,3	15,4
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,6
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	11,9	2,7
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	19,4	4,0
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	18835	1696
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	573,8	52,5
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	864,4	76,9
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	237,0	25,2
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	9,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	38,0	4,0
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	34,8	6,1
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	166,4	33,9
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	676,9	39,7
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	8,3	2,4
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	41,3	4,1
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS							639447/2019-1.0
Fecha de Muestreo							02/11/2019
Hora de Muestreo							13:28:00
Tipo de Muestra							Suelo
Identificación							S0215-SU-010-PROF
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	ID	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - BTEX							
Benceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,01032	NE
Tolueno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,01015	NE
Etilbenceno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00990	NE
m-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00110	0,00990	< 0,00990	NE
p-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00148	0,01036	< 0,01036	NE
o-Xileno	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00151	0,01057	< 0,01057	NE
Xilenos	12701	13/11/2019	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,03083	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafeno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenafileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE



INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639447/2019-1.0

02/11/2019

13:28:00

Suelo

50215-SU-010-PROF

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	3,9	19,0	1,8
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	271,1	26,4
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	565,7	16,4
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	15287	319
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	43,3	6,2
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	237,1	19,4
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	5,0	2,4
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	2,0	33,0	2,7
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	20,1	4,0
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	20813	1851
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	559,3	51,4
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	861,8	76,7
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	204,5	22,7
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	10,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	40,3	4,1
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	34,3	6,0
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	168,6	33,9
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	678,8	39,8
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	9,2	2,4
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	44,5	4,3
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE



INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639448/2019-1.0

02/11/2019

13:58:00

Suelo

S0215-SU-011

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	ID	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Ferantreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fración de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fración de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	24405	399
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	37,5	5,5
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	63,6	6,9
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	32,9	4,1
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	40,7	5,8
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	48073	2833
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	1313	108
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	1015	87
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	37,9	11,5
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	20,9	5,3
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	97,9	7,3
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	25,9	5,0
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	12,8	6,5
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	81,6	31,5
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	739,7	41,5
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	13,7	2,7
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	37,8	3,8
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	0,14	0,10



INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
N° ALS LS							
Fecha de Muestreo							
Hora de Muestreo							
Tipo de Muestra							
Identificación							
						639449/2019-1.0	
						02/11/2019	
						14:22:00	
						Suelo	
						50215-SU-005	
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	17711	340
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	26,8	4,2
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	124,2	11,3
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	18,9	3,1
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	16,7	3,7
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	26073	2255
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	562,9	51,7
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	621,3	59,7
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	54,7	12,3
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	10,9	5,1
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	58,1	5,1
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	33,6	5,9
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	106,0	32,2
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	673,0	39,6
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	8,2	2,4
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	39,4	3,9
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							



INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639448/2019-1.0

02/11/2019

14:22:00

Suelo

50215-SU-005

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639450/2019-1.0

02/11/2019

14:39:00

Suelo

50215-SU-001

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
-----------	-----------	-----------------	--------	----	----	-----------	---------------------

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	< 6,8	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	17237	336
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	53,5	7,5
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	568,4	43,2
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	7,0	2,7
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	18,9	3,1
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	32,2	5,1
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	30041	2478
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	677,4	60,3
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	952,2	83,1
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	135,5	17,6
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,3
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	12,9	5,1
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	57,0	5,0
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	49,3	7,9
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE

INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

N° ALS							639450/2019-1.0
Fecha de Muestreo							02/11/2019
Hora de Muestreo							14:39:00
Tipo de Muestra							Suelo
Identificación							50215-SU-001
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	233,5	35,8
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	735,6	41,4
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	20,2	3,1
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	49,5	4,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
50215-SU-009	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-009-PROF	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-010	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-010-PROF	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-011	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-005	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
50215-SU-001	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

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

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión 1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996 (Validado).2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)

INFORME DE ENSAYO: 74022/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
12701	LME	VOCs (BTEX)	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June, 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 74022/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
50215-SU-009	639442/2019-1.0	urprnr&6244936
50215-SU-009-PROF	639445/2019-1.0	lsprnr&6544936
50215-SU-010	639446/2019-1.0	msprnr&6644936
50215-SU-010-PROF	639447/2019-1.0	nsprnr&6744936
50215-SU-011	639448/2019-1.0	osprnr&6844936

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
50215-SU-005	639449/2019-1.0	psprnr&6944936
50215-SU-001	639450/2019-1.0	qsprnr&6054936

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

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

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

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

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

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

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

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

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

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



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74024/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 29/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

INFORME DE ENSAYO: 74024/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

639452/2019-1.0

03/11/2019

00:00:00

Suelo

50215-SU-DUP2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	27/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	9,1	0,7
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	23,7	1,3
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	14249	310
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	30,1	4,6
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	187,0	15,8
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	5,0	2,4
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	13,0	2,7
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	18,6	3,9
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	19740	1767
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	562,2	51,6
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	295,7	72,0
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	296,5	29,9
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Níquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	9,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	39,2	4,1
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	32,0	5,7
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	141,1	33,2
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	738,3	40,9
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	8,2	2,4
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	46,9	4,5
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo.
- No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.



INFORME DE ENSAYO: 74024/2019

- El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
- Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0215-SU-DUP2	Cliente	Suelo	11/11/2019	03/11/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

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

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión 1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996. (Validado). 2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev. 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
30601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July, 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 74024/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0215-SU-DUP2	639452/2019-1.0	ssprnr&6254936

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

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

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

ASTM: American Society for Testing and Materials.

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

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

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

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

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



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 74023/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

RS N° 2982-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 28/11/2019

Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4



INFORME DE ENSAYO: 74023/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639451/2019-L0

02/11/2019

00:00:00

Suelo

50215-SU-DUP1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	25/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenz (a,h) Antraceno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenántreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	16/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petroleo							
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	13/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	14,2	0,7
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	43,4	2,7
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	48,9	2,4
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	13077	300
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	56,1	7,8
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	1360	100
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	1,2	1,0
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,6
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	11,9	2,7
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	30,0	4,9
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	13848	1298
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	1191	99
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	2320	180
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	103,5	15,3
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	53,7	22,0
Niquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,3
Piombo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	7,0	5,0
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	28,4	3,5
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	63,3	9,6
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	318,8	38,2
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	567,4	36,6



INFORME DE ENSAYO: 74023/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639451/2019-1.0

02/11/2019

00:00:00

Suelo

50215-SU-DUP1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	25,7	3,4
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	152,8	10,9
007 ENSAYOS DE METALES -- Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
50215-SU-DUP1	Cliente	Suelo	11/11/2019	02/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

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

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996. (Validado).2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHDD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry



INFORME DE ENSAYO: 74023/2019

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 74023/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.aisglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
50215-SU-DUP1	639451/2019-1.0	rsplnr&6154936

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

COMENTARIOS

IME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

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

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

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

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

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

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

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

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

ANEXO 2.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO - AGUA

Nº de Referencia:	A-19/100480	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-PR-0010 (Barrido Metales)	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	09/11/2019	Contrato:	PE19-4204
Fecha Inicio:	13/11/2019	Fecha Fin:	18/11/2019	Cliente 3º:	—
Descripción:	RS N° 2984-2019 / S0215-AG-DUP				

Fecha/Hora	03/11/2019	Muestreado por:	Ciente
Muestreo:			
Lugar de Muestreo:	LORETO - LORETO - TIGRE		
Punto de Muestreo:	S0215-AG-DUP		

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.

Walter Francis Mallma Vara

FECHA EMISIÓN: 20/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC CA:0001-11-2019-415

Nº de Referencia: A-19/100480
 Descripción: RS N° 2984-2019 / 50215-AG-DUP

 Tipo Muestra: Agua Río
 Fecha Fin: 18/11/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	0,671	mg/L	±13%	
Antimonio Total	0,00021	mg/L	±13%	
Arsénico Total	0,00083	mg/L	±13%	
Bario Total	0,0682	mg/L	±14%	
Berilio Total	< 0,00001	mg/L	±13%	
Bismuto Total	< 0,00001	mg/L	±18%	
Boro Total	< 0,002	mg/L	±19%	
Cadmio Total	< 0,00001	mg/L	±13%	
Calcio Total	4,3	mg/L	±14%	
Cerio Total	0,00162	mg/L	±8%	
Cobalto Total	0,00026	mg/L	±10%	
Cobre Total	0,0017	mg/L	±11%	
Cromo Total	< 0,001	mg/L	±12%	
Estaño Total	< 0,0001	mg/L	±10%	
Estroncio Total	0,02299	mg/L	±17%	
Fósforo Total	< 0,008	mg/L	±17%	
Hierro Total	1,1	mg/L	±10%	
Litio Total	0,0007	mg/L	±11%	
Magnesio Total	0,697	mg/L	±5%	
Manganeso Total	0,02745	mg/L	±13%	
Mercurio Total	< 0,00007	mg/L	±18%	
Molibdenu Total	< 0,00003	mg/L	±17%	
Niquel Total	< 0,0009	mg/L	±12%	
Plata Total	< 0,00006	mg/L	±18%	
Plomo Total	0,00107	mg/L	±18%	
Potasio Total	0,68	mg/L	±13%	
Selenio Total	< 0,00004	mg/L	±14%	
Sodio Total	1,2	mg/L	±15%	
Talio Total	0,00002	mg/L	±17%	
Titanio Total	0,0010	mg/L	±8%	
Torio Total	0,00052	mg/L	±14%	
Uranio Total	0,00010	mg/L	±17%	
Vanadio Total	< 0,006	mg/L	±11%	
Wolframio Total	< 0,00002	mg/L	±12%	
Zinc Total	0,012	mg/L	±17%	

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 indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

N° de Referencia: A-19/100480
 Descripción: RS N° 2984-2019 / S0215-AG-DUP

 Tipo Muestra: Agua Río
 Fecha Fin: 18/11/2019

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 1 000 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 - 50,000 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 50,0 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 20,000 mg/L
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 - 50,0 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 50,000 mg/L
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 100,0 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 50,0 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 - 500 mg/L
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 500 mg/L
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 - 10,000 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 10,000 mg/L
Niquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 - 50,00 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 1 000 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 - 50,00 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Nº de Referencia: A-19/100480
 Descripción: RS N° 2984-2019 / 50215-AG-DUP

Tipo Muestra: Agua Río
 Fecha Fin: 18/11/2019

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 50,0 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 - 10,000 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 100 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMO.

Nº de Referencia: A-19/100480

Descripción: RS N° 2984-2019 / S0215-AG-DUP

Tipo Muestra: Agua Rio

Fecha Fin: 18/11/2019

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

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMO.

Informes de ensayo: A-19/099533, A-19/099534, A-19/099535, A-19/100470, A-19/100471, A-19/100480, A-19/100225, A-19/100226

AT: A-PR-0010 (Barrido Metales)

Fecha Emisión: 17/11/2019

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	97.0	4.4	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Antimonio Total	mg/L	<LC	110.2	0.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Arsénico Total	mg/L	<LC	101.1	0.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Bario Total	mg/L	<LC	96.5	1.6	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Berilio Total	mg/L	<LC	97.0	1.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Bismuto Total	mg/L	<LC	96.9	2.6	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Boro Total	mg/L	<LC	91.9	4.0	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cadmio Total	mg/L	<LC	100.4	2.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Calcio Total	mg/L	<LC	98.1	0.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cerio Total	mg/L	<LC	104.3	2.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cobalto Total	mg/L	<LC	106.3	1.4	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cobre Total	mg/L	<LC	115.2	2.0	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cromo Total	mg/L	<LC	114.1	1.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Estaño Total	mg/L	<LC	91.9	2.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Estroncio Total	mg/L	<LC	97.1	2.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Fósforo Total	mg/L	<LC	114.6	1.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Hierro Total	mg/L	<LC	96.5	1.3	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Litio Total	mg/L	<LC	102.2	1.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Magnesio Total	mg/L	<LC	98.1	1.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Manganeso Total	mg/L	<LC	107.6	3.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Mercurio Total	mg/L	<LC	102.2	0.0	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	106.0	0.9	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Níquel Total	mg/L	<LC	105.0	2.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Plata Total	mg/L	<LC	97.0	4.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Plomo Total	mg/L	<LC	96.2	1.2	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Potasio Total	mg/L	<LC	97.0	2.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Selenio Total	mg/L	<LC	107.4	1.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Sodio Total	mg/L	<LC	102.2	0.8	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Talio Total	mg/L	<LC	107.6	0.5	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Titanio Total	mg/L	<LC	96.9	8.4	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Torio Total	mg/L	<LC	104.3	7.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Uranio Total	mg/L	<LC	96.3	0.5	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Vanadio Total	mg/L	<LC	100.7	3.7	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Wolframio Total	mg/L	<LC	107.4	2.5	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Zinc Total	mg/L	<LC	105.9	0.1	A-19/099526	<LC	85 a 115NR	<20NPDR



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



INACAL
DA - Perú
Acreditado

Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 73802/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

RS N° 2985-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 18/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3



INFORME DE ENSAYO: 73802/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

N° ALS LS	638076/2019-1.0						
Fecha de Muestreo	03/11/2019						
Hora de Muestreo	00:00:00						
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales						
Identificación	50215-AG-DUP						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
DOS ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (CB-C40)	18213	09/11/2019	mg/L	0,0008	0,0080	< 0,0008	NE

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
50215-AG-DUP	Cliente	Aguas Superficiales	09/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18213	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (CB-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 73802/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
50215-AG-DUP	638076/2019-1.0	rusfmr&6670836

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

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

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

ASTM: American Society for Testing and Materials.

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

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



INFORME DE ENSAYO: 73802/2019

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

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

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



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 73801/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

RS N° 2985-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 18/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4



INFORME DE ENSAYO: 73801/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

638066/2019-1.0

03/11/2019

10:22:00

Aguas Superficiales

S0215-AG-001

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISCOQUÍMICOS							
Aceites y Grasas	16864	15/11/2019	mg/L	0,100	0,500	< 0,100	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)							
Benceno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Tolueno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Etilbenceno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00050	0,00500	< 0,00050	NE
m-Xileno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
p-Xileno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00072	0,00504	< 0,00072	NE
o-Xileno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
Xilenos	13352	09/11/2019	mg/L	0,00242	0,01524	< 0,00242	NE

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

638067/2019-1.0

03/11/2019

11:34:00

Aguas Superficiales

S0215-AG-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISCOQUÍMICOS							
Aceites y Grasas	16864	15/11/2019	mg/L	0,100	0,500	< 0,100	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Acenaftileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Criseno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fenantreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Indeno [1,2,3 cd] Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Naftaleno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (CB-C40)	18213	09/11/2019	mg/L	0,0008	0,0080	< 0,0008	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)							
Benceno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Tolueno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Etilbenceno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00050	0,00500	< 0,00050	NE
m-Xileno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
p-Xileno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00072	0,00504	< 0,00072	NE
o-Xileno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
Xilenos	13352	09/11/2019	mg/L	0,00242	0,01524	< 0,00242	NE

INFORME DE ENSAYO: 73801/2019

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
N° ALS 15							
Fecha de Muestreo						638068/2019-1.0	
Hora de Muestreo						03/11/2019	
Tipo de Muestra						14:19:00	
Identificación						Aguas Superficiales	
						S0215-AG-003	
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Aceites y Grasas	16864	15/11/2019	mg/L	0,100	0,500	< 0,100	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Acenaftileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (a) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Criseno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fenantreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoranteno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Fluoreno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
Naftaleno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000016	0,000080	< 0,000016	NE
Pireno	12695	10/11/2019	mg/L	0,000013	0,000078	< 0,000013	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)	18213	09/11/2019	mg/L	0,0008	0,0080	< 0,0008	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)							
Benceno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Tolueno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00101	0,00505	< 0,00101	NE
Etilbenceno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00050	0,00250	< 0,00050	NE
m-Xileno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
p-Xileno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00072	0,00504	< 0,00072	NE
o-Xileno	13352	09/11/2019	mg/L	0,00085	0,00510	< 0,00085	NE
Xilenos	13352	09/11/2019	mg/L	0,00242	0,01524	< 0,00242	NE

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS 15 Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0215-AG-001	Cliente	Aguas Superficiales	09/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0215-AG-002	Cliente	Aguas Superficiales	09/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0215-AG-003	Cliente	Aguas Superficiales	09/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente



INFORME DE ENSAYO: 73801/2019

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
16864	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Reapproved 2017) (Validado Modificado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (5-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination.
13352	LME	BTEX	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June, 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry
12695	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June, 2018	Semivolatile Organic Compounds By Gas Chromatography / Mass Spectrometry
18213	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (CS-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 73801/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S0215-AG-001	638066/2019-1.0	sns/rnr&6660836
S0215-AG-002	638067/2019-1.0	uns/rnr&6760836
S0215-AG-003	638068/2019-1.0	mos/rnr&6860836

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

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

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

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

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

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

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

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

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

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01146 RS N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Rio
---------	-----------------------------	---------------	----------

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia	A: 19/290486	A: 19/290486	A: 19/290486
Descripción	RS N° 2984-2019	RS N° 2984-2019	RS N° 2984-2019
	F: 90215-AG-001	F: 90215-AG-002	F: 90215-AG-003
Parámetro	Incert.	Unidades	
Aniones -			
197 Cloruros	± 19 %	mg/L	0,45 0,61 0,52
Metales Totales			
198 Aluminio Total	± 13 %	mg/L	0,102 0,099 0,735
197 Antimonio Total	± 13 %	mg/L	< 0,00002 < 0,00002 0,00021
197 Arsénico Total	± 13 %	mg/L	0,00082 0,00082 0,00085
198 Bario Total	± 14 %	mg/L	0,0400 0,0379 0,0746
197 Berilio Total	± 13 %	mg/L	< 0,00001 < 0,00001 < 0,00001
198 Bismuto Total	± 18 %	mg/L	< 0,00001 < 0,00001 < 0,00001
198 Boro Total	± 19 %	mg/L	< 0,002 < 0,002 < 0,002
198 Cadmio Total	± 13 %	mg/L	0,00002 < 0,00001 < 0,00001
197 Calcio Total	± 14 %	mg/L	4,8 4,8 4,6
197 Cerio Total	± 8 %	mg/L	0,00065 0,00066 0,00180
197 Cobalto Total	± 10 %	mg/L	0,00020 0,00019 0,00030
198 Cobre Total	± 11 %	mg/L	0,0016 0,0013 0,0018
198 Cromo Total	± 12 %	mg/L	< 0,001 < 0,001 < 0,001
198 Estaño Total	± 10 %	mg/L	< 0,0001 < 0,0001 0,0001
197 Estroncio Total	± 17 %	mg/L	0,02519 0,02354 0,02539
197 Fósforo Total	± 17 %	mg/L	0,015 0,011 0,010
197 Hierro Total	± 10 %	mg/L	0,79 0,77 1,2
198 Litio Total	± 11 %	mg/L	0,0005 0,0005 0,0007
198 Magnesio Total	± 5 %	mg/L	0,740 0,723 0,722
198 Manganeso Total	± 13 %	mg/L	0,01912 0,02032 0,03009
198 Mercurio Total	± 18 %	mg/L	< 0,00007 < 0,00007 < 0,00007
197 Molibdeno Total	± 17 %	mg/L	0,00008 0,00007 < 0,00003
198 Níquel Total	± 12 %	mg/L	0,0014 < 0,0009 < 0,0009
198 Plata Total	± 18 %	mg/L	< 0,00006 < 0,00006 < 0,00006
198 Plomo Total	± 18 %	mg/L	0,00029 0,00026 0,00110
198 Potasio Total	± 13 %	mg/L	0,68 0,66 0,77
198 Selenio Total	± 14 %	mg/L	< 0,00004 < 0,00004 < 0,00004
197 Sodio Total	± 15 %	mg/L	1,3 1,4 1,2
197 Talio Total	± 17 %	mg/L	< 0,00001 < 0,00001 0,00003
198 Titanio Total	± 8 %	mg/L	0,0011 0,0007 0,0011
198 Torio Total	± 14 %	mg/L	< 0,00001 < 0,00001 0,00051
198 Uranio Total	± 17 %	mg/L	0,00002 0,00002 0,00011
198 Vanadio Total	± 11 %	mg/L	< 0,006 < 0,006 < 0,006
197 Wolframio Total	± 12 %	mg/L	0,00004 < 0,00002 < 0,00002
197 Zinc Total	± 17 %	mg/L	0,006 0,006 0,011

Metales - Especiación

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01146 RS N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia	A-19/2984	A-19/2984	A-19/2984
Descripción	RS N° 2984-2019	RS N° 2984-2019	RS N° 2984-2019
	750215-AG-001	750215-AG-002	750215-AG-003
Parámetro	Incert	Unidades	
Metales - Especiación			
^{3A} Cromo Hexavalente	± 10 %	mg/L	< 0,008 < 0,008 < 0,008

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 indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado, N: Ensayo subcontratado y no acreditado, RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01146 RS N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Aniones -				
101 Cloruros	PE-2090 Rev.8 2017	Cromatografía		0,15 - 600 mg/L
Metales Totales				
102 Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 1 000 mg/L
103 Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 - 50,000 mg/L
104 Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
105 Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 50,0 mg/L
106 Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 20,000 mg/L
107 Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
108 Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 - 50,0 mg/L
109 Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
110 Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L
111 Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
112 Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 50,000 mg/L
113 Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 - 100,0 mg/L
114 Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 50,0 mg/L
115 Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
116 Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
117 Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 - 500 mg/L
118 Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/L
119 Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 - 10,00 mg/L
120 Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 500 mg/L
121 Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
122 Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 - 10,000 mg/L
123 Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 - 10,000 mg/L
124 Niquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 - 50,00 mg/L
125 Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
126 Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,000 mg/L
127 Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 - 1 000 mg/L

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01146 RS N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
¹³³ Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 - 50,000 mg/L
²³ Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 1 000 mg/L
²⁰⁵ Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 50,000 mg/L
⁹⁰ Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 - 50,00 mg/L
²³² Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
²³⁸ Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 - 10,000 mg/L
⁵¹ Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 50,0 mg/L
¹⁸² Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 - 10,000 mg/L
⁶⁶ Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 - 100 mg/L
Metales - Especiación				
³⁶ Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,008 - 2,00 mg/L

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 indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(8) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/D1146 R5 N°2984-2019	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas Cx	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Analisis	Muestreado por
A-19/100484	30215-AG-001	08/11/2019 10:22	LORETO - LORETO - TIGRE		12/11/2019	09/11/2019	100327A-231	Cliente
A-19/100485	30215-AG-002	09/11/2019 11:34	LORETO - LORETO - TIGRE		12/11/2019	09/11/2019	100327A-231	Cliente
A-19/100486	30215-AG-003	09/11/2019 14:19	LORETO - LORETO - TIGRE		12/11/2019	09/11/2019	100327A-231	Cliente

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

Informes de ensayo: A-19/100452, A-19/100453, A-19/100454, A-19/100457, A-19/100458, A-19/100459, A-19/100460, A-19/100461, A-19/100463, A-19/100467, A-19/100468, A-19/100484, A-19/100485, A-19/100486
 AT: 106327A-231
 Fecha Emisión: 19/11/2019

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect UV-VIS	Cromo Hexavalente	mg/L	<LC	102.3	0	A-19/099485	<LC	85 a 115NR	<15NPDR
Espect ICP-MS	Aluminio Total	mg/L	<LC	101.0	9.8	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Antimonio Total	mg/L	<LC	106.8	4.2	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Arsénico Total	mg/L	<LC	96.6	1.6	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Bario Total	mg/L	<LC	107.9	8.2	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Berilio Total	mg/L	<LC	103.5	9.6	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Bismuto Total	mg/L	<LC	95.7	6.7	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Boro Total	mg/L	<LC	93.8	1.8	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cadmio Total	mg/L	<LC	106.9	2.8	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Calcio Total	mg/L	<LC	107.5	0.3	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cerio Total	mg/L	<LC	99.9	5.0	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cobalto Total	mg/L	<LC	86.6	5.0	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cobre Total	mg/L	<LC	109.5	9.7	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Cromo Total	mg/L	<LC	87.0	5.3	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Estaño Total	mg/L	<LC	106.6	4.5	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Estroncio Total	mg/L	<LC	113.7	4.7	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Fósforo Total	mg/L	<LC	101.7	2.1	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Hierro Total	mg/L	<LC	88.8	13.0	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Litio Total	mg/L	<LC	95.5	8.8	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Magnesio Total	mg/L	<LC	100.9	3.5	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
	Manganeso Total	mg/L	<LC	85.3	7.4	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR
Mercurio Total	mg/L	<LC	113.7	4.8	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Molibdeno Total	mg/L	<LC	97.1	5.0	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Níquel Total	mg/L	<LC	86.4	4.6	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Plata Total	mg/L	<LC	102.5	6.8	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Plomo Total	mg/L	<LC	85.7	6.4	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Potasio Total	mg/L	<LC	110.4	2.0	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Selenio Total	mg/L	<LC	112.3	4.1	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Sodio Total	mg/L	<LC	112.2	1.3	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Talio Total	mg/L	<LC	100.1	5.9	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Titanio Total	mg/L	<LC	92.5	4.7	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Torio Total	mg/L	<LC	112.4	13.3	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Uranio Total	mg/L	<LC	114.4	5.3	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Vanadio Total	mg/L	<LC	90.3	5.6	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Wolframio Total	mg/L	<LC	91.1	6.0	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Zinc Total	mg/L	<LC	102.0	2.7	A-19/100798	<LC	85 a 115NR	<20NPDR	
Cromatog Iónica	Cloruros	mg/L	<LC	102.0	0.5	A-19/099485	<LC	85 a 115NR	<15NPDR

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	Agua Río	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-19/01146 RS N°2984-2019	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3°:	—			Contrato:	PE19-4204

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.



Walter Francis Mailma Vara

FECHA EMISIÓN: 20/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC CA:0001-11-2019-415.

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

ANEXO 2.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO - SEDIMENTOS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 73963/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

RS N° 2983-2019

CUC: 0001-11-2019-415

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 26/11/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 6



INFORME DE ENSAYO: 73963/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639185/2019-1.0

03/11/2019

10:43:00

Sedimentos

S0215-SED-001

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	23/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	15860	16/11/2019	mg/kg	1,9	13,3	1039	68
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	537,0	45
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	503,8	15,1
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	10154	274
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	85,2	11,4
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	1421	105
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	8,0	2,8
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	11,0	2,6
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	20,2	4,0
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	16846	1538
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	646,0	57,9
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	1455	119
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	203,3	22,6
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	30,9	20,7
Níquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	8,0	2,4
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	8,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	28,2	3,5
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	49,9	7,9
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Brómulo (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	435,2	41,5
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	513,0	34,2
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	15,3	2,8
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	60,9	5,6
007 ENSAYOS DE METALES -- Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639186/2019-1.0

03/11/2019

12:03:00

Sedimentos

S0215-SED-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	23/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA							



INFORME DE ENSAYO: 73963/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639186/2019-1.0

03/11/2019

12:03:00

Sedimentos

S0215-SED-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Emayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	15860	16/11/2019	mg/kg	1,9	13,3	4786	214
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - BTEX							
Benceno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,01032	NE
Tolueno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,01015	NE
Etilbenceno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00990	NE
m-Xileno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00110	0,00990	< 0,00990	NE
p-Xileno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00148	0,01036	< 0,01036	NE
o-Xileno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00151	0,01057	< 0,01057	NE
Xilenos	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,03083	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenáfteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenafileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fración de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fración de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	2659	189
Fración de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	2120	49
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	5478	234
Arsenico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	59,6	8,2
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	624,6	47,3
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	7,0	2,3
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	9,7	3,1
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	9089	908
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	223,0	26,1
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	409,0	44,7
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	110,7	15,8
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	20,1	3,0
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	23,8	4,7
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE

INFORME DE ENSAYO: 73963/2019

N° ALS 15

Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

639186/2019-1.0
03/11/2019
12:03:00
Sedimentos
S0215-SED-002

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	134,9	33,0
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	375,5	26,8
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	8,5	2,4
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	73,2	6,5
007 ENSAYOS DE METALES - Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

N° ALS 15

Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

639186/2019-1.0
03/11/2019
14:42:00
Sedimentos
S0215-SED-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS							
Cromo Hexavalente	18591	23/11/2019	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,1701	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA							
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	15860	16/11/2019	mg/kg	1,9	13,3	357,7	41,8
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - BTEX							
Benceno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,01032	NE
Tolueno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,01015	NE
Etilbenceno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00990	NE
m-Xileno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00110	0,00990	< 0,00990	NE
p-Xileno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00148	0,01036	< 0,01036	NE
o-Xileno	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00151	0,01057	< 0,01057	NE
Xilenos	12701	12/11/2019	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,03083	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)							
Acenafteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Acenaftileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (a) Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (b) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (g,h,i) Perileno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0006	0,0054	< 0,0054	NE
Benzo (k) Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Criseno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Dibenzo (a,h) Antraceno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fenantreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoranteno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Fluoreno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Indeno (1,2,3 cd) Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Naftaleno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
Pireno	12647	14/11/2019	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0054	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo							
Fración de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	16927	12/11/2019	mg/kg	0,6	1,9	< 1,9	NE
Fración de Hidrocarburos F2 (C10-C28)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	236,5	24,1
Fración de Hidrocarburos F3 (C28-C40)	12737	16/11/2019	mg/kg	1,0	6,8	132,0	7
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-DES							
Plata (Ag)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	10,0	6461	242
Arsénico (As)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,3	1,0	54,1	7,5
Berilio (Be)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,5	2,5	723,0	54,3



INFORME DE ENSAYO: 73963/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

639188/2019-1.0

03/11/2019

14:42:00

Sedimentos

S0215-SED-003

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cadmio (Cd)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	4,0	2,3
Cromo (Cr)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	8,0	2,4
Cobre (Cu)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,8	2,5	13,0	3,4
Hierro (Fe)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,5	6,0	8045	821
Potasio (K)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,5	10,0	301,2	31,9
Magnesio (Mg)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	17,0	513,7	52,1
Manganeso (Mn)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	84,9	13,9
Molibdeno (Mo)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	16/11/2019	mg/kg	12,0	20,0	< 20,0	NE
Niquel (Ni)	10601	16/11/2019	mg/kg	1,0	2,0	4,0	2,1
Plomo (Pb)	10601	16/11/2019	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	16/11/2019	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	22,1	3,1
Zinc (Zn)	10601	16/11/2019	mg/kg	0,6	2,0	30,0	5,5
Boro (B)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	16/11/2019	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	16/11/2019	mg/kg	5,5	30,0	106,0	32,2
Silicio (Si)*	9757	16/11/2019	mg/kg	2,6	7,0	550,2	36,1
Estaño (Sn)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	16/11/2019	mg/kg	0,7	2,0	8,9	2,4
Titanio (Ti)*	9757	16/11/2019	mg/kg	4,0	9,0	90,3	7,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)	13312	15/11/2019	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
 - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
 - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
 - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
 - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: TIGRE - LORETO - LORETO

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S0215-SED-001	Cliente	Sedimentos	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0215-SED-002	Cliente	Sedimentos	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
S0215-SED-003	Cliente	Sedimentos	11/11/2019	03/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

INFORME DE ENSAYO: 73963/2019

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

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

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión 1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996. (Validado). 2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination of Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
15860	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
16927	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
12737	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F2, C10-C28) (F3, C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13332	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP-OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
12701	LME	VOCs (BTEX)	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June. 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 73963/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
50215-SED-001	639185/2019-1.0	lrqrlnr&6581936
50215-SED-002	639186/2019-1.0	nrqrlnr&6681936
50215-SED-003	639188/2019-1.0	prqrlnr&6881936

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

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

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

ASTM: American Society for Testing and Materials.

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

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

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

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

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

ANEXO 3



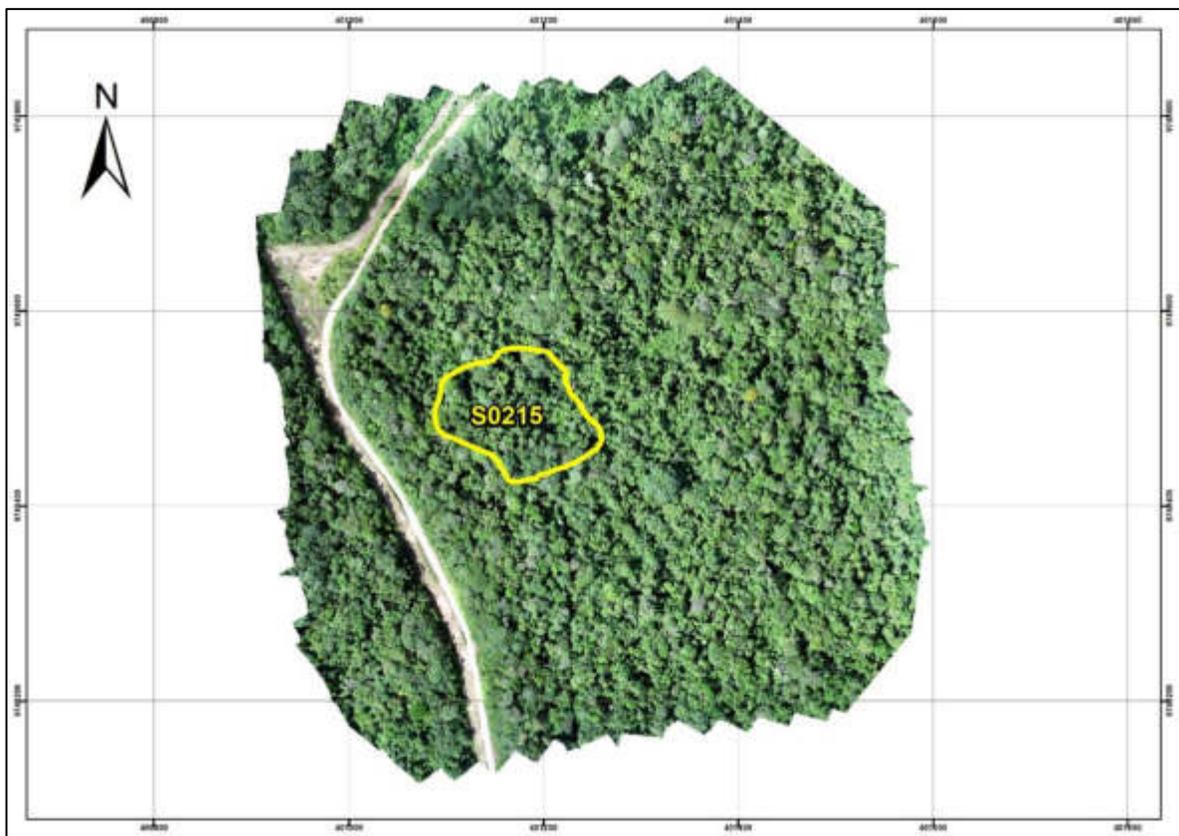
Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Reporte de resultados de la fotogrametría con sistemas de aeronaves pilotadas a distancia - RPAS

REPORTE DE RESULTADOS

SITIO S0215

1. Ortomosaico generado



2. Datos evaluados

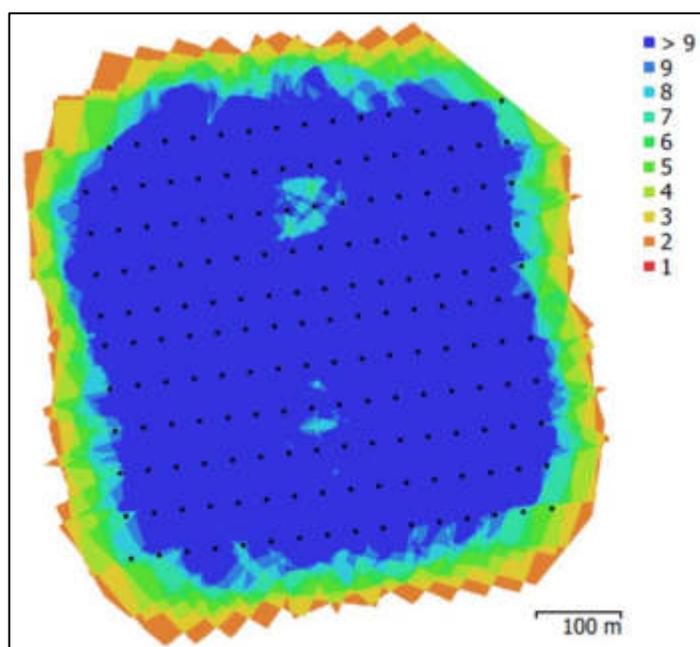


Fig. 1. Ubicaciones de la cámara y superposición de imágenes

Numero de Imágenes:	175	Estaciones de cámara:	175
Altura de vuelo:	152 m	Puntos de amarre:	84.810
Resolución del terreno:	3.76 cm/pix	Proyección:	220,466
Área cobertura:	0.404 km ²	Error de reproyección:	1.85 pix

Modelo de Cámara	Resolución	Longitud Focal	Tamaño de Pixel
FC6310 (8.8mm)	5472 x 3648	8.8 mm	2.41 x 2.41 μ m

Tabla.1. Cámara

3. Calibración de cámara

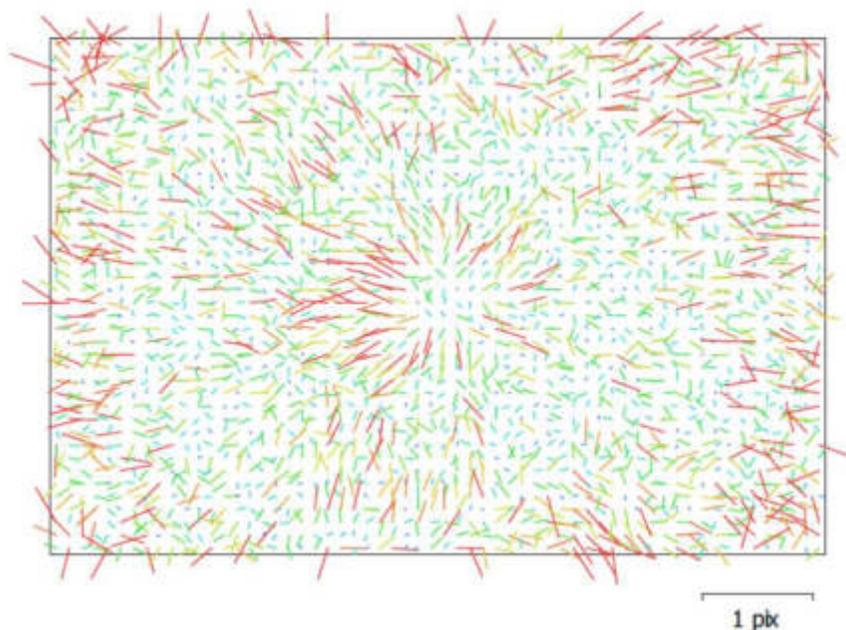


Fig.2. Residuos de imagen por FC6310 (8.8mm)

FC6310 (8.8mm)
175 imagenes

Tipo
Cuadro

Resolución
5472 x 3648

Longitud focal
8.8 mm

Tamaño de pixel
2.41 x 2.41 μ m

	Value	Error	B2	P1	P2
F	3648				
B2	1.37361	0.041	1.00	0.37	0.01
P1	0.000166013	1.2e-05		1.00	0.03
P2	-0.000144056	8.8e-06			1.00

Tabla. 2. Coeficiente de calibración y matriz de correlación

4. Localización de cámara

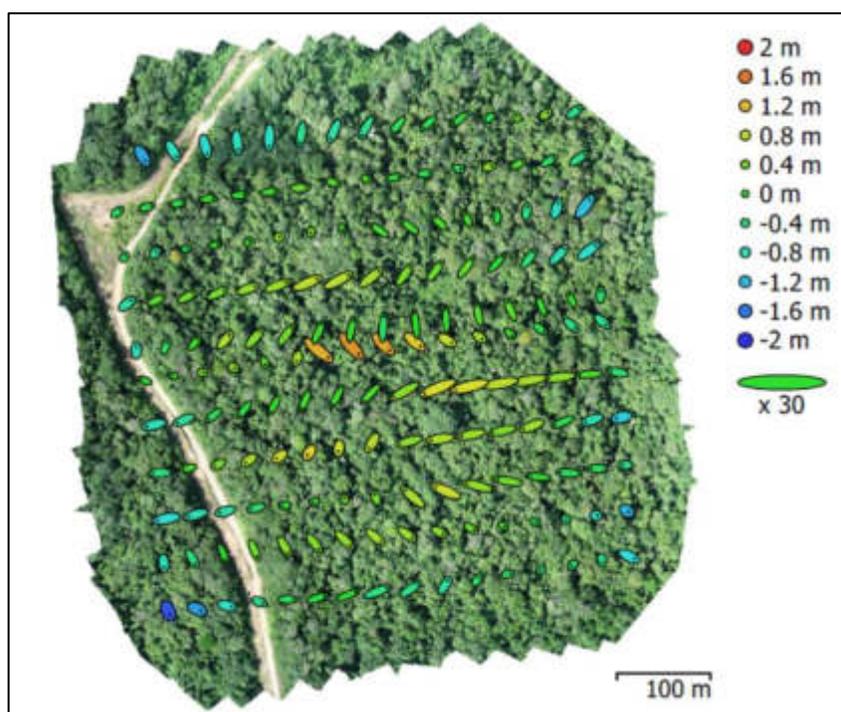


Fig.3. Ubicación de la cámara y estimación de error

El error en el eje Z está representado por el color de la elipse, los errores en los ejes X,Y están representados por la forma de elipse; las ubicaciones estimadas de la cámara están marcadas con un punto negro

X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Error total (cm)
38.4614	30.6914	57.8485	49.2061	75.9453

Tabla 3. Error medio de ubicación de la cámara

5. Modelo digital de elevaciones

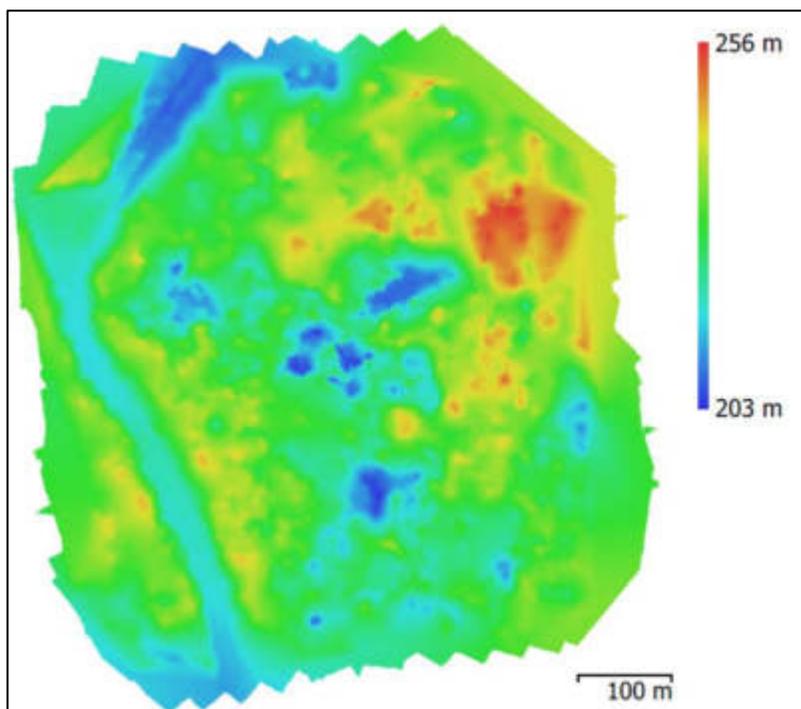


Fig. 4. Reconstrucción digital del modelo de elevación.

Resolución: 1.19 m/pix
Densidad puntual: 0.701 points/m²

6. Parámetros de procesamiento

General

Imágenes	175
Imágenes alineadas	175
Sistema de coordenadas	WGS 84 (EPSG::4326)
Ángulos de rotación	Yaw, Pitch, Roll

Nube de Puntos

Puntos	84,810 de 90,143
RMS error de reproyección	0.128648 (1.85065 pix)
Max error de reproyección	0.388498 (37.3436 pix)
Tamaño medio del punto clave	10.5649 pix
Puntos de colores	3 bands, uint8
Puntos claves	No

Promedio de multiplicidad de puntos de enlace	2.73223
Parámetros de alineación	
Exactitud	Medio
Preselección genérica	Yes
Preselección referencial	No
Límite de puntos clave	40,000
Límite de punto de empate	4,000
Adaptación del modelo de cámara adaptativa	Yes
Tiempo de juego	7 minutos 32 segundos
Tiempo de alineación	1 minuto 3 segundos
Modelo	
Caras	27,001
Vértices	13,876
Colores de vértice	3 bandas, uint8
Parámetros de reconstrucción	
Tipo de superficie	Campo de altura
Datos fuente	Escaso
Interpolación	Habilitado
Recuento de caras	30,000
Tiempo de procesamiento	3 segundos
Ortomosaico	
Tamaño	16,667 x 17,737
Sistema de coordenadas	WGS 84 (EPSG::4326)
colores	3 bands, uint8
Parámetros de Reconstrucción	
Modo de fusión	Mosaico
Superficie	Malla
Habilitar relleno de agujeros	Yes
Tiempo de procesamiento	10 minutos 4 segundos
Software	
Versión	1.4.5 build 7354
Plataforma	Windows 64



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 6

Reporte de Resultados hidrobiológicos en el sitio S0215

 <small>Organismo de Evaluación y Fecundación Ambiental</small>	REPORTE DE RESULTADOS
---	------------------------------

Título del estudio : Reporte de resultados del monitoreo ambiental de las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0215, ubicado en el lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto.

Fecha de ejecución : 03 y 05 de noviembre de 2019

CUE : 2018-05-0076 Código de acción : 0001-11-2019-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 27 de diciembre 2019 Reporte N.º: 0535-2019-SSIM

1. DATOS GENERALES

Función evaluadora	Evaluación Ambiental que determina causalidad
Distrito	Tigre
Provincia	Loreto
Departamento	Loreto
Área de influencia	Ámbito de la cuenca del río Tigre, en la quebrada Limoncillo, próximo al derecho de vía del ducto que va de la Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, a aproximadamente 40 minutos de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito del Tigre, provincia y Departamento de Loreto.

Profesionales que aportaron a este documento:

Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
Jerry Omar Arana Maestre	Biólogo	Gabinete
Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza	Bach. en Biología	Laboratorio
Nicol Camila Faustino Meza	Bach. en Ciencias Biológicas	Campo, laboratorio y gabinete

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Matrices evaluadas	Comunidades hidrobiológicas	

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
Camila FIR 42855019 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 27/12/2019 23:29:41-0500



Firmado digitalmente por:
GAMBOA MENDOZA Miriam
Lizbeth FIR 70432856 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 27/12/2019 23:50:46-0500



Firmado digitalmente por:
ARANA MAESTRE Jerry Omar
FIR 42541058 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 27/12/2019 18:30:40-0500



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Mena Jenny
FIR 31667148 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 27/12/2019 18:31:19-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Amando
Martin FAU 20521266769 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 28/12/2019 16:40:28-0500

3. METODOLOGÍA

En este apartado, se presenta información relacionada a los métodos empleados en la evaluación de las comunidades hidrobiológicas del sitio S0215 (macroinvertebrados bentónicos y peces), siendo utilizadas ampliamente como indicadores de la calidad del medio acuático (Roldán, 2008) y aprovechados directa e indirectamente por el hombre (alimento, forraje, etc.).

3.1 Guía utilizada para el muestreo

En la Tabla 1 se presenta la guía de referencia nacional para el muestreo de comunidades hidrobiológicas en ambientes lóticos (quebrada), donde se describen las diferentes técnicas de muestreo aplicadas en la zona de trabajo:

Tabla 1. Guías de muestreo de comunidades hidrobiológicas

Matriz	Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
Hidrobiología	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú	2014	5.1.2 Técnicas de colecta – bentos (macroinvertebrados)
					6.1.2 Diseño del muestreo – necton (peces)

En la mencionada guía de la Tabla 1, se establecen los criterios técnicos y lineamientos generales a aplicarse, como la logística mínima necesaria, establecimiento de los puntos de muestreo, preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección, procedimiento para la toma de muestras, preservación, almacenamiento, conservación y transporte de muestras, entre otros; teniendo en cuenta lo siguiente:

- i. **Macroinvertebrados bentónicos:** Para la colecta de muestras de macroinvertebrados bentónicos se utilizó una d-net en un área de aproximadamente 1 m². La muestra final fue vertida en recipientes de 1000 ml, preservada con etanol al 70% y etiquetada para su posterior análisis cualitativo y cuantitativo por los taxónomos del OEFA.
- ii. **Peces (Necton):** Para la colecta de peces se utilizó una red de espera o agallera de 2.5" de abertura de malla y 20 metros de largo ubicadas en zonas estratégicas en cada estación de muestreo, y dejándolas por un periodo de 12 horas aproximadamente. También se usaron redes de arrastre de 5m de largo, red de mano (cal cal) y red de lance (atarraya), con 10 lances de esfuerzo de pesca c/u. Los ejemplares colectados fueron fijados inmediatamente en formol al 10% por un periodo de 24 a 48 horas. Posteriormente, se enjuagaron con agua destilada, se embalaron envueltos en gasa y preservados con una solución de alcohol al 70% dentro de bolsas herméticas, debidamente etiquetados con los datos de los puntos de muestreo (código de campo, nombre del hábitat, fecha y nombre del colector, etc.).
- iii. **Muestreo de tejido:** Los ejemplares colectados fueron de pequeño a mediano tamaño, por lo que no se alcanzó a cubrir el peso suficiente de tejido muscular para los análisis de metales totales + Hg, PAHs (Hidrocarburos aromáticos policíclicos) y TPH (Hidrocarburos totales de petróleo), más sí fue posible su colecta para identificación taxonómica.

3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas se propusieron en gabinete y se definieron en campo, según las condiciones y características ambientales identificadas al realizar la evaluación.

Se evaluaron en total tres puntos de muestreo hidrobiológico, ubicados en la Quebrada Limoncillo, afluente de la quebrada Lupuna y este del río Tigre. En la Tabla 2 se presentan las comunidades hidrobiológicas evaluadas en la zona de estudio y los puntos de muestreo.

El esfuerzo de muestreo empleado siguió los lineamientos planteados en la Guía metodológica “Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, plancton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú”. El esfuerzo de muestreo empleado para la colecta de peces fue el mismo en todos los puntos evaluados; sin embargo, en el punto S0215-HIB-001, debido a características naturales del cuerpo de agua (muy poca profundidad) no fue posible el uso de redes de espera.

Tabla 2. Puntos de muestreo de Hidrobiología en la zona de estudio

Zona de estudio	Comunidades hidrobiológicas	Puntos de muestreo	Cantidad
Quebrada Limoncillo	Macroinvertebrados bentónicos y peces	S0215-HIB-001, S0215-HIB-002, S0215-HIB-003.	3

Detalles sobre georreferenciación (coordenadas) y descripción de estos puntos de muestreo se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas

N°	Código del punto muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0215-HIB-001	401292	9749434	170	Punto de muestreo ubicado en la quebrada Limoncillo, a 73 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I del pozo SANJ-06 hacia la batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra fuera del sitio S0215, aguas abajo del punto S0215-HIB-002, y cruza el sitio en sentido de flujo de noroeste a sureste.
2	S0215-HIB-002	401208	9749529	168	Punto de muestreo ubicado en la quebrada Limoncillo, 6 m al este del ducto activo que va de la Plataforma I del pozo SANJ-06 hacia la batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra dentro del sitio S0215, aguas abajo del punto S0215-HIB-003. El área de muestreo hidrobiológico incluye la zona de cruce del ducto en la Quebrada Limoncillo y varios metros aguas arriba de la misma.
3	S0215-HIB-003	401089	9749631	174	Punto de muestreo ubicado en la quebrada Limoncillo, a 116 m al oeste del ducto activo que va de la Plataforma I del pozo SANJ-06 hacia la batería San Jacinto. Este punto de muestreo se encuentra fuera del sitio S0215, a aproximadamente 100 m aguas arriba del punto S0215-HIB-002, en sentido de flujo de noroeste a sureste.

Nota: La precisión de las coordenadas en los dos puntos de muestreo fue de ± 3 m

3.3 Métodos de análisis

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos empleados para el análisis de las muestras se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4. Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis hidrobiológicos.

N°	Comunidades hidrobiológicas/Parámetro	Método de ensayo de referencia	Unidad de conteo	Cantidad
1	Macroinvertebrados bentónicos*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10500 C.1,2. 23rd Ed. 2017	Organismos/m ²	3
2	Peces*	UNMSM, 2014 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10600 C, D. 23rd Ed. 2017	Organismos/muestra	3

* Las muestras fueron evaluadas por especialistas taxónomos de la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA.

3.4 Equipos utilizados

Los equipos y herramientas utilizados durante el muestreo hidrobiológico *in situ* se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5. Equipos y materiales utilizados para el muestreo hidrobiológico

Equipo / Materiales ¹	Marca	Modelo	Serie	N.º de certificado de calibración
Cámara fotográfica digital	Panasonic	DMC-LZ20	UM2SA006288	-
Equipo de Posicionamiento GPS	Garmin	GPSMAP 62S	21F086904	-
Red D-Net	-	-	-	-
Red atarraya	-	-	-	-
Red de espera	-	-	-	-
Red de arrastre	-	-	-	-

3.5 Aseguramiento de las muestras

El aseguramiento de la calidad en la colecta de comunidades hidrobiológicas y su posterior análisis se basa en las indicaciones descritas en la publicación «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú», de las secciones 5.3 Aseguramiento de la calidad (macroinvertebrados) y 6.3 Comprobación de la calidad (peces).

3.6 Procesamiento y análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en el cuerpo de agua asociada al sitio S0215, se procedió a caracterizar las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y peces teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

a) Composición, riqueza y abundancia

Se representó la clasificación taxonómica (phylum, clase, orden, familia y especie) de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y de peces evaluados en el cuerpo de

¹ Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

agua asociado al sitio S0215. Los resultados de clasificación taxonómica de estas comunidades se presentan en el Anexo A.1 y A.2 correspondientes a los reportes de identificación N.º MIB080-2019-OEFA/DEAM (macroinvertebrados bentónicos) y N.º IC022-2019-OEFA/DEAM (peces).

La evaluación de la riqueza y la abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y de peces se desarrollaron en base a la categoría taxonómica de orden, familia y especie.

Es necesario indicar que los resultados de abundancia se analizaron en base a la densidad de la muestra, representándose los resultados para macroinvertebrados bentónicos en organismos/m² y para peces en organismos/muestra.

Para el caso de la Ictiofauna, también se determinó:

- Estructura comunitaria: La estructura comunitaria de la ictiofauna está conformada por las especies dominantes (frecuentes y abundantes; representan el 90% de la abundancia total) y las especies raras (infrecuentes o escasas; generalmente con un solo ejemplar) (Valenzuela-Mendoza, 2018).
- Composición Trófica: Categoría trófica en relación a los hábitos alimenticios de la especie: Detritívoro, Carnívoro, Omnívoro.
- Caracterización funcional: La determinación de grupos funcionales se basó en la asignación de algunos criterios básicos como la forma del cuerpo del pez, el uso del hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales. Se calculó la presencia (%) de cada grupo funcional por punto de muestreo. Ver Tabla 6.

Tabla 6. Criterios usados para definir los grupos funcionales de los peces

Grupo funcional	Tamaño del cuerpo	Forma del cuerpo	Adaptaciones morfológicas y/o comportamentales	Hábitat
Peces de torrente	Pequeño a mediano	Deprimido	Presentan vejiga gaseosa reducida que les permite adherirse a las rocas y moverse río arriba en corrientes rápidas. Además, boca a manera de ventosa, odontodes u otros apéndices que les permite sujetarse al sustrato.	Rápidos y aguas de torrente
Peces bentónicos de no torrente	Mediano a grande	Deprimido	Presentan boca a manera de ventosa, barbillas bien desarrolladas y vejiga natatoria reducida que les permite vivir sobre el sustrato. Algunas especies tienen diferentes tipos de migraciones.	Lecho del río
Peces de pozas	Pequeño a mediano	Comprimido	Presentan vejiga natatoria bien desarrollada y viven en bancos de arena.	Remansos, pozas
Peces pelágicos	Amplio rango de tamaño	Fusiforme con forma hidrodinámica	No realizan migraciones.	Columna de agua de corrientes rápidas y pozas
Peces reofilicos	Mediano a grande	Fusiforme o deprimido con forma hidrodinámica	Realiza migraciones medianas y largas.	Columna de agua de corrientes rápidas y pozas

Fuente: Maldonado-Ocampo et al., 2005; Jaramillo-Villa et al., 2010; Valenzuela-Mendoza, 2018.

b) Diversidad alfa

La diversidad alfa está relacionada al número de especies de un grupo indicador que se encuentra en una determinada estación o área que puede variar mucho de un lugar a otro, aún dentro de un mismo tipo de comunidad y en un mismo ecosistema (Moreno & Halffter, 2000). Para la evaluación de la diversidad alfa se utilizó el índice de diversidad verdadera (Números de Hill), el índice de equidad de Pielou y la dominancia de Simpson.

- **Números de Hill (diversidad verdadera)**

Los índices de diversidad verdadera son modificaciones de los índices comunes de Shannon (H') y Simpson (D) con la finalidad de ajustar la sensibilidad para determinar el comportamiento de la diversidad. En base a esta modificación, se empezó a hacer uso el término «números efectivos de especies», que son las unidades de medición de la diversidad verdadera (Moreno *et al.*, 2011). De ese modo, los datos obtenidos de las comunidades hidrobiológicas se analizan con números efectivos de especies (Hill, 1973; Jost, 2006).

Para la evaluación de diversidad de especies (diversidad alfa) se utilizaron los índices de diversidad verdadera (números de Hill) en base al número de especies de cada estación de muestreo para cada comunidad hidrobiológica. Para ello, se usó la variable $N1$ como la modificación del índice Shannon (H') (Jost, 2006) que tiene como fórmula la siguiente ecuación:

$$N1 = \exp(H') \quad (6.6)$$

Donde:

H: Es el índice de Shannon

- **Índice de equidad de Pielou**

El índice de equidad o uniformidad de Pielou (J') se usó para la interpretación del índice de diversidad de Shannon-Wiener. Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, correspondiendo el máximo valor a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988, citado por Moreno, 2001), y se determina mediante la siguiente ecuación:

$$J' = \frac{H'}{\ln(k)}$$

Dónde:

J' = índice de uniformidad de Pielou;

H' = índice de diversidad de Shannon-Wiener;

k = número total de especies en la muestra.

- **Índice de dominancia de Simpson (D)**

La dominancia de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Este índice presenta un valor a la inversa a la equidad y está fuertemente influido por las especies más abundantes (Magurran, 1988; Moreno, 2001). Dicho índice tiene como fórmula la siguiente ecuación:

$$D = \sum pi^2$$

- Dónde:
- pi : abundancia proporcional de la especie «i»

c) Índice de Integridad Biótica (IBI)

El Índice de Integridad Biótica (IBI), es un sistema de calificación del hábitat que evalúa la condición de los cuerpos de agua, basado en la comunidad de peces (Ortega et al., 2007). Este índice fue diseñado inicialmente para regiones templadas por Karr (1981) y perfeccionado por Karr (1991), posteriormente fueron desarrolladas y adaptadas a otras regiones y ecosistemas. Ortega et al., (2007) modificaron y adaptaron este índice a los ecosistemas acuáticos tropicales de Perú (Valenzuela, 2014). El IBI está diseñado y adaptado a partir de tres categorías básicas de las comunidades de peces: riqueza y composición de especies, estructura trófica y, condición y abundancia de los peces (Tabla 7).

Tabla 7. Puntuación utilizada en la determinación del Índice de Integridad Biológica (IBI) para comunidades de peces.

CATEGORÍA / MÉTRICA	PUNTUACIÓN		
	5	3	1
Riqueza y composición de especies			
1. Número de especies	> 80	40 - 80	< 40
2. Número de Characiformes	> 16	<10 - 16>	< 10
3. Número de Siluriformes	> 13	<8 - 13>	< 8
4. Número de Gymnotiformes	> 22	13 - 22	< 13
5. Otros	0	1 - 16%	16%
6. Presencia de especies tolerantes	0	1	> 2
Composición trófica de las especies			
7. Omnívoros	< 20%	20 - 45%	> 45%
8. Detritívoros	> 2%	1%	0%
9. Carnívoros	> 3%	1 - 2%	0%
Abundancia y condición de los peces			
10. Número de individuos	> 80	48 - 80	< 48
11. Saludables	> 6%	1 - 6%	0%
12. Lesionados	0%	1 - 2%	> 3%

Fuente: Ortega *et al.*, 2007, Valenzuela-Mendoza, 2018

La calificación del estado de conservación del ambiente acuático en base al IBI depende del valor de la puntuación total obtenida al evaluar cada categoría, la puntuación mínima es de 12 y corresponde a un ambiente de conservación POBRE, el máximo valor a obtener es 60 e indica que el ambiente se encuentra en EXCELENTE estado de conservación (Ver Tabla 8). De manera complementaria se debería también considerar otros índices o bioindicadores para un mejor análisis de los resultados.

Tabla 8. Calificación del estado de conservación del ambiente acuático en base a la puntuación obtenida con el IBI

ÍNDICE DE INTEGRIDAD BIOLÓGICA (IBI)	
Puntuación	Estado de Conservación
(12-24)	POBRE
(25-36)	REGULAR
(37-48)	BUENO
(49-60)	EXCELENTE

3.7 Criterios de comparación

Inicialmente se propuso realizar el análisis de los parámetros HAP y metales totales en los tejidos (músculo) de peces para compararlos de forma referencial con la siguiente norma: Manual de “Indicadores Sanitarios y de Inocuidad para los Productos Pesqueros y Acuícolas para Mercado Nacional y de Exportación” (SANIPES, 2016)²; sin embargo, al no conseguir el peso requerido por el laboratorio, no se procedió a realizar dicha comparación.

4. RESULTADOS

En el presente apartado se presentan y analizan los resultados de la evaluación de las comunidades correspondientes a la evaluación ambiental en el sitio S0215 (Ver Anexo A). Se evaluaron 3 puntos de muestreo ubicados en la quebrada Limoncillo. En la Tabla 9 se detallan las comunidades evaluadas en el sitio S0215 por puntos de muestreo.

Tabla 9. Comunidades hidrobiológicas evaluadas por punto de muestreo

N.º	Zona de estudio	Puntos de muestreo	Identificación taxonómica		Determinación		
			MIB *	Peces	HAP en peces	TPH en peces	Metales totales en peces
1	Quebrada Limoncillo	S0215-HIB-001	x	x	-	-	-
2		S0215-HIB-002	x	x	-	-	-
3		S0215-HIB-003	x	x	-	-	-

(*) MIB: macroinvertebrados bentónicos

x Se realizó el muestreo de comunidades hidrobiológicas

- No se efectuó debido a que no se consiguió el peso suficiente de tejido muscular de pez para su envío y análisis al laboratorio

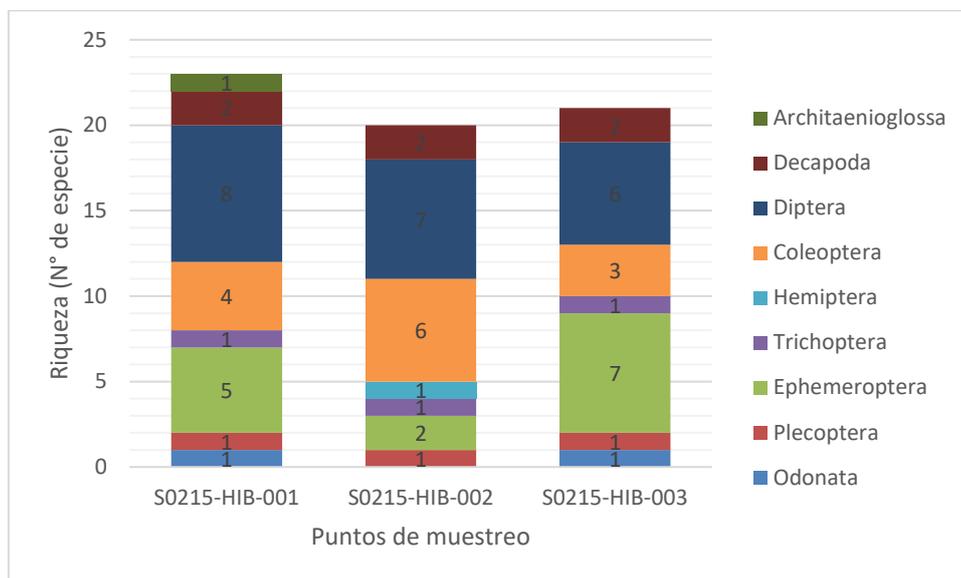
4.1 Macroinvertebrados bentónicos

a) Composición, riqueza y abundancia

En el sitio S0215 se identificaron en total 33 taxones distribuidos en los siguientes phyla: Arthropoda (32) y Mollusca (1), la primera con las clases Insecta y Malacostraca y la segunda con la clase Gastropoda. Los tres puntos de muestreo presentaron un valor de riqueza similar: S0215-HIB-001 con 23 especies, S0215-HIB-002 con 20 especies y S0215-HIB-003 con 21 especies. A nivel de orden, también se mantuvo esa relación de equidad (entre 8 a 7 órdenes por estación), siendo los órdenes Diptera, Coleoptera y Ephemeroptera, los más dominantes. Ver figura 1.

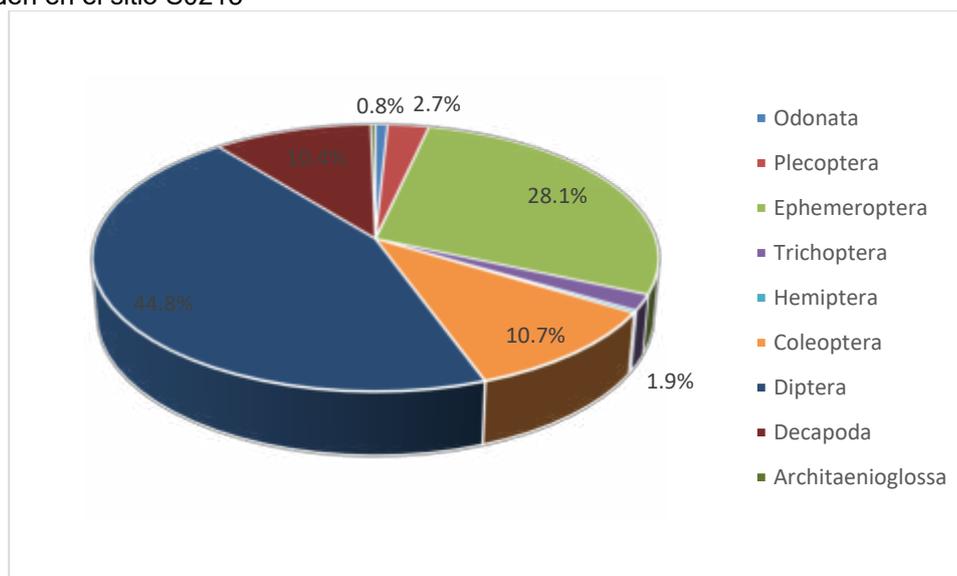
2. Se debe tener en cuenta que el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES establece límites de HAPs (Benzo (a) Pireno) en peces ahumados para consumo humano.

Figura 1. Riqueza de especies de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos por punto de muestreo según orden en el sitio S0215



La densidad total en el sitio S0215 fue de 366 organismos/m² perteneciente a los órdenes Odonata (3 organismos/m²; 0.8%), Plecoptera (10 organismos/m²; 2.7%), Ephemeroptera (103 organismos/m²; 28.1%), Trichoptera (7 organismos/m²; 1.9%), Hemiptera (1 organismo/m²; 0.3%), Coleoptera (39 organismos/m²; 10.7%), Diptera (164 organismos/m²; 44.8%), Decapoda (38 organismos/m²; 10.4%) y Architaenioglossa (1 organismo/m²; 0.3%), siendo los órdenes Diptera y Ephemeroptera los grupos dominantes (72.9% del total). Ver figura 2 y Anexo A.1.

Figura 2. Abundancia relativa de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos según orden en el sitio S0215

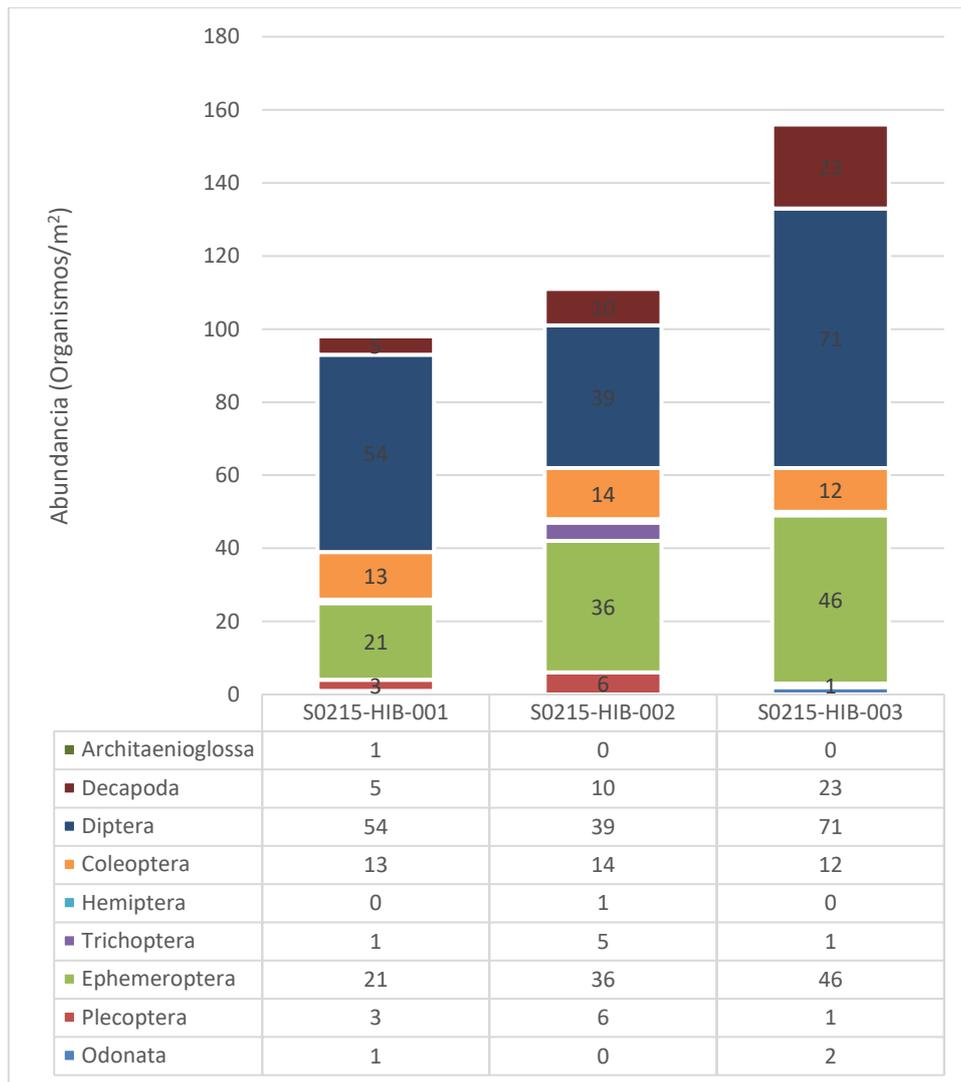


El taxón que presentó la mayor densidad fue Chironominae ND con 109 organismos/m². Entre las especies de macroinvertebrados bentónicos identificadas en este sitio, también se han identificado especies de importancia alimenticia para las poblaciones ribereñas y nativas en la Amazonía, destacando las especies de los

géneros *Macrobrachium sp.* “camarón de río” (Decapoda) y *Pomacea sp.* “caracol de río” (Architaenioglossa).

La mayor abundancia se registró en el punto de muestreo S0215-HIB-003 con 156 organismos/m² y la menor abundancia en el punto de muestreo S0215-HIB-001 con 99 organismos/ m², con dominancia del orden Diptera en todos los puntos de muestreo. Ver Figura 3

Figura 3. Abundancia de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos por punto de muestreo según orden en el sitio S0215.



b) Diversidad alfa

Según los índices de diversidad analizados, esta comunidad tuvo representatividad moderada en los puntos de muestreo, la dominancia de Simpson varió de 0,12 a 0,15. El número de Hill (N1) varió de 10,76 especies efectivas (S0215-HIB-003) a 11,96 especies efectivas (S0215-HIB-001), es decir que los tres puntos de muestreo presentaron una similar diversidad verdadera. Asimismo, los valores de equidad de Pielou fluctuaron de 0,78 a 0,82; es decir, la comunidad de macroinvertebrados

bentónicos en el sitio S0215 presentó una distribución regularmente homogénea. Ver Tabla 10.

Tabla 10. Índice de diversidad de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos en el sitio S0215.

Puntos de muestreo	Índices de Diversidad		
	Dominancia de Simpson	N1	Equidad de Pielou
S0215-HIB-001	0,15	11,96	0,79
S0215-HIB-002	0,12	11,52	0,82
S0215-HIB-003	0,15	10,76	0,78

■ Valores más altos del índice

■ Valores más bajos del índice

Fuente: Elaboración propia

c) Bioindicación con Macroinvertebrados bentónicos

Los macroinvertebrados acuáticos son excelentes bioindicadores de la calidad acuática, el índice biológico de mayor uso y adaptado para Colombia y usado en general de referencia para ambientes amazónicos es el BMWP/Col (siglas en inglés). Este índice requiere contar con la información taxonómica a nivel de familia, para poder realizar una calificación de los lugares de muestreo, obteniéndose resultados desde MUY CRÍTICA (color rojo) a BUENA (Azul).

La puntuación obtenida al aplicar este índice en los puntos de muestreo del sitio S0215, nos indica una condición de calidad ambiental ACEPTABLE para los puntos de muestreo S0215-HIB-002 y S0215-HIB-003, y BUENA para el punto de muestreo S0215-HIB-001, resultados obtenidos en general para ambientes de aguas ligeramente contaminadas a limpias. Ver Tabla 11.

Tabla 11. Índice BMWP/Col obtenidos en el sitio S0215.

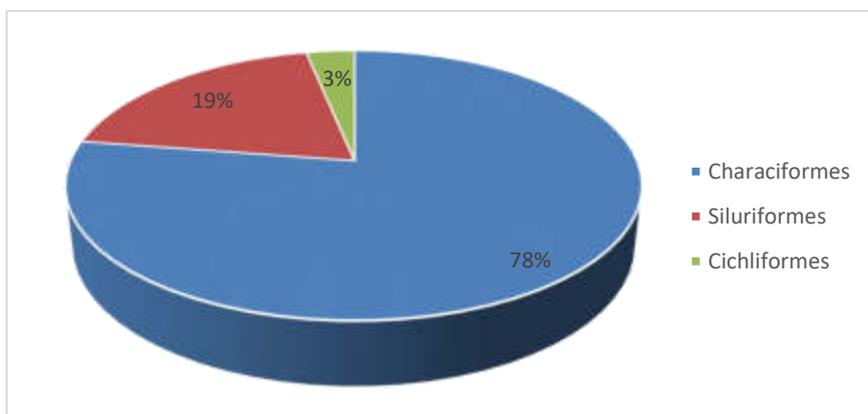
	Puntos de muestreo		
	S0215-HIB-001	S0215-HIB-002	S0215-HIB-003
Valor BMWP/Col	101	82	98
Color	Azul	Verde	verde
Calidad	BUENA	ACEPTABLE	ACEPTABLE

4.2 Necton (peces)

a) Composición, riqueza y abundancia

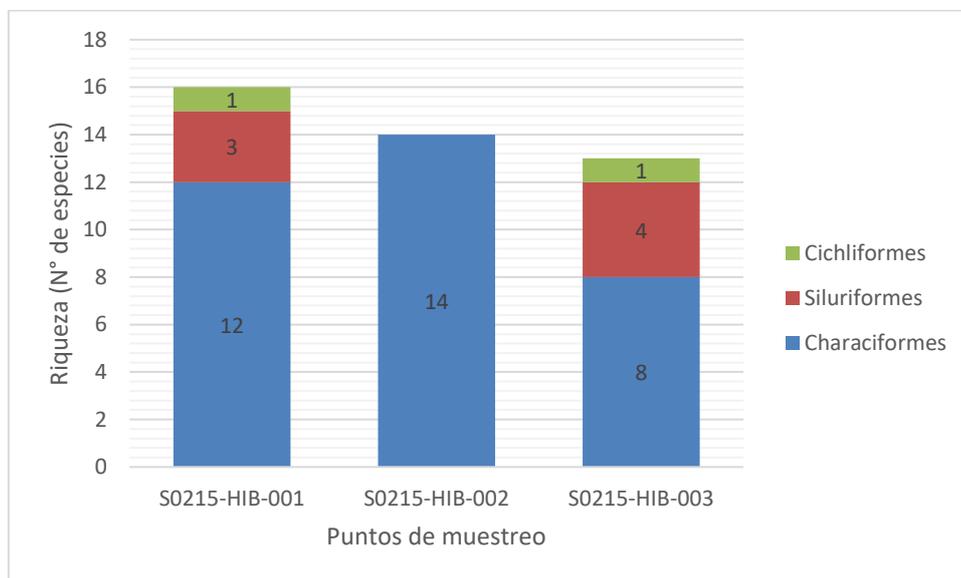
En esta evaluación se colectaron 125 individuos distribuidos en 31 especies nativas amazónicas, 10 familias, 03 órdenes. El orden Characiformes fue el más diverso con 24 especies (78%), seguido por Siluriformes (6 especies, 19%) y Cichliformes (1 especie, 3%). Los Characiformes y Siluriformes conforman el 97 % del número total de especies registradas, estos grupos corresponden al superorden Ostariophysi, característicos por ser diversos y ser más representativos en ambientes tropicales (Dagosta & De Pinna, 2019). Ver figura 4.

Figura 4. Riqueza absoluta de especies de peces según orden en el sitio S0215



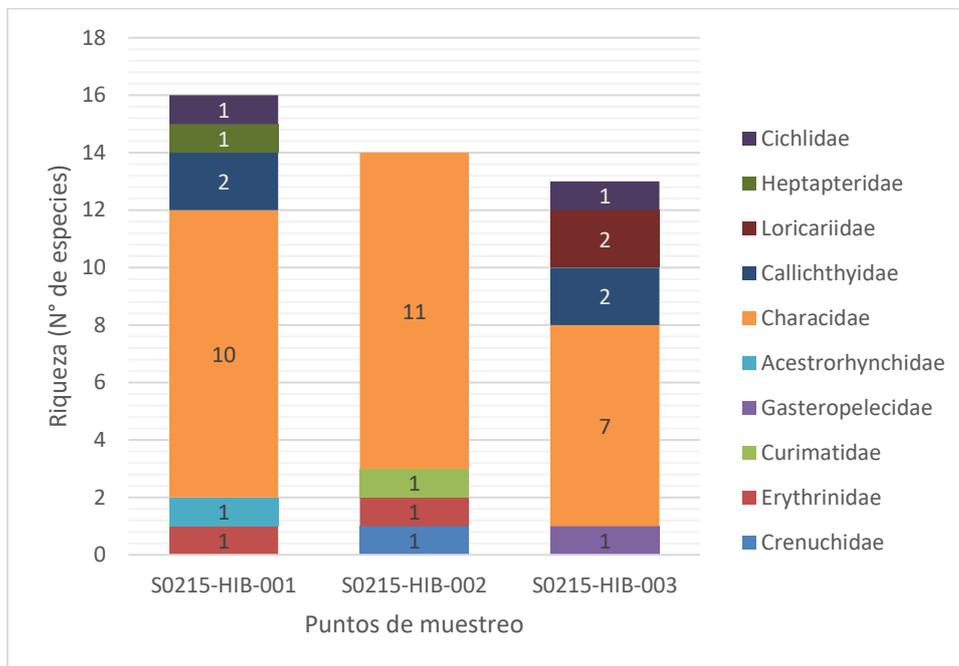
La estación S0215-HIB-001 presentó el mayor número de especies (16), seguida por la estación S0215-HIB-002 (14) y finalmente la estación S0215-HIB-003 (13 especies), agrupadas en 03 órdenes. En los tres lugares de muestreo el orden Characiformes (peces con escamas) fue el más representativo, con 12 especies en el punto S0215-HIB-001, 14 especies en el punto S0215-HIB-002 y 8 especies en el punto S0215-HIB-003, la totalidad de especies del punto S0215-HIB-002 fueron del orden Characiformes. Ver figura 5.

Figura 5. Riqueza de especies de la comunidad de peces por punto de muestreo según orden en el sitio S0215.



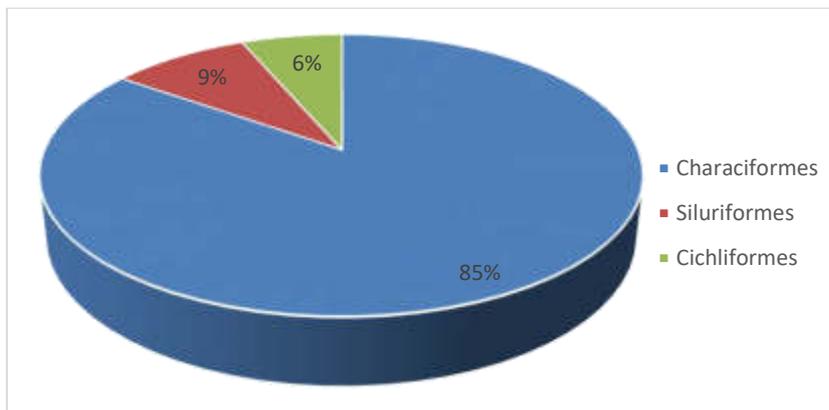
En el sitio S0215, se identificaron 10 familias de peces: Crenuchidae, Erythrinidae, Curimatidae, Gasteropelecidae, Acestrorhynchidae, Characidae, Callichthyidae, Loricariidae, Heptapteridae y Cichlidae. La familia Characidae fue dominante en todos los puntos de muestreo, con 10 especies en el punto S0215-HIB-001, 11 especies en el punto S0215-HIB-002 y 7 especies en la estación S0215-HIB-003, una situación típica en la Amazonía, con dominancia de Characidae entre los Characiformes (peces con escamas), Loricariidae entre los Siluriformes (peces con bigotes) y Cichlidae entre los Cichliformes (Dagosta & De Pinna, 2019). Ver figura 6.

Figura 6. Riqueza de especies de la comunidad de peces por punto de muestreo según familia en el sitio S0215



La abundancia total fue de 125 organismos pertenecientes a los órdenes Characiformes (106 organismos; 85%), Siluriformes (11 organismos; 9%) y Cichliformes (8 organismos; 6%). Ver figura 7 y Anexo A.2.

Figura 7. Abundancia relativa de la comunidad de peces según orden en el sitio S0215



El punto de muestreo con mayor abundancia fue S0215-HIB-002, con 66 organismos; mientras que los puntos S0215-HIB-001 y S0215-HIB-003 solo presentaron 31 y 28 individuos respectivamente. En todos los puntos de evaluación se evidenció la dominancia del orden Characiformes sobre los demás grupos. Cabe indicar que la mayor colecta de peces fue en la estación S0215-HIB-002, debido a las características del punto de muestreo como un ambiente favorable para la pesca (mejor acceso para la pesca de arrastre, mayor volumen de agua, zona con regular ensombreamiento para el refugio y protección de los peces, diversificación de microhábitats, etc.). Ver figura 8.

Figura 8. Abundancia de la comunidad de peces por punto de muestreo según orden en el sitio S0215

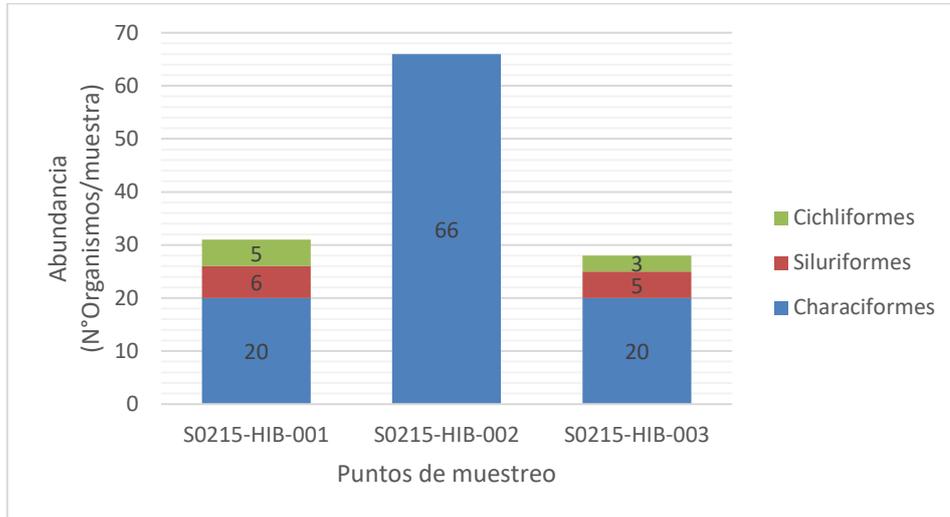
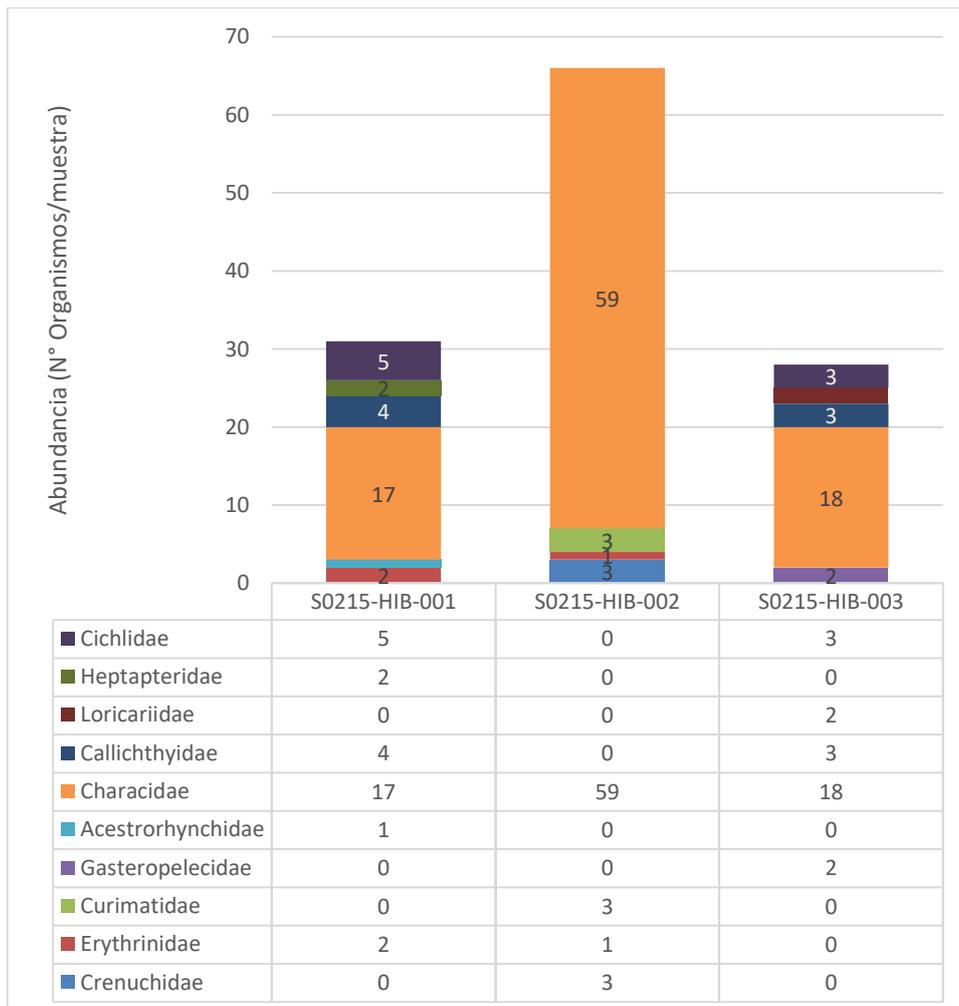


Figura 9. Abundancia de la comunidad de peces por punto de muestreo según familia en el sitio S0215



Dentro del grupo de peces Characiformes (peces con escamas), la familia Characidae fue la más abundante, con 59 organismos/muestra en la estación S0215-HIB-002, 17 organismos/muestra en la estación S0215-HIB-001 y 18 organismos/muestra en la estación S0215-HIB-003. Ver Figura 9. Dentro del grupo de los peces Siluriformes (peces con bigotes), la familia Callichthyidae fue la más abundante. Estos resultados obtenidos coinciden con numerosos estudios realizados en la Amazonia, con estos dos grandes órdenes de mayor presencia.

- **Estructura comunitaria e importancia**

De las 31 especies identificadas, el 100% corresponde a especies nativas amazónicas. Las especies más abundantes pertenecen al orden Characiformes y familia Characidae, siendo las especies *Knodus smithi* “mojarrita”, *Phenacogaster capitulata* “pez vidrio”, *Moenkhausia intermedia* “mojarra” y *Brachyhalcinus copei* “palometita”, las más abundantes (con 56 individuos, 44.8%).

La zona de estudio ha sido poco estudiada a nivel ictiológico, por lo que existe la posibilidad de presencia de nuevas especies de peces en el lugar y posibles endemismos, en especial en el grupo de pequeños carácidos, ya que sus caracteres de diagnóstico evidenciados no coinciden con las especies válidas descritas hasta la actualidad para la Amazonia peruana, por lo que en algunos casos se está considerando solo a nivel de género. Ver Tabla 12.

Tabla 12. Ictiofauna identificada en la zona de estudio, carácter y principales usos.

N°	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA		Total individuos	Abundancia relativa (A.R.)	CARÁCTER				Uso
	Orden	Especie			N	I	E	M	
1	Characiformes	<i>Characidium aff. Zebra*</i>	3	2.40	x				No conocido
2	Characiformes	<i>Hoplias malabaricus</i>	3	2.40	x				Alimento/Ornamental
3	Characiformes	<i>Steindachnerina guentheri*</i>	3	2.40	x				No conocido
4	Characiformes	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	2	1.60	x				Ornamental
5	Characiformes	<i>Acestrorhynchus falcatus**</i>	1	0.80	x				No conocido
6	Characiformes	<i>Astyanax sp.1</i>	1	0.80	x				No conocido
7	Characiformes	<i>Astyanax sp.2</i>	2	1.60	x				No conocido
8	Characiformes	<i>Astyanax abramis**</i>	4	3.20	x				No conocido
9	Characiformes	<i>Brachyhalcinus copei</i>	10	8.00	x				Ornamental
10	Characiformes	<i>Creagrutus barrigai*</i>	6	4.80	x				No conocido
11	Characiformes	<i>Chrysobrycon sp.*</i>	1	0.80	x				No conocido
12	Characiformes	<i>Hemibrycon sp.**</i>	1	0.80	x				No conocido
13	Characiformes	<i>Hyphessobrycon agulha</i>	1	0.80	x				Ornamental
14	Characiformes	<i>Knodus sp.*</i>	1	0.80	x				No conocido
15	Characiformes	<i>Knodus savannensis*</i>	1	0.80	x				No conocido
16	Characiformes	<i>Knodus smithi*</i>	21	16.80	x				No conocido
17	Characiformes	<i>Moenkhausia sp.1</i>	1	0.80	x				No conocido
18	Characiformes	<i>Moenkhausia sp.2</i>	2	1.60	x				No conocido
19	Characiformes	<i>Moenkhausia intermedia</i>	12	9.60	x				Ornamental
20	Characiformes	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	3	2.40	x				Ornamental
21	Characiformes	<i>Odontostilbe sp.1</i>	8	6.40	x				No conocido

22	Characiformes	<i>Odontostilbe sp.2</i>	3	2.40	x			No conocido
23	Characiformes	<i>Phenacogaster capitulata*</i>	13	10.40	x			No conocido
24	Characiformes	<i>Tyttocharax sp.</i>	3	2.40	x			No conocido
25	Siluriformes	<i>Corydoras sp.*</i>	1	0.80	x			No conocido
26	Siluriformes	<i>Corydoras aff. lamberti*</i>	2	1.60	x			No conocido
27	Siluriformes	<i>Corydoras pastazensis</i>	4	3.20	x			Ornamental
28	Siluriformes	<i>Farlowella platorynchus*</i>	1	0.80	x			No conocido
29	Siluriformes	<i>Rineloricaria sp.*</i>	1	0.80	x			No conocido
30	Siluriformes	<i>Pimelodella sp.**</i>	2	1.60	x			No conocido
31	Cichliformes	<i>Bujurquina sypsilus</i>	8	6.40	x			Alimento/Ornamental

CARÁCTER: N (Nativo), I (Introducido), E (Endémico) y M (Migrador)

*Con potencial uso ornamental

** Con potencial uso ornamental y ocasionalmente usado como alimento

En la Tabla 12 se observa que la mayoría de especies de peces de la Amazonía tiene algún tipo de uso actual o potencial uso, principalmente como alimento (*Hoplias malabaricus* “fasaco”, *Bujurquina sypsilus* “bujurqui”, así como también algunas especies de “mojarras” y “cunshis”) y potencial aprovechamiento en acuarismo (uso ornamental), aunque también los peces de pequeño y mediano porte pueden ser usados como carnada (empate) para la captura de peces de mayores tamaños usando líneas o anzuelos.

- Composición trófica**

Dentro de las especies registradas se identificaron diferentes categorías tróficas: omnívoro (20 especies), detritívoro (01 especie) y carnívoro (10 especies). Ver Tabla 13.

Tabla 13. Composición trófica de la Ictiofauna identificada en la zona de estudio.

N°	ESPECIE	GRUPO TRÓFICO			Estaciones de Muestreo		
		Omnívoro	Detritívoro	Carnívoro	SO215-HIB-001	SO215-HIB-002	SO215-HIB-003
1	<i>Characidium aff. zebra</i>	x				O	
2	<i>Hoplias malabaricus</i>			x	C	C	
3	<i>Steindachnerina guentheri</i>		x			D	
4	<i>Gasteropelecus sternicla</i>			x			C
5	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>			x	C		
6	<i>Astyanax sp.1</i>	x			O		
7	<i>Astyanax sp.2</i>	x			O		
8	<i>Astyanax abramis</i>	x				O	
9	<i>Brachyhalcinus copei</i>	x			O		O
10	<i>Creagrutus barrigai</i>	x				O	O
11	<i>Chrysobrycon sp.</i>			x		C	
12	<i>Hemibrycon sp.</i>	x			O		
13	<i>Hyphessobrycon agulha</i>	x				O	
14	<i>Knodus sp.</i>	x					O
15	<i>Knodus savannensis</i>	x			O		

16	<i>Knodus smithi</i>	x			O	O	
17	<i>Moenkhausia sp.1</i>	x			O		
18	<i>Moenkhausia sp.2</i>	x				O	O
19	<i>Moenkhausia intermedia</i>	x				O	O
20	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	x			O		
21	<i>Odontostilbe sp.1</i>	x				O	O
22	<i>Odontostilbe sp.2</i>	x				O	O
23	<i>Phenacogaster capitulatus</i>			x	C	C	
24	<i>Tyttocharax sp.</i>	x			O	O	
25	<i>Corydoras sp.</i>			x	C		
26	<i>Corydoras aff. lamberti</i>			x			C
27	<i>Corydoras pastazensis</i>			x	C		C
28	<i>Farlowella platyrhynchus</i>	x					O
29	<i>Rineloricaria sp.</i>	x					O
30	<i>Pimelodella sp.</i>			x	C		
31	<i>Bujurquina syspilus</i>			x	C		C

La mayoría de especies identificadas en el sitio S0215 consumen ítems alimenticios diversos (restos vegetales, larvas de insectos, detritus, etc.) por lo que son agrupados dentro del grupo trófico OMNÍVORO, que incluye principalmente a pequeños y medianos carácidos, además de algunos “shitaris”.

La única especie propiamente detritívora identificada es el Curimatidae: *Steindachnerina guentheri* “chio chio o yulilla”; posiblemente la poca abundancia de este grupo trófico en el sitio se deba a su poca tolerancia a la contaminación del sustrato; ya que, los resultados analíticos del muestreo de sedimentos para el parámetro Hidrocarburos Totales de Petróleo (C₁₀-C₄₀) en este sitio, mostraron valores de detección ecológica (del Manual de referencia Canadiense) muy por encima del límite tolerable (Ver Tabla 14), por lo que se concluye que el material detritívoro (de este tramo de estudio) acumulado sobre el sustrato y que sirve de alimento a estos peces, se encuentra altamente contaminado por hidrocarburo.

Tabla 14. Resultados del parámetro Hidrocarburos Totales de Pétroleo (C₁₀-C₄₀) en sedimento en el sitio S0215, comparados con los valores del Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense.

Parámetros	Unidad	Sitio S215			Ecological Screening Protocol - Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense
		S0215-SED-001 (S0215-HIB-001)	S0215-SED-002 (S0215-HIB-002)	S0215-SED-003 (S0215-HIB-003)	
		03/11/2019	03/11/2019	03/11/2019	
		10:43	12:03	14:42	
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/Kg	1039	4786	357,7	500

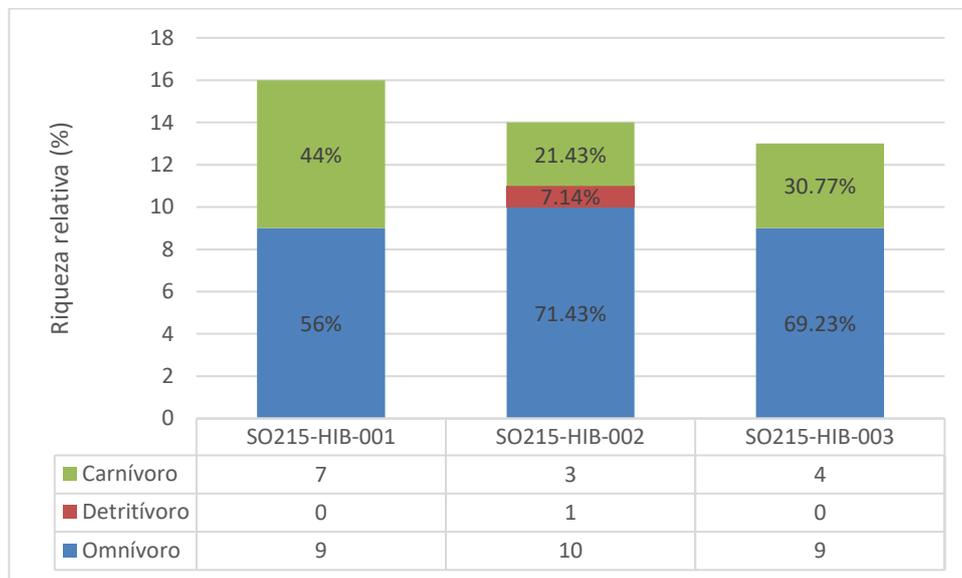
Fuente: Informes de ensayo N° 73963/2019.

 Resultados que exceden los valores detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense.

Respecto a las especies carnívoras, se encuentran principalmente especies insectívoras: *Chrysobrycon* sp. “mojarra”, *Phenacogaster capitulata* “pez vidrio” y *Apistogramma* sp. “bujurqui”; y piscívoras: *Hoplias malabaricus* “fasaco”, *Acestrorhynchus falcatus* “peje zorro”, *Pimelodella* sp. “cunshi”, entre otras, éstas suelen ser consumidas como alimento por el hombre.

En la estación S0215-HIB-002 se identificaron los tres grupos tróficos, con dominancia de omnívoros sobre carnívoros y detritívoros, en las otras estaciones de muestreo sólo se registraron especies omnívoras y carnívoras. Ver Tabla 13 y figura 10.

Figura 10. Abundancia de la comunidad de peces por punto de muestreo según familia en el sitio S0215



• Caracterización funcional

En base a la forma del cuerpo del pez, el uso de hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales, las 31 especies identificadas fueron clasificadas en cinco grupos funcionales: reofílicas (01 especie), pelágicas (04 especies), de torrente (01 especie), de pozas (19 especies) y bentónicas de no torrente (03 especies). Además cuatro especies muestran correspondencia a más de un grupo funcional: pelágica – de poza (01 especie) y de pozas - bentónicas de no torrente (03 especies). Ver Tabla 15.

La única especie reofílica identificada es *Steindachnerina guentheri* “chio chio o yulilla”, caracterizada por presentar el cuerpo fusiforme que le permite moverse sin dificultad en la columna de agua de corrientes rápidas y pozas. También se ha identificado solo una especie de torrente, *Characidium aff. zebra* “mojarrita”, adaptada a moverse en aguas de corriente rápida.

La mayoría de especies identificadas son de poza, a pesar que el muestreo fue realizado en un ambiente lótico (con una dirección de flujo definida), la presencia de microhábitats específicos como pozas y remansos en la quebrada fue alta (50-70%) a comparación de las corridas (20-30%), por lo que esta condición del hábitat favoreció el desarrollo de una ictiofauna particular, que adicionalmente presenta una moderada diversidad de especies pelágicas y bentónicas de no torrente, en esta última principalmente especies de bagres de cuerpo acorazado (placas) y vientre plano a relativamente plano adaptados a vivir sobre la superficie del sustrato.

Tabla 15. Principales grupos funcionales de la Ictiofauna del sitio de muestreo

N°	ESPECIE	GRUPO FUNCIONAL				
		Reofilicas	Pelágicas	Peces de torrente	De pozas*	Bentónicos de no torrente
1	<i>Characidium aff. zebra</i>			x		
2	<i>Hoplias malabaricus</i>				x	
3	<i>Steindachnerina guentheri</i>	x				
4	<i>Gasteropelecus sternicla</i>				x	
5	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>		x		x	
6	<i>Astyanax sp.1</i>		x			
7	<i>Astyanax sp.2</i>		x			
8	<i>Astyanax abramis</i>		x			
9	<i>Brachyhalcinus copei</i>				x	
10	<i>Creagrutus barrigai</i>				x	
11	<i>Chrysobrycon sp.</i>				x	
12	<i>Hemibrycon sp.</i>		x			
13	<i>Hyphessobrycon agulha</i>				x	
14	<i>Knodus sp.</i>				x	
15	<i>Knodus savannensis</i>				x	
16	<i>Knodus smithi</i>				x	
17	<i>Moenkhausia sp.1</i>				x	
18	<i>Moenkhausia sp.2</i>				x	
19	<i>Moenkhausia intermedia</i>				x	
20	<i>Moenkhausia oligolepis</i>				x	
21	<i>Odontostilbe sp.1</i>				x	
22	<i>Odontostilbe sp.2</i>				x	
23	<i>Phenacogaster capitulatus</i>				x	
24	<i>Tyttocharax sp.</i>				x	
25	<i>Corydoras sp.</i>				x	x
26	<i>Corydoras aff. lamberti</i>				x	x
27	<i>Corydoras pastazensis</i>				x	x
28	<i>Farlowella platyrhynchus</i>					x
29	<i>Rineloricaria sp.</i>					x
30	<i>Pimelodella sp.</i>					x
31	<i>Bujurquina sypilus</i>				x	

*Incluye remansos, estanques, charcas aisladas y/o temporales

b) Diversidad alfa

Para el necton (peces), la dominancia de Simpson varió de 0,086 a 0,157. El número de Hill (N1) varió de 8,89 especies efectivas (S0215-HIB-002) a 13,52 especies efectivas (S0215-HIB-001), es decir que el punto de muestreo S0215-HIB-001 presentó el 1,52 de la diversidad verdadera que el punto S0215-HIB-002. Asimismo, los valores de equidad de Pielou fluctuaron de 0,828 a 0,939; es decir, la comunidad del necton (peces) en el sitio S0215 presentó una distribución regularmente homogénea. Ver tabla 16.

Tabla 16. Índice de diversidad de la comunidad de peces en el sitio S0215

Puntos de muestreo	Índices de Diversidad		
	Dominancia de Simpson	N1	Equidad de Pielou
S0215-HIB-001	0,086	13,52	0,939
S0215-HIB-002	0,157	8,89	0,828
S0215-HIB-003	0,110	10,79	0,927

■ Valores más altos del índice
■ Valores más bajos del índice
 Fuente: Elaboración propia

c) Índice de Integridad Biótica (IBI)

Los resultados de la Integración Biótica en la zona de evaluación se muestran en la Tabla 17. La puntuación total para el punto S0215-HIB-002 fue BUENO, y para los puntos S0215-HIB-001 y S0215-HIB-003 REGULAR, que generalmente corresponden a ambientes acuáticos desde ligeramente impactados a conservados.

Tabla 17. Puntuación IBI para los puntos de muestreo en el sitio S0215.

CATEGORÍA/MÉTRICA	Estaciones de muestreo		
	S0215-HIB-001	S0215-HIB-002	S0215-HIB-003
Riqueza y composición de especies			
1. Número de especies	1	1	1
2. Número de Characiformes	3	3	1
3. Número de Siluriformes	1	1	1
4. Número de Gymnotiformes	1	1	1
5. Otros	3	5	3
6. Presencia de especies tolerantes	1	3	3
Composición trófica de las especies			
7. Omnívoros	1	1	3
8. Detritívoros	1	5	1
9. Carnívoros	5	5	5
Abundancia y condición de los peces			
10. Número de individuos	1	3	1
11. Saludables	5	5	5
12. Lesionados	5	5	5
Puntuación	28	38	30
Estado de Conservación	REGULAR	BUENO	REGULAR

4.3 Datos de campo

Los resultados de las mediciones de algunos parámetros fisicoquímicos (temperatura del agua, oxígeno disuelto, potencial de Hidrógeno y conductividad eléctrica) obtenidos en campo se muestran en la Tabla 18, estos corresponden a cuerpos de agua característicos de la Amazonia.

Tabla 18. Datos de campo en el sitio S0215.

Código del punto de muestreo	Parámetros			
	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µs/cm)
S0215-HIB-001	24,8	6,36	6,75	35,6
S0215-HIB-002	25,0	6,48	6,80	36,1
S0215-HIB-003	25,3	6,37	6,77	34,1

Fuente: Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Para los macroinvertebrados bentónicos se registraron 33 taxones, algunos de los cuales corresponden a estadios larvarios de la familia Chironomidae (Diptera: Insecta), que suelen habitar en ambientes acuáticos con altas concentraciones de materia orgánica y pH ácido; en la presente evaluación el valor del pH varió de 6,75 a 6,80, y el sustrato estuvo conformado por un alto porcentaje de limo-fango-arcilla (70%), así como por acumulación de hojarasca y palizada, sumado al lento flujo del agua de algunas partes de la quebrada, ayudaron a la colonización de este grupo de organismos.

Entre las especies de macroinvertebrados bentónicos, también se identificaron organismos en estadios adultos y de importancia alimenticia, correspondiente a los órdenes Decapoda (*Macrobrachium sp.* “camarón de río”) y Architaenioglossa (*Pomacea sp.* “caracol de río”), este último suele habitar ambientes acuáticos con altas concentraciones de materia orgánica y bajas concentraciones de oxígeno disuelto; en los puntos evaluados el oxígeno disuelto varió entre 6,36 a 6,48 mg/L. La composición del sustrato arcillo-limoso sería un factor muy importante en la limitada diversidad de macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio y dominancia de algunos grupos respecto de otros (Arana y Cabrera, 2017; Villamarín *et al.*, 2014, Rice *et al.*, 2010; Roldán y Ramírez, 2008).

Para los peces se registraron 31 especies nativas amazónicas, algunas de importancia pesquera como las especies *Hoplias malabaricus* “fasaco”, *Acestrorhynchus falcatus* “peje zorro”, *Pimelodella sp.* “cunshi”, *Bujurquina sypsilus* “bujurqui”, entre otros (García-Dávila *et al.*, 2018). Además, algunas especies no pudieron ser identificadas al nivel taxonómico de especie, debido a su no correspondencia en los caracteres de diagnosis con las especies actuales descritas para el Perú, por lo que podría tratarse de alguna posible nueva para la ciencia, incluso con posibles casos de endemismo. El orden Characiformes fue el predominante con 24 especies, siendo la familia Characidae la más representativa (19 especies), concordando con anteriores estudios para la Amazonia (Ortega *et al.* 2010; Ortega *et al.*, 2007; Van der Sleen & Albert, 2017; Dagosta & De Pinna, 2019). Es importante señalar que la presencia de numerosos microhábitats adecuados para los peces así como la mayor protección ribereña y disponibilidad de alimento autóctono y alóctono, son factores que favorecen la colonización de estos organismos en el ambiente acuático.

De las especies colectadas, la mayoría corresponden a especies pequeñas y medianas de hábitos omnívoros (20 especies), propios de lugares de poca profundidad y poca corriente (pozas, arroyos, remansos). La especie más abundante fue *Knodus smithi* “mojarrita”, que al igual que otras especies del mismo género, son abundantes en los arroyos selváticos, habitando en especial en lugares poco profundos con presencia de vegetación marginal, y suelen vivir en pequeños cardúmenes incluso con especies de géneros distintos (Galvis *et al.*, 2006), como los identificados en los puntos de colecta.

Los resultados de REGULAR a BUENO obtenidos con el índice de Integridad Biológica (IBI), y de ACEPTABLE a BUENA para el índice BMWP/Col, indicaría que los puntos de muestreo evaluados albergan una buena riqueza y abundancia de organismos acuáticos, adaptados a vivir en un ambiente acuático en proceso de recuperación.

Es importante mencionar que aunque aún existen rezagos de contaminación por hidrocarburo en el fondo del ambiente acuático evaluado, ya que los valores de TPH en el sedimento fueron muy altos (1039 mg/Kg en S0215-HIB-001 y 4786 mg/Kg en S0215-HIB-002), y también durante el muestreo se evidenciaron formación de películas oleosas e iridiscencia en la superficie del agua; pero con el paso del tiempo los organismos acuáticos han conseguido adaptarse a estas condiciones desfavorables, la continuidad de flujo del agua y precipitado del hidrocarburo contaminante, han permitido la regeneración natural de éstos hábitats debido a nuevas colonizaciones, aunque es evidente la limitada o nula presencia de ciertos organismos de peces y macroinvertebrados de mayor sensibilidad, e indicadores de aguas prístinas.

6. CONCLUSIONES

- Para los macroinvertebrados bentónicos se identificaron 33 taxones, distribuidas en los siguientes phyla: Arthropoda (32) y Mollusca (1), donde el tipo de sustrato (limo arenoso) y el TPH alto en el sustrato (Hidrocarburos totales de petróleo) estarían influenciando en la composición de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos.
- La densidad total para los macroinvertebrados bentónicos fue de 366 organismos/m² perteneciente a los órdenes Diptera (164 organismos/m²; 44,80%), Ephemeroptera (103 organismos/m²; 28,10%), Coleoptera (39 organismos/m²; 10,70%), Decapoda (38 organismos/m²; 10,40%), Plecoptera (10 organismos/m²; 2,70%), Trichoptera (7 organismos/m²; 1,90%), Odonata (3 organismo/m²; 0,80%), Hemiptera (1 organismo/m²; 0,30%) y Architaenioglossa (1 organismo/m²; 0,30%), con dominancia de la familia Chironomidae.
- Para los peces, se registraron 31 especies nativas, distribuidos en los órdenes Characiformes (24 especies, 78%), Siluriformes (6 especies, 19%) y Cichliformes (1 especie, 3%). La mayoría identificadas como especies de hábitos omnívoros y carnívoros, y adaptados a vivir principalmente en zonas de pozas y remansos, la baja presencia de organismos detritívoros estaría influenciado por la presencia de hidrocarburos (TPH) en el sedimento.
- La abundancia total para los peces fue de 125 organismos pertenecientes a los órdenes Characiformes (106 organismos; 85,00%), Siluriformes (11 organismos; 9,00%) y Cichliformes (8 organismos; 6,00%), con dominancia de la familia Characidae.
- El índice de Integridad Biótica (IBI) y el índice BMWP/Col, indican que los ambientes acuáticos evaluados se encuentran en un estado de conservación entre REGULAR - BUENO y ACEPTABLE - BUENO, respectivamente; es decir, las condiciones ambientales actuales permiten el desarrollo de organismos acuáticos adaptados a estas características del hábitat.
- Las condiciones de pH ácido, el tipo de sustrato y la presencia de TPH alto en el sedimento podría estar influenciando en la riqueza de las especies y en la dominancia de organismos tolerantes y resistentes a ambientes perturbados en las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y peces.
- El presente reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas servirá como referencia durante la fase de remediación del sitio S0215.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, & Water Environment Federation. (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd edición). American Public Health Association.
- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, & Water Environment Federation. (2012). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (22nd edición). American Public Health Association.
- Arana, J. & Cabrera, C. (2017). Macroinvertebrados acuáticos y caracterización ecológica de los ambientes dulceacuícolas del área de influencia del gasoducto PERÚ LNG en los departamentos de Ica y Huancavelica. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 20(40), 86-93.
- Cánepa, J., Pezo, & Paredes, H. (1987) "Estudio Hidrobiológico del Río Corrientes-IIAP, Iquitos 70 p.
- Crisci, J.V. & López M. F. (1983). Introducción a la taxonomía numérica. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Serie de Biología, Monografía No. 26.
- Dagosta F.C.P. & M. De Pinna. 2019. The Fishes of The Amazon: Distribution and Biogeographical Patterns, with a Comprehensive List of Species. *Bulletin of The American Museum of Natural History*. 163pp.
- Esteves, F. (2011). *Fundamentos de Limnología*. (3 Edición). Río de Janeiro: Editorial Interciencia. 771 pp.
- Galvis, G., J. I. Mojica, S. R. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez-Duarte, M. Arce, A. Gutiérrez, L. F. Jiménez, M. Santos, S. Vejarano rivadeneira, F. Arbeláez, E. Prieto & M. Leiva. 2006. *Peces del medio Amazonas. Región de Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 548 pp.*
- García-Dávila, C.; Sánchez, H.; Flores, M.; Mejía, J.; Angulo, C.; Castro-Ruiz, D.; Estivals, G.; García, A.; Vargas, G.; Nolorbe, C.; Núñez, J.; Mariac, C.; Duponchelle, F.; Renno, J.-F. 2018. *PECES DE CONSUMO DE LA AMAZONÍA PERUANA*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú, 218 pp.
- Hammer, D. X., Seigert, J., Stone, M. O., Rylander III, H. G., & Welch, A. J. (2001). Infrared spectral sensitivity of *Melanophila acuminata*. *Journal of insect physiology*, 47(12), 1441-1450.
- Hill, M.O. (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54(2):427-432.
- Hutchinson, G. E. (1975). *A treatise on limnology: limnological botany* (Vol. 3). John Wiley & Sons.
- Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos*, 113, 363-375.

- Larsen, T.H. (ed.). 2016. Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment. Conservation International, Arlington, VA. 209pp.
- Magurran, A. (2004). Measuring biological diversity. Blackwell, Oxford. 192 p.
- Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press, 179 pp.
- Maldonado-Ocampo, J.; A. Ortega-Lara; J.S. Usma; G. Galvis; F. Villa-Navarro; L. Vásquez; S. Prada-Pedrerros & C. Ardila. 2005. Peces de los Andes de Colombia: guía de campo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. 346 pp.
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2012). *Lista anotada de los Peces de Aguas Continentales del Perú*. (2da Edición). Lima. Por Ortega, T. H., Hidalgo, M., Correa, E., Trevejo, G., Meza V., Cortijo A. M. & Espino, J. 54 pp.
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2014). *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. Lima. Por Samanez, I., Rimarachín, V., Palma C., Arana, J., Ortega H., Correa, V. & Hidalgo, M.
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad: Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis SEA. 84 pp.
- Moreno, C. E., & Halffter, G. (2000). Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 37(1), 149-158.
- Goulding, M.; Cañas, C.; Barthem, R.; Forsberg, B. & Ortega, H. (2003). *Amazon Headwaters. Rivers, Wildlife, and Conservation in Southeastern Peru*. Gráfica Biblos S.A.
- Ortega, H., Chocano, L., Palma, C., & Samanez, I. (2010). *Biota acuática en la Amazonía Peruana: diversidad y usos como indicadores ambientales en el Bajo Urubamba (Cusco-Ucayali)*. *Revista Peruana de Biología*, 17(1), 29-36.
- Ortega, H., Rengifo, B., Samanez, I., & Palma, C. (2007). Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua Amazónicos en el nororiente del Perú. *Revista peruana de biología*, 13(3), 185-194.
- Rice, S. P., Little, S., Wood, P. J., Moir, H. J. & Vericat, D. (2010). *The Relative contributions of Ecology and Hydraulics to Ecohydraulics*. *River. Res. Applic.*, 26: 363–366 (2010).
- Roldán, G. & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de Limnología Neotropical*. (Segunda edición). Medellín: Universidad de Antioquia. 440 pp.
- Sokal, R. R. & Michener, C. D. (1958). A statistical method for evaluating systematic relationships, *Univ. Kansas Sci. Bull*, 38: 1409-1438.

- Valenzuela-Mendoza, L. 2018. Diversidad, distribución de la Ictiofauna en el gradient altitudinal y Estado de conservación del río Huallaga (Pasco-Huánuco-San Martín). Tesis para optar al Título Profesional de Bióloga con mención en Hidrobiología y Pesquería. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 170 pp.
- Van der Sleen, P. and J. S. Albert 2017. Field guide to the fishes of the Amazon, Orinoco & Guianas. Princeton University Press, Princeton and Oxford (for 2018): 1-464.
- Villamarín, C., Prat, N., & Rieradevall, M. (2014). Caracterización física, química e hidromorfológica de los ríos altoandinos tropicales de Ecuador y Perú. *Latin american journal of aquatic research*, 42(5), 1072-1086.
- Wetzel, R. G. (2000). Freshwater ecology: changes, requirements, and future demands. *Limnology*, 1(1), 3-9.

8. ANEXOS

Anexo A	Resultados
Anexo A.1	Resultados de macroinvertebrados bentónicos
Anexo A.2	Resultados de necton (peces)

ANEXO A



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS

ANEXO A.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N°MIB 080-2019-OEFA/DEAM

PROYECTO:						Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto.		
SOLICITANTE:						Subdirección de Sitios Impactados / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		
DATOS DE LA MUESTRA:						1	2	3
Número de TDR:						2986-2019		
Fecha de Reporte:						9 de diciembre de 2019		
Área de muestreo:						D-net (1 m ²)		
Número de muestras:						TRES (3)		
Código del punto de muestreo:						S0215-HIB-001	S0215-HIB-002	S0215-HIB-003
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):						3/11/2019	3/11/2019	5/11/2019
Hora de colecta (HH:MM)						10:56:00	13:09	08:21:00
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	organismos/m ²	organismos/m ²	organismos/m ²
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	<i>Phyllogomphoides</i>	<i>Phyllogomphoides</i> sp.	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Polythoridae	<i>Chalcopteryx</i>	<i>Chalcopteryx</i> sp.	0	0	2
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Perlidae	ND	Perlidae ND	3	6	1
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	ND	Baetidae ND	5	20	3
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeodes</i>	<i>Cloeodes</i> sp.	1	0	4
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis</i>	<i>Caenis</i> sp.	0	0	14
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Euthyplociidae	<i>Campylocia</i>	<i>Campylocia</i> sp.	2	0	6
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Farrodes</i>	<i>Farrodes</i> sp.	8	16	14
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Thraulodes</i>	<i>Thraulodes</i> sp.	5	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Tricorythidae	ND	Tricorythidae ND	0	0	2
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Polymitarcidae	ND	<i>Asthenopus</i> sp.	0	0	3
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	ND	Helicopsychidae ND	1	5	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Philopotamidae	ND	Philopotamidae ND	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae	ND	Notonectidae ND	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae ND	2	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	ND	Elmidae ND	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	<i>Stegoelmis</i>	<i>Stegoelmis</i> sp.	1	2	6
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	<i>Hexacylloepus</i>	<i>Hexacylloepus</i> sp.	5	7	4
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	<i>Heterelmis</i>	<i>Heterelmis</i> sp.	5	1	2
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	ND	Scirtidae ND	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Noteridae	ND	Noteridae ND	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogoninae ND	1	2	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironominae ND	35	25	49
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Zavriella</i>	<i>Zavriella</i> sp.	1	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Corynoneura</i>	<i>Corynoneura</i> sp.	1	4	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladinae ND	4	3	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae ND	5	1	12
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	<i>Gigantodax</i>	<i>Gigantodax</i> sp.	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	<i>Simulium</i>	<i>Simulium</i> sp.	0	1	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Limoniidae	<i>Hexatoma</i>	<i>Hexatoma</i> sp.	6	3	0
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Trichodactylidae	ND	Trichodactylidae	1	2	1
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i>	<i>Macrobrachium</i> sp.	4	8	22
Molusca	Gastropoda	Architaenioglossa	Ampullariidae	<i>Pomacea</i>	<i>Pomacea</i> sp.	1	0	0
ND: No determinado								
Riqueza (S)						23	20	21
Abundancia (N)						99	111	156

MÉTODO DE ENSAYO	FUENTE DE REFERENCIA
SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1.2., 22nd Ed. 2012. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.	Ver anexo adjunto

Identificado por:

Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza



Firmado digitalmente por:

GAMBOA MENDOZA Miriam

Lizbeth FIR 70432856 hard

Motivo: Soy el autor del documento

Fecha: 10/12/2019 18:12:38-0500

Anexo 1: Fuente de referencia

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N°MIB080-2019-OEFA/DEAM

TDR 2986-2019
Código de acción 0001-11-2019-415

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN 8 POSIBLES SITIOS IMPACTADOS Y RECONOCIMIENTO DE POSIBLES SITIOS IMPACTADOS, EN LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO DEL TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO Y UN POSIBLE SITIO IMPACTADO UBICADO EN LA CIUDAD DE ANDOAS, DISTRITO DE ANDOAS, PROVINCIA DEL DATEM DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE LORETO

UBICACIÓN: CUENCA TIGRE

FECHA ANÁLISIS: DICIEMBRE 2019

La identificación de los componentes de esta comunidad se realizó a nivel taxonómico más bajo posible utilizando literatura específica para cada grupo.

Para el análisis cuantitativo de Macroinvertebrados Bentónicos se realizó bajo la lupa de un Microestereoscopio tomando como referencia al SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis. Los resultados son calculados a densidad de organismos/m².

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Apha, Water Environment Federation, & American Water Works Association. (2014). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (p. 1368).
- Borkent, A. & Spinelli, G. 2007. Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). In: Aquatic biodiversity in Latin America (ABLA), Adis J, Arias JR, Rueda Delgado G, Wnatzen KM. (Eds.). Vol. 4. Pensoft, Sofia-Moscú, pp. 198.
- Cummins, K. W., R. W. Merritt, and M. B. Berg. 2008. Ecology and distribution of aquatic insects, pp. 105-122. In: An Introduction to the Aquatic Insects of North America (4th ed.). (eds., R. W. Merritt, M. B. Berg, and K. W. Cummins). Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, IA 1158 pp.
- Domínguez E. & H. R. Fernández (eds.). 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina, 656 pp.
- Domínguez, E., Molineri, C., Pescador, M.L., Hubbard, M.D. & Nieto, C. (2006) Ephemeroptera of South America. In: Adis, J., Arias, J.R., Rueda-Delgado, G. & K.M. Wantzen (Eds.), Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA). Vol. 2. Pensoft, Sofia-Moscow, 646 pp.
- Hamada, N., Nessimian, J. L., & Querino, R. B. (2014). Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 2014.
- Mariano M., Archangelsky M. and Bachmann A. 2008. Generic keys for the identification of larval Dytiscidae from Argentina (Coleoptera: Adephaga). ISSN 0373-5680 Rev. Soc. Entomol. Argent. 67 (3-4): 17-36. Buenos Aires, Argentina
- Roldan, G.(1988). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. FENColombia. Colciencias. Universidad de Antioquia.



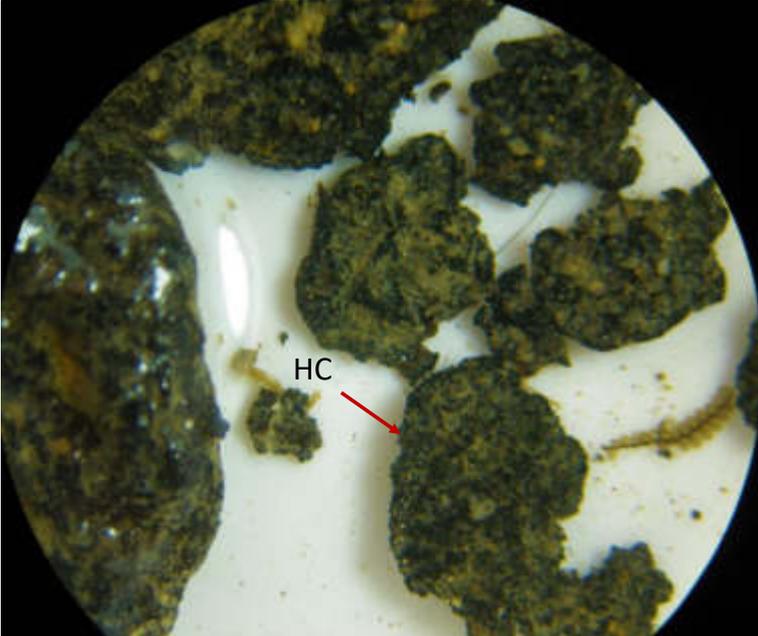
Firmado digitalmente por:
GAMBOA MENDOZA Miriam
Lizbeth FIR 70432858 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17/12/2019 15:05:02-0500

Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto

Macroinvertebrados bentónicos

CUE: 2018-05-076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 1 S0215-HIB-001					

DESCRIPCIÓN: En la muestra S0215-HIB-001 de macrobentos se observó una sustancia similar a hidrocarburos (HC) impregnado con el sedimento

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 2 S0215-HIB-001					

DESCRIPCIÓN: Juvenil de un pez encontrado en la muestra S0215-HIB-001

Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto

Macroinvertebrados bentónicos

CUE: 2018-05-076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA N.º 3
S0215-HIB-002

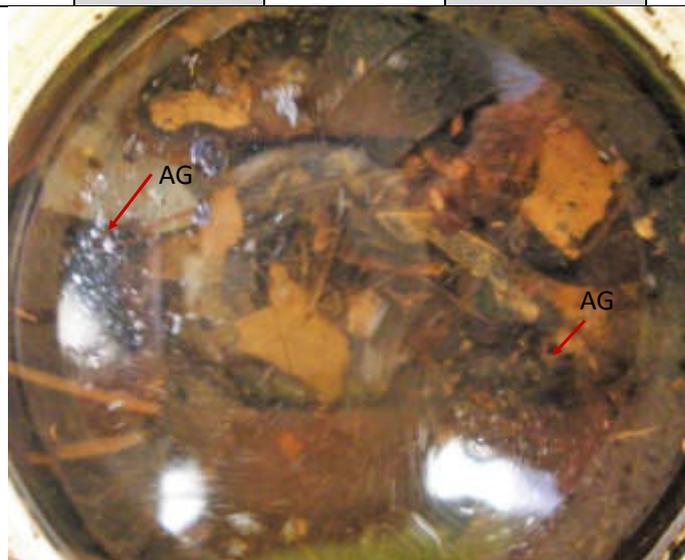


DESCRIPCIÓN:

En la muestra S0215-HIB-002 de macrobentos se observó una sustancia similar a hidrocarburos (HC) impregnado con el sedimento

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA N.º 4
S0215-HIB-003



DESCRIPCIÓN:

En la muestra sin tamizar de macrobentos del punto S0215-HIB-003 se observó aceites y grasas

Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto

Macroinvertebrados bentónicos

CUE: 2018-05-076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 5 S0215-HIB-003					

DESCRIPCIÓN: Organismo acuático (Chironomidae) atrapado en una sustancia similar a hidrocarburo(HC) impregnado con el sedimento

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 6 S0215-HIB-003					

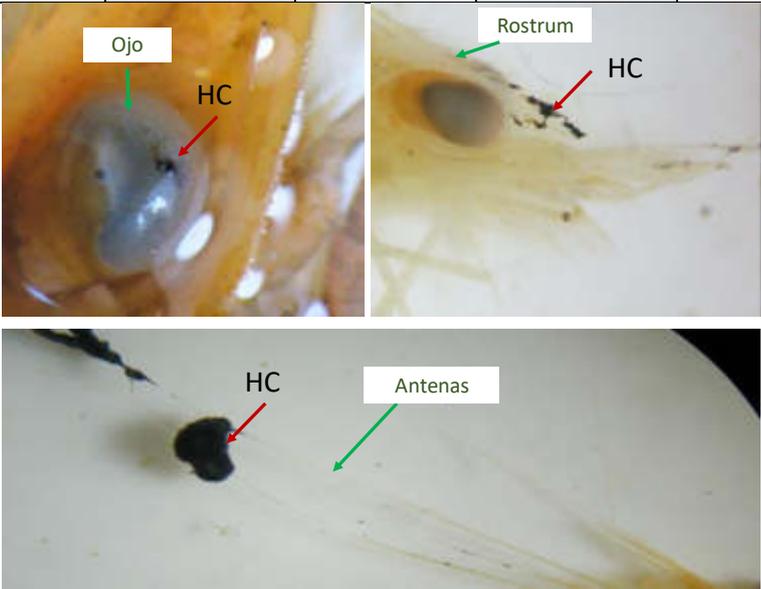
DESCRIPCIÓN: Restos de organismos acuáticos atrapados en una sustancia similar a hidrocarburo(HC) impregnado con el sedimento

Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en la ciudad de Andoas, distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto

Macroinvertebrados bentónicos

CU CUE: 2018-05-076

Código de acción: 0001-11-2019-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 7 S0215-HIB-003					
	DESCRIPCIÓN: Una sustancia similar a hidrocarburos(HC) observado en diferentes partes del exoesqueleto de camarón: en los periópodos(patas), en las setas del abdomen				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 8 S0215-HIB-003					
	DESCRIPCIÓN: Una sustancia similar a hidrocarburos(HC) observado en diferentes partes del exoesqueleto de un camarón: en el ojo, en el rostrum, en las antenas.				

ANEXO A.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE PECES

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS: PECES N° IC 022-2019-OEFA/DEAM

PROYECTO:					Evaluación de la calidad ambiental en 8 posibles sitios impactados y reconocimiento de posibles sitios impactados, en la cuenca del río Tigre, distrito del Tigre, provincia y departamento de Loreto y un posible sitio impactado ubicado en el distrito de Andoas, provincia del Datem del Marañón, departamento de Loreto.		
SOLICITANTE:					Subdirección de Sitios Impactados / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		
DATOS DE LA MUESTRA: Organismos/10 lances atarraya y/o red de arrastre					1	2	3
Número de TDR:					2986-2019		
Fecha de reporte:					06 de diciembre de 2019		
Número de muestras:					TRES (3)		
Código del punto de muestreo:					S0215-HIB-001	S0215-HIB-002	S0215-HIB-003
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):					03/11/19	03/11/19	05/11/19
Hora de colecta (HH:MM)					10:56	13:09	08:21
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	Especies	Peces (organismos/muestra)		
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium aff. zebra</i>	0	3	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	2	1	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina guentheri</i>	0	3	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	0	0	2
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	1	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax sp.1</i>	1	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax sp.2</i>	2	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	0	4	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Brachychalcinus copei</i>	4	0	6
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Creagrutus barrigai</i>	0	3	3
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Chrysobrycon sp.</i>	0	1	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hemibrycon sp.</i>	1	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon agulha</i>	0	1	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Knodus sp.</i>	0	0	1
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Knodus savannensis</i>	1	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Knodus smithi</i>	1	20	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia sp.1</i>	1	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia sp.2</i>	0	1	1
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia intermedia</i>	0	9	3
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	3	0	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Odontostilbe sp.1</i>	0	5	3
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Odontostilbe sp.2</i>	0	2	1
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Phenacogaster capitulatus</i>	2	11	0
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Tytocharax sp.</i>	1	2	0
Chordata	Actinopteri	Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras sp.</i>	1	0	0
Chordata	Actinopteri	Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras aff. lamberti</i>	0	0	2
Chordata	Actinopteri	Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras pastazensis</i>	3	0	1
Chordata	Actinopteri	Siluriformes	Loricariidae	<i>Farlowella platyrhynchus</i>	0	0	1
Chordata	Actinopteri	Siluriformes	Loricariidae	<i>Rineloricaria sp.</i>	0	0	1

Chordata	Actinopteri	Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>	2	0	0
Chordata	Actinopteri	Cichliformes	Cichlidae	<i>Bujurquina syspilus</i>	5	0	3
Riqueza (S)					16	14	13
Abundancia (N)					31	66	28
MÉTODO DE ENSAYO					FUENTE DE REFERENCIA		
SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10600 C,D, 23 rd Ed. 2017.					Ver anexo adjunto		

Identificado por:

Nicol C. Faustino Meza



Firmado digitalmente por:
 FAUSTINO MEZA Nicol
 Camila FIR 42855019 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 06/12/2019 23:58:19-0500

Anexo 1: Fuente de referencia

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PECES N° IC022-2019- OEFA/DEAM

TDR N° 2986-2019
Código de acción 0001-11-2019-415

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN 8 POSIBLES SITIOS IMPACTADOS Y RECONOCIMIENTO DE POSIBLES SITIOS IMPACTADOS, EN LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO DEL TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO Y UN POSIBLE SITIO IMPACTADO UBICADO EN EL DISTRITO DE ANDOAS, PROVINCIA DEL DATEM DEL MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE LORETO. SITIO S0215.

UBICACIÓN: LORETO (CUENCA TIGRE)

FECHA ANÁLISIS: DICIEMBRE 2019

La identificación de los componentes de esta comunidad se realiza a nivel taxonómico más bajo posible teniendo en cuenta que el material no es tratado especialmente para la identificación de ciertos grupos de peces pequeños y miniatura, así como aquellos con grandes variaciones morfológicas. Se emplea un microscopio estereoscópico y diversas claves específicas de acuerdo al grupo presente.

El análisis cuantitativo se realiza por revisión y conteo total de la muestra derivada al laboratorio, y se complementa con una verificación fotográfica del individuo en campo "in vivo".

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Albert, J., T. Carvalho, J. Chuctaya, P. Petry, R. E. Reis, B. Rengifo, & H. Ortega. 2012. Fishes of the Fitzcarrald Peruvian Amazon. 251pp.
- Burgess, W. E. 1989. An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes. T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey, U.S.A. 1-784, Pls. 1-285.
- Chuctaya J. 2014. Diversidad de la Ictiofauna y variaciones espacio temporales en los ambientes Lénticos de la cuenca del río Ampiyacu (Loreto) en el periodo agosto 2009 – julio 2010. Tesis para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en Hidrobiología y Pesquería. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. 170 pp.
- Covain, R. and S. Fisch-Muller 2007. The genera of the Neotropical catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae): a practical key and synopsis. Zootaxa No. 1462: 1-40.
- Dagosta F.C.P. & M. De Pinna. 2019. The Fishes of the Amazon: Distribution and Biogeographical patterns with a Comprehensive List of Species. Bulletin of the American Museum of Natural History. Number 431, 163 pp.
- Galvis, G., J. I. Mojica, S. R. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez-Duarte, M. Arce, A. Gutiérrez, L. F. Jiménez, M. Santos, S. Vejarano rivadeneira, F. Arbeláez, E. Prieto & M. Leiva. 2006. Peces del medio Amazonas. Región de Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 548 pp.
- García-Dávila, C.; Sánchez, H.; Flores, M.; Mejía, J.; Angulo, C.; Castro-Ruiz, D.; Estivals, G.; García, A.; Vargas, G.; Nolorbe, C.; Núñez, J.; Mariac, C.; Duponchelle, F.; Renno, J.-F. 2018. PECES DE CONSUMO DE LA AMAZONÍA PERUANA. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú, 218 pp.
- Géry, J. 1977. Characoids of the world. T. F. H. Publications, Neptune City, New Jersey. 1-672.
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N., & Fong, J. (2019). Species by family/subfamily in the Catalog of fishes, electronic version (Dic 2019). San Francisco (California Academy of Sciences). <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>



Firmado digitalmente por:
FAUSTINO MEZA Nicol
Camila FIR 42855019 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20/12/2019 21:42:17-0500

- Jaramillo - Villa, U.; Maldonado - Ocampo, J. A. & Escobar, F. 2010. Altitudinal variation in fish assemblage diversity in streams of the central Andes of Colombia. *Journal of Fish Biology*, 76(10), 2401-2417.
- Kullander, S. O. 1986. Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru. *Swedish Museum of Natural History*. 1-431, Pls. 1-38.
- Larsen, T.H. (ed.). 2016. *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*. Conservation International, Arlington, VA. 209pp.
- Lima, F. C. T., V. Correa and R. P. Ota 2016. A new species of *Hemigrammus* Gill 1858 (Characiformes: Characidae) from the western Amazon basin in Peru and Colombia. *aqua, International Journal of Ichthyology* v. 22 (no. 3): 123-132.
- Maldonado-Ocampo, J.A.; Ortega-Lara, A.; Usma, J.; Galvis, G.; Villa-Navarro, F.; Vásquez, L.; Prada-Pedrerros, S. & Ardila, C. 2005. *Peces de los Andes de Colombia: Guía de campo*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. 346 pp.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. Lima. Por Samanez, I., Rimarachín, V., Palma C., Arana, J., Ortega H., Correa, V. & Hidalgo, M.
- Mirande, J. M. 2018. Morphology, molecules and the phylogeny of Characidae (Teleostei, Characiformes). *Cladistics early view*: 1-.
- Ortega, H., M. Hidalgo, G. Trevejo, E. Correa, A.M. Cortijo, V. Meza & J. Espino. 2012. *Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú. Segunda edición: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación*. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica – Museo de Historia Natural, UNMSM.
- Reis, R. E., S. O. Kullander and C. J. Ferraris, Jr. (eds) 2003. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. CLOFFSCA. EDIPUCRS, Porto Alegre. 2003: i-xi + 1-729.
- Sánchez H., A. García, J. Vásquez & F. Alcántara. 2011. *Peces Ornamentales Amazónicos. Catálogo -2011*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 72 pp.
- Sarmiento J., Bigorne R., Carvajal-Vallejos F. M., Maldonado M., Leciak E. & Oberdorff T. (Eds.), 2014. *Peces de Bolivia / Bolivian fishes*. IRD-BioFresh (EU), Plural editores, Bolivia, 211 pp.
- Valenzuela-Mendoza L. 2017. *Diversidad, distribución de la Ictiofauna en el gradient altitudinal y estado de conservación del río Huallaga (Pasco – Huánuco – San Martín)*. Tesis para optar al Título Profesional de Bióloga con Mención en Hidrobiología y Pesquería. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. 170 pp.
- Van der Sleen, P. and J. S. Albert 2017. *Field guide to the fishes of the Amazon, Orinoco & Guianas*. Princeton University Press, Princeton and Oxford (for 2018): 1-464.



Firmado digitalmente por:
 FAUSTINO MEZA Nicol
 Camila FIR 42855019 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 20/12/2019 21:43:26-0500



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 7

Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo

FICHA PARA LA ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO								
Versión: 02-08-2017		Fecha actualización ficha:		16/12/2019				
CODIGO SITIO:	S0215			NOMBRE POPULAR:	-			
PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN HISTÓRICA (EN GABINETE)								
ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO Tercero Evaluador; MARCO ANTONIO MIRANDA VALIENTE Especialista SIG; JULIO CESAR RODRIGUEZ ADRIANZEN, Tercero Evaluador.								
PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO								
Visita de reconocimiento: JULIO CESAR RODRIGUEZ ADRIANZEN, Tercero Evaluador; ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador; Evaluador Ejecución de PEA: JULIO CESAR RODRIGUEZ ADRIANZEN, Tercero Evaluador; JAIME EDUARDO MEJÍA COBOS, Tercero Evaluador; Evaluador; ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador; GREGORY JIM LOZA ACEVEDO, Tercero Evaluador; NICOL CAMILA FAUSTINO MEZA, Tercero Evaluador; TINO JESÚS NUÑEZ SANCHEZ, Especialista de Sitios Impactados								
PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA INFORMACIÓN POST - CAMPO								
Elaboración de informe de reconocimiento: SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA, Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental; ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Coordinador de Sitios Impactados; JULIO CESAR RODRIGUEZ ADRIANZEN, Tercero Evaluador; ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador; Evaluador; KELLY VARGAS SOLORZANO, Tercero Evaluador; Evaluador Elaboración de Plan de Evaluación Ambiental: SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA, Subdirectora de Sitios Impactados; ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Coordinador de Sitios Impactados; MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO, Especialista de Sitios Impactados; ZARELA ELIDA VIDAL GARCÍA, Especialista Legal; ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador; Evaluador Elaboración de reporte de campo: JULIO CESAR RODRIGUEZ ADRIANZEN, Tercero Evaluador; NICOL CAMILA FAUSTINO MEZA, Tercero Evaluador; ; ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador. Elaboración de reporte de resultados: JULIO CESAR RODRIGUEZ ADRIANZEN, Tercero Evaluador; NICOL CAMILA FAUSTINO MEZA, Tercero Evaluador; ; ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador. Elaboración de informe de identificación de sitio impactado (Ley N.º 30321): ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados; MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ Coordinadora de Sitios Impactados; MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO, Especialista de Sitios Impactados; YANINA ELENA INGA VICTORIO, especialista de sitios impactados; ROMÁN FILOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador.								
FECHA DE EVALUACIÓN DE CAMPO:	Reconocimiento: 13 y 14 de abril de 2018 Muestreo: Del 2 al 3 de noviembre de 2019							
UBICACIÓN DEL SITIO				DESCRIPCIÓN GENERAL				
LOCALIDAD	-			ESTADO DEL TIEMPO DURANTE LA EVALUACIÓN:	No se registró precipitaciones durante los trabajos de campo, con brillo solar			
DISTRITO	Tigre				PROMEDIO DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL LOCAL ANUAL (fuente).	Los registros pluviométricos indican que los valores promedio mensuales de precipitaciones varían entre los 180 y 360 mm con un promedio total anual muy variable de entre 2000 y 4000 mm. (Ingenmet, 1999).		
PROVINCIA	Loreto							
REGION	Loreto							
CUENCA	Tigre							
PUNTOS DEL POLIGONO DEL SITIO IMPACTADO (Coordenadas UTM, WGS84)								
A)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	B)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	ZONA
	401166	9749422	189		401144	9749453	189	18 Sur
C)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	D)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	PRECISION (m)
	401109	9749463	189		401084	9749485	187	No aplica. En la medida que los puntos del polígono han sido determinados con la aerofotografía tomada en noviembre 2019. Altitudes determinadas del modelo de elevaciones de Google Earth.
E)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	F)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	401097	9749530	185		401117	9749545	185	
G)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	H)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	401143	9749550	186		401161	9749564	186	
I)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	J)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	401204	9749561	187		401225	9749539	185	
K)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	L)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	401235	9749511	182		401260	9749482	183	
M)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	N)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	401260	9749455	184		401193	9749428	187	16458
DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA DEL TERRENO								
Cota superior (msnm)	189 msnm (Tomada del Google Earth)			Cota inferior (msnm):	182 msnm (Tomada del Google Earth)			
Distancia entre la cota superior e inferior (m)				110 m				
Otra información relevante (pendientes)	El sitio S0215 se encuentra a 20 m por encima de la comunidad nativa de 12 de Octubre. Dada la distancia a esta comunidad y considerando la topografía se advierte que existen cotas altas de terreno entre la ubicación del sitio y ubicación de las comunidades que sería una barrera natural, que impide la escorrentía superficial hacia las comunidades. Asimismo, se advierte que la zona de viviendas de la comunidad 12 de Octubre, se encuentra en una subcuenca distinta a la subcuenca en donde se encuentra ubicado el sitio S0215. Localmente el sitio S0215 se encuentra en una zona de laderas de con pendiente ligeramente inclinada (2-4%).							
INUNDABILIDAD Y ESTACIONALIDAD DEL SITIO								
Describir si existen áreas permanentemente o estacionalmente inundadas	El sitio S0215 presenta suelo firme arcilloso con pendiente ligeramente inclinada, por lo cual no presenta condiciones de inundabilidad estacional, por lo observado en campo. Asimismo, de la revisión del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (Resolución Ministerial N° 440-2018-MINAM), el sitio se ubica en una zona de bosque de colina baja, el cual se describe como "Ecosistema amazónico ubicado sobre terrenos disectados no inundables, con colinas de alturas relativas de 20 a 80 metros, con pendientes moderadas (25-30% a empinadas (hasta 50%), que las hace susceptibles a la erosión hídrica. El sotobosque es denso; el bosque puede presentar 3 o 4 estratos con un dosel o cúpula de árboles que alcanzan 25 a 30 metros de alto e individuos emergentes de 35 o más metros de altura."; por lo que se va a considerar el sitio como un área que no presenta inundabilidad.							
Existe posibilidad de que en épocas de lluvias las cochas sean comunicantes u otro tipo de movilización estacional? (describir)	En el sitio S0215, no se identifican cochas, pero en época de lluvias la zona presenta una capacidad de escurrimiento hacia la quebrada Limoncillo, toda vez que en el muestreo se verificó la presencia de agua superficial en esta quebrada la cual atraviesa al sitio S0215.							
ACCESOS Y CONDICIONES DEL SITIO (descripción de accesos, posibilidad de establecer campamentos, logística necesaria, etc.)								
Descripción de accesos (vía terrestre, navegable, aérea) y logística necesaria	Para acceder al sitio S0215, se puede llegar vía terrestre desde la comunidad nativa 12 de Octubre debido a la existencia de una red de caminos afirmados. En este caso el tiempo aproximado desde el campamento hasta el sitio S0215 en camioneta es de aproximadamente 60 minutos (distancia aproximada 16 km). A pie desde la comunidad se estima que tome 4 horas por la red de caminos. (considera velocidad media de caminata de 4 km/h)..							
Posibilidad de establecer campamento (describir)	En las inmediaciones al sitio es complicado la posibilidad de establecer un campamento por las condiciones del terreno. Sin embargo, existen áreas operativas de la empresa hacia el sureste (campamento San Jacinto) y al norte del sitio la plataforma que contiene al pozo San Jacinto 06 (401384E, 9750315N) que podría usarse con la debida autorización del operador petrolero. Asimismo existe la posibilidad de instalarse en el centro poblado cercano 12 de Octubre.							
Cuerpo de agua superficial mas cercano al sitio. ¿Tiene algún uso específico?	Se observó un cuerpo de agua conocido como quebrada Limoncillo, que cruza el sitio. A 3 km al suroeste del sitio se encuentra el río Tigre. De lo que se indagó, se tiene referencia que eventualmente el uso del agua del cuerpo de agua descrito es para la pesca por parte de los pobladores de la comunidad de 12 de Octubre.							
INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO MÁS CERCAÑO AL SITIO								
Nombre	12 de Octubre		Nº POBLADORES	500 habitantes, según datos recogidos en campo por Walsh Perú S.A., setiembre 2006/febrero 2007/julio 2007		DISTANCIA AL SITIO (km)	Aproximadamente a 16 km	
Coordenadas centro poblado (UTM, WGS84)	ESTE	NORTE	PRECISION (m)	ZONA	ALTITUD (m.s.n.m.)			

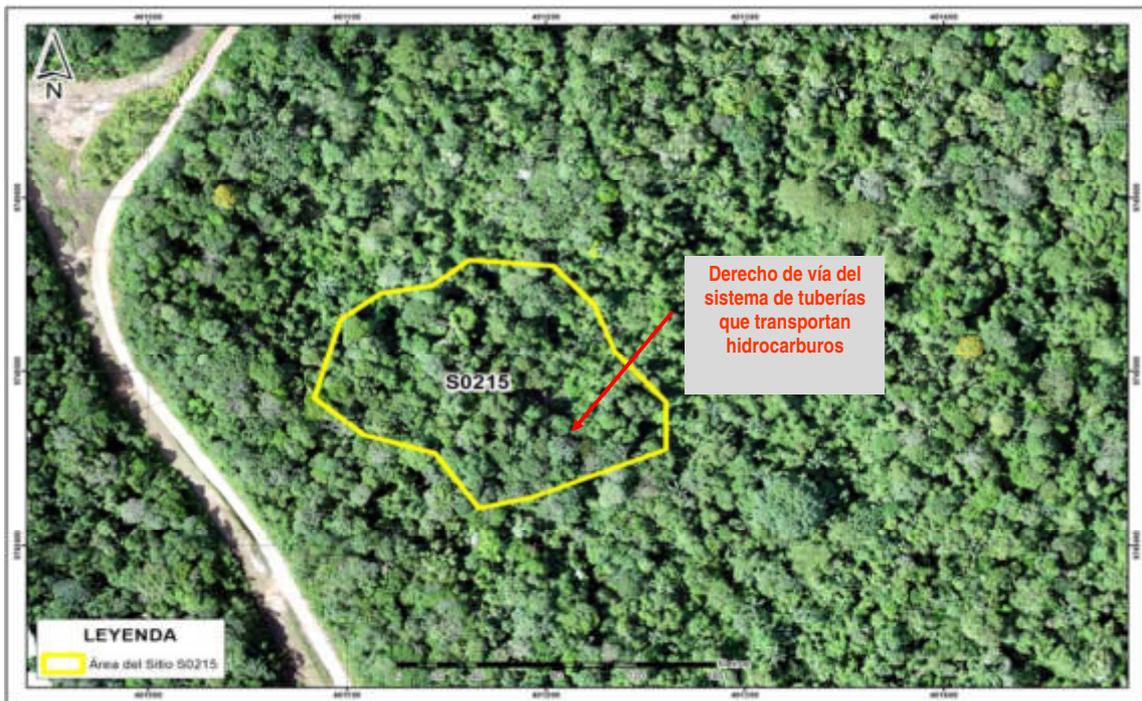
	410707	9736235	3	18 Sur	159
Posibilidad de contratar mano de obra no especializada de la comunidad			Si existe la posibilidad de contratar mano de obra local no especializada de dicha comunidad.		
Fuentes de aprovisionamiento de aguas para la comunidad (ubicación pozos de agua de subterránea y cursos superficiales explotables):					
Cuerpo de agua con algún tipo de uso más cercano al sitio (nombre y distancia)	El sitio es atravesado por la quebrada Limoncillo, el cual es utilizado para la pesca. Asimismo el cuerpo de agua más cercano a la población de 12 de Octubre, es el río Tigre el cual se encuentra a 140 m de la comunidad (considerando la coordenada 493247, 9578514) y a 16 km del sitio. El río Tigre es utilizado para la navegación de embarcaciones, el comercio y de forma recreacional	Pozo de agua subterránea más cercano al sitio (nombre y distancia)	No hay pozos de agua subterránea en el sitio ni en las inmediaciones al sitio. Sin embargo, se tiene referencia que la comunidad 12 de Octubre (493247, 9578514) cuenta con una pileta pública la cual se encuentra a 16 km del sitio. Asimismo, existen otros puntos de captación de agua subterránea en varias de las casas alejadas de las piletas y del río Tigre.		
Cuerpo de agua para pesca más cercano al sitio (nombre y distancia)	El sitio es atravesado por la quebrada Limoncillo, el cual es utilizado para la pesca.	Cuerpo de agua para consumo humano más cercano al sitio (nombre y distancia)	Es el río Tigre, es usado para consumo humano a través de un Sistema de Agua Potable (SAP). El punto de captación de esta agua se desconoce con exactitud, sin embargo se estima que se encuentra aguas arriba de la comunidad 12 de Octubre, a más de 6 km del sitio S0215.		
Áreas de cultivo o de recolección de frutos y plantas próximas al sitio (distancia y ubicación)	Las áreas de cultivo se encuentran prioritariamente en los alrededores de la comunidad 12 de Octubre. Sin embargo, para el presente análisis se tomará en cuenta las áreas de cultivo que se observen en el mismo margen del río Tigre, y la más cercana se ha observado en el punto E:409663 N:9737694 a una distancia de 13,3 km del sitio.				
Otra información relevante sobre centro poblado	Se advierte que la comunidad nativa Nuevo Arenales es un anexo de la comunidad 12 de Octubre y se ubica a 11,7 km de distancia del sitio S0215 (considerando las coordenadas 408116E, 9739992N).				
ACTIVIDADES ACTUALES E HISTÓRICAS					
¿Sitio dentro de operación petrolera? (especificar)	En el Sitio S0215 abarca parte del derecho de vía de grupo de oleoductos que conectan las plataformas petroleras I (contiene el pozo San Jacinto 06) y la L (contiene el pozo San Jacinto 24) con la Batería San Jacinto del Lote 192.				
Actividad histórica en el sitio y último titular. Describir antecedentes (ubicación plataformas, instalaciones, etc.)	<p>En el sitio S0215 no se ha encontrado registros de actividades extractivas/industriales diferentes a la descrita como área de dercho de vía de los oleoductos. Sin embargo, se encuentra a aproximadamente 300 metros al sur de la plataforma I la cual, de acuerdo al Estudio Técnico Independiente - ETI (2018) - Figura 5, pag. 69 del 2018 viene operando desde el año 1980.</p> <p>El sitio S015, se encuentra en el ámbito geográfico establecido en el contrato de Servicio del Lote 192 (sector Tigre), se ubica superficialmente en el Campo San Jacinto, siendo su actual operador Frontera Energía. En el Lote 192 se iniciaron las actividades petroleras en el año 1971.</p> <p>La producción del Lote 192 comienza a registrarse en 1975 en el Yacimiento Shiviyacu y ese mismo año se logran poner en operación 12 pozos cuya producción se sacaba por río.</p> <p>El primer operador del Lote 1A fue la empresa Occidental Petroleum Corporation of Peru (OPCP), Sucursal del Perú, y Petroperu S. A. Occidental Oil Company, ese mismo año En 1971 también se suscribió contrato con Union Oil por el lote 1B En la actualidad, la empresa Frontera Energy viene realizando actividades de explotación en el Lote 192 (ex 1AB), en virtud al Contrato temporal firmado en agosto del 2015 firmado con Perupetro.</p> <p>Para el área del sitio S0215 no se han encontrado referencias históricas de la existencia o instalación de algún proceso productivo/industrial/extractivo en el sitio. Sin embargo, las tuberías que transportan petróleo desde las plataformas petroleras I (contiene el pozo San Jacinto 06) y la L (contiene el pozo San Jacinto 24) con la Batería San Jacinto del Lote 192.</p>				
¿Se tiene información histórica (IGA's, IISC u otros estudios) referentes al sitio? Detallar	<p>El API del sitio S0215, traslapa con el API del sitio con código SJAC201 desarrollado en el Informe de Identificación del Sitio contaminado elaborado por Pluspetrol S.A. 2016 contenida en el Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE remitida al OEFA. Se tiene que una (1) muestra excedió el parámetro Cadmio (Cd), superaron los ECA para suelo de uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM).</p> <p>Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA del 8 de julio de 2014: Mediante el citado informe sobre «Identificación de sitios contaminados del componente suelo en la cuenca el río Tigre en el área de influencia del Lote 1-AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A., en la región Loreto, realizado del 14 al 30 de marzo de 2014», señala que el sitio con código S-21, fue identificado como punto crítico al evidenciarse presencia de hidrocarburos de fracción F2, F3 y del metal cadmio en concentraciones que superaron los ECA para suelo de uso agrícola.</p>				
¿Existen denuncias vinculadas al sitio? ¿existen reportes de afectación a la salud humana derivados del uso del sitio?	Se tiene registro de la Carta N.º 058-2018-FONAM del 22 de marzo de 2018: el FONAM remitió al OEFA la información alcanzada por los representantes de las federaciones: Organización de Pueblos Indígenas Kichuas, Amazónicas Fronterizas del Perú y Ecuador – OPIKAFPE, Federación Indígena Quechua del Pastaza – FEDIQUEP y la Federación de Comunidades Nativas de la Cuenca del Corrientes – FECONACOR. De la revisión de la información se verifica que el sitio S0215 se encuentra vinculado con el código S21*, S-21-A, S-21-B OEFA Sitio SANJ14, que considera las coordenadas UTM WGS84 este: 401226, norte: 9749468, cuya información describe un área estimada de 217 m2 «Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo, Cd»				

DESCRIPCIÓN DE FOCOS PRIMARIOS (Pozos abandonados, instalaciones mal abandonadas, efluentes, emisiones, residuos, etc.)			
	Foco activo	Foco no activo	Información descriptiva
A) Pozos petrolero	-	-	Dentro del sitio S0215 no se observaron pozos petroleros. En el entorno se observan instalaciones petroleras en las inmediaciones al sitio a 300 m al norte del sitio se ubica la Plataforma I, que comprende el pozo San Jacinto 06; y al su del sitio a 600 m se ubica la Plataforma L, que comprende el pozo San Jacinto 24D, ambos en condición activos
B) Derrames superficiales	-	X	Durante las actividades de campo realizadas en el sitio S0215 se observó algunas instalaciones que pudiera generar un derrame superficial como las tuberías que transportan petróleo desde las Plataformas I y L hacia la Batería San Jacinto del Lote 192. Asimismo, se ha contrastado el sitio con la información de emergencias ambientales del OEFA (del 04/03/2011 a la fecha de edición) donde no se tienen registros de derrames por tuberías al interior del sitio S0215 ni en sus inmediaciones hasta en 300 m a la redonda.
C) Presencia de aguas de formación	-	-	El sitio traslapa con el derecho de vía de un grupo de oleoductos; sin embargo, durante las labores de muestreo no se ha observado un derrame en curso. Cabe señalar que los oleoductos en el derecho de vía trasladan la producción de crudo, antes del tratamiento de separación de agua en las Baterías.
D) Enterramientos con potencial contaminante.	-	-	No se tiene referencias de enterramiento para el sitio.
E) Enterramientos sin potencial contaminante.	-	-	No se tiene referencias de enterramiento para el sitio.
F) Presencia de residuos en superficie lixiviables (describir) - incluye estructuras metálicas	-	-	No se observó ningún tipo de residuos con naturaleza lixiviable.
G) Presencia de elementos corto punzantes en el sitio	-	-	No se observó elementos con características corto punzantes.
H) Presencia de sustancias inflamables	-	-	No se observó elementos inflamables.
			Valor LEL: N.A

J) Descargas de aguas a cuerpos superficiales		-	-	No se observó durante las evaluaciones en campo.					
J) Otros		-	-	Ninguno.					
Detallar las observaciones de campo adicionales si las hubiera		Ninguna							
DESCRIPCION DE FOCOS SECUNDARIOS									
Medio afectado	Descripción			Estimación de Área potencialmente afectada (m ²)	Estimación de Profundidad (m)				
A) SUELO AFECTADO	De acuerdo a la evaluación realizada en los trabajos de reconocimiento, se encontraron indicios de afectación a nivel organoléptico en el componente suelo. Asimismo se tiene antecedentes documentados que advierten de afectación en el suelo por afectación con hidrocarburos.			16 458 m ²	Se estima una profundidad 3 m.				
	Mediciones de COV's (ppm) mediante ensayo Head-Space:		0 ppm						
B) AGUA SUBTERRANEA AFECTADA	No se evaluó.			-	-				
C) CUERPO DE AGUA SUPERFICIAL AFECTADO LOTICO (RIO) O LENTICO (COCHAS, LAGUNAS CERRADAS)	Para el sitio S0215, es atravesado por la quebrada Limoncillo se evaluó el componente agua no se observó presencia de iridiscencia sobre el agua.			-	-				
D) SE OBSERVA AFECTACION EN SEDIMENTOS DE LOS CUERPOS DE AGUA:	Para el sitio S0215, se evaluó el componente sedimentos en la quebrada Limoncillo que es atravesada, se observó iridiscencia durante la toma de muestra de sedimentos.			-	-				
E) FLORA Y FAUNA AFECTADA.	En cuanto a lo observado no se evidenció afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, cambios en la morfología o muerte de individuos). Durante la visita de reconocimiento y la ejecución del muestreo, no se evidenció presencia de fauna en el sitio S0215.			-	-				
DETALLAR LAS OBSERVACIONES DE CAMPO SI LAS HUBIERA		Ninguno.							
Parámetro	Suelo (mg/kg)		Sedimento (mg/kg)		Agua superficial (mg/l)		Agua subterránea (mg/l)		Otra información relevante (observaciones organolépticas, resultados de hincados, etc.)
	Cantidad muestras	Valor max o UCL95	Cantidad muestras	Valor max o UCL95	Cantidad muestras	Valor max o UCL95	Cantidad muestras	Valor max o UCL95	
TPH-F1	6	19	-	-	-	-	-	-	De la evaluación realizada se observó formación de iridiscencia y películas oleosas por hidrocarburos al remover los sedimentos en la quebrada Limoncillo.
TPH-F2	14	655.2	-	-	-	-	-	-	
TPH-F3	14	2471	-	-	-	-	-	-	
TPH	-	-	3	4786	2	0.0008	-	-	
Bario	14	75.3	-	-	3	0.00085	-	-	Profundidad estimada o confirmada de la napa (m). Indicar si hay variaciones estacionales.
Arsénico	14	17.8	3	17.8	-	-	-	-	No se ha encontrado información al respecto
Cadmio	14	1	3	1	-	-	-	-	
Plomo	14	20.9	3	8	3	0.0025	-	-	
Mercurio	14	0.14	3	0.1	3	0.0001	-	-	
Cromo VI	14	0.1701	3	0.1701	3	0.011	-	-	
Benceno	2	0.01032	-	-	3	0.00101	-	-	
Tolueno	2	0.01015	-	-	-	-	-	-	
Etilbenceno	2	0.0099	-	-	-	-	-	-	
Xilenos	2	0.03083	-	-	-	-	-	-	
Naftaleno	10	0.0054	3	0.0054	-	-	-	-	
Benzo(a)pireno	10	0.0054	3	0.0054	-	-	-	-	
Aceites y Grasas	-	-	-	-	3	0.1	-	-	
Detallar parámetros que superaron el ECA o norma de referencia, e indicar en qué medios		Del muestreo de sedimentos en el sitio S0215, los resultados mostraron que se superó los valores de la norma referencial en la Guía «Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3 – User Guidance, 2015» en el parámetro de TPH en (dos) 2 puntos de muestreo (S0215-SED-001 y S0215-SED-002).							
Detallar fuente de los resultados analíticos (Informe de ensayo / informe de OEFA)		Muestreo de suelos: Informe de ensayos N.º 74006/2019 y N.º 74022/2019 de ALS Perú S.A.C. Asimismo, los informes N.º 74006/2019, N.º 74023/2019 y N.º 74024/2019 de ALS Perú S.A.C. que corresponden a las muestras control y duplicados, las cuales no se han considerado en la contabilidad de las muestras tomadas. Muestreo de Agua: Informe de ensayo N.º 73801/2019 de ALS Perú S.A.C. Asimismo, el informe N.º 73802/2019 de ALS Perú S.A.C. que corresponden a la muestra control, las cuales no se han considerado en la contabilidad de las muestras tomadas. Muestreo de sedimentos: Informe de ensayos N.º 73963/2019, de ALS Perú S.A.C.							
CARACTERISTICAS LITOLÓGICAS Y DE RECUBRIMIENTO									
Describir litología suelo superficial y si hay o no recubrimiento vegetal y/o de impermeabilización con losa, pavimento, geomembrana...									
De acuerdo a los datos de campo de suelo y el reporte fotográfico el sitio cuenta con: Recubrimiento: Ninguno, solo se apreció materia orgánica de baja y mediana degradación entre hojarascas y raíces. Suelo superficial: Se registra un perfil predominantemente arcilloso con condiciones de humedad (suelo húmedo) con pocas raíces finas y medias y drenaje bueno. Cobertura vegetal: Parte de sitio es dominado por vegetación herbácea en la zona del derecho de vía y otra área dominada por vegetación arbórea (bosque primario de colina baja moderadamente disectado). Otros: No se encuentra impermeabilizado con ningún tipo de material (losa, pavimento o geomembrana).									
TEXTURA DEL (SUB)SUELO									
Describir litología del paquete de suelo, para su categorización hidráulica (permeabilidad en zona no saturada y saturada)									
Tomando de insumo lo reportado con las fichas de muestreo de suelo, por medio de la ejecución de los sondeos se ha identificado un suelo arcilloso, con abundante materia orgánica, estas características del suelo se han observado en casi todas los sondeos.									
UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO									
Información a describir	Información observada en campo				Información recabada en gabinete				
Uso del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.	El sitio traslapa parcialmente con parte del derecho de vía de un conjunto de ductos que interconectan la Batería San Jacinto con las plataformas I y L, por lo que se observa un uso industrial (para los puntos que se encuentra en el derecho de vía). Asimismo, el resto del sitio un gran porcentaje del sitio no se ha encontrado referencias documentarias de un uso establecido administrativamente y de lo observado durante las actividades de campo no se ha advertido un uso definido como agrícola, residencial o industrial, y observado es que el área es usada por la fauna silvestre y la flora.								
Uso en el entorno o inmediaciones del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.	En las inmediaciones de sitios se observa zona boscosa con árboles de 30 m, sin un uso más que el propio de la naturaleza. Asimismo, se observó en los alrededores la continuación de los derechos de vía de los oleoductos y de la carretera. Sin embargo, se observa instalaciones relacionadas con actividades de explotación de hidrocarburos. Tal como como las tuberías que transportan petróleo desde las Plataformas I y L hacia la Batería San Jacinto del Lote 192.								

<p>¿El sitio y su entorno inmediato se encuentran dentro de un área geográfica definida con una categoría de protección (Área natural protegida -ANP u otros)?</p>		<p>Se verificó que el sitio S0215 no se sitúa dentro de un área natural protegida.</p> <p>De la revisión del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (Resolución Ministerial N° 440-2018 MINAM), el sitio se ubica en una zona de bosque de colina baja.</p>
<p>¿El sitio y su entorno inmediato proveen de servicios ecosistémicos de provisión (caza, pesca, recolección de frutos o vegetales, etc.)?</p>	<p>En el reconocimiento del sitio se tiene información respecto al aprovechamiento de recursos por parte de la población, así como de caza, pesca y recolección de frutos.</p>	
<p>Describir si se observa o se tiene información de cuerpos de agua en el sitio o su entorno inmediato (distancia, tipo de cuerpo de agua, etc.)</p>	<p>En la zona del sitio S0215 es atravesado por la quebrada Limoncillo la cual es aprovechada para la pesca reportada por el monitor ambiental.</p>	

ANEXAR DIAGRAMA DE CAMPO (CROQUIS), IMÁGENES SATELITALES DEL SITIO, ALBUM FOTOGRAFICO



Punto de muestreo a 450 m al sureste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración marrón.



Punto de muestreo a 450 m al suroeste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración marrón claro.



Colecta de Macrobenitos en el sitio S0215-HIB-001, Quebrada Limoncillo, utilizando una red D-net.



Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo, a 116 m al oeste del ducto desde Plataforma I hacia la Bateria San Jacinto, fuera del sitio y aguas arriba del punto S0215-AG-002



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 8

Ficha de evaluación de la Estimación del Nivel de Riesgo

FICHA DE EVALUACIÓN - CÁLCULO NIVEL DE RIESGO FISICO (NRF)

Versión: 02-08-2017

Sitio impactado: S0215

NRF 0

$$NRF = \text{Factor EP} + \text{Factor R}$$

Las Celdas en blanco corresponden a las que deben llenarse, las sombreadas no deben modificarse

ESCENARIOS DE PELIGRO ASOCIADOS A INSTALACIONES MAL ABANDONADAS

N°	Posibles escenarios	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
EP1	Potencial caída		
	Potencial caída a diferente nivel.	10	No se ha advertido peligros por potencial caída, relacionados a instalaciones mal abandonadas ni presencia de residuos.
	Potencial caída a mismo nivel (por hundimientos en terreno no compactado, o presencia de estructuras en superficie).	5	
	Sin potencial de caída.	0	
Valor asignado EP1	0		
EP2	Emanación de gases/vapores a nivel superficial		
	Presencia de gases/vapores (medido con PID).	9	No se ha advertido peligros por emanación de gases o vapores a nivel superficial relacionados a instalaciones mal abandonadas ni presencia de residuos.
	Ausencia de gases/ vapores (medido con PID).	0	
	Valor asignado EP2	0	
EP3	Lesión por elementos cortopunzantes		
	Presencia de instalaciones con gran cantidad elementos punzantes o cortantes (restos de metales, cercos caídos, alambres, etc. que puedan causar un riesgo inminente)	9	No se ha advertido peligros por elementos cortopunzantes relacionados a instalaciones mal abandonadas o presencia de residuos.
	Presencia de instalaciones con elementos punzantes o cortantes que puedan causar un riesgo potencial.	4.5	
	Ausencia de instalaciones con elementos punzantes o cortantes (sin riesgo potencial).	0	
Valor asignado EP3	0		
EP4	Estabilidad de taludes		
	Talud inestable, riesgo inminente	8	No se ha advertido la existencia de taludes originados por actividades de hidrocarburos en el sitio S0215.
	Talud con estabilidad media, posibilidad de riesgo en casos de sismo o remoción.	4	
	Talud estable, no se aprecia posible riesgo	0	
Valor asignado EP4	0		
EP5	Potencial de incendio y/o explosión		
	Nivel de explosividad superior al 10% del límite inferior de explosividad (10% LEL)	8	No se ha advertido el potencial de incendio y/o explosiones en el sitio S0215.
	Nivel de explosividad inferior al 10% del límite inferior de explosividad (10% LEL)	4	
	Nivel de explosividad con valor cero	0	
Valor asignado EP5	0		
EP6	Potencial colapso estructura		
	Se observan estructuras con riesgo inminente de colapso (condición insegura).	6	No se ha advertido el potencial de colapso de estructuras en la medida que no existen instalaciones abandonadas en el sitio.
	Se observan estructuras con riesgo potencial de colapso (Condición incierta).	3	
	No se observan estructuras en el sitio (sin riesgo potencial).	0	
Valor asignado EP6	0		

FACTOR EP (Suma EP1+EP2+EP3+EP4+EP5+EP6) 0 (valor sobre un total de 50)

RECEPTORES/POTENCIAL EXPOSICIÓN

N°	Subcriterio	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
R1	Accesibilidad de personas al sitio (en tiempo de traslado), debido a cercanía a comunidades y / o lugar de desarrollo de actividad económica.		
	Accesible hasta en 30 minutos.	20	
	Accesible entre 30 minutos y 1 hora.	13	
	Accesible entre 1 hora y 3 horas.	10	
	Accesible en mas de 3 horas.	6	
Valor asignado R1			
R2	Aprovechamiento del sitio impactado		
	Área con aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)	20	
	Área sin aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)	0	
	Se desconoce	10	
Valor asignado R2			
R3	Presencia de cercos / señalización		
	No se detecta presencia de cercos ni señalización	10	
	Se detecta presencia sólo de señalización	8	
	Se detecta presencia sólo de cerco	4	
	Se detecta presencia de cercos y señalización	2	
Valor asignado R3			

FACTOR R (Suma R1+R2+R3) 0 (valor sobre un total de 50)

CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE FOCO

$$I_{FOCO} = F_{SUST} + F_{in-situ} + F_{ext} + F_{ACT}$$

Versión: 02-08-2017

Índice FOCO (sobre 100)

60.82

Incertidumbre de la evaluación

2%

FACTOR SUSTANCIA (basado en información analítica)

Nº	Índice ECA (ver hoja de soporte)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I-ECA	Cociente ECA	15	El cociente ECA calculado es de 9.57, Por lo cual, se considera un valor de 6.25.
	Cociente ECA >20	10	
	10<Cociente ECA <20	6.25	
	1<Cociente ECA <10	0	
	Cociente ECA <1	7.5	
No se tienen datos analíticos		6.25	
Valor asignado I-ECA (sobre 15)		6.25	

Nº	Índice Medio	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I-Suelo	Suelo	2.75	No se superó el ECA para ningún parámetro evaluado por lo que se asigna el valor de 0.
	Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros	2	
	Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.	0	
	Ningún parámetro supera el valor ECA	1.25	
	No se sabe	0	
Valor asignado I-Suelo		0	
I-Ag sup	Agua superficial	2.5	No se superó el ECA para ningún parámetro evaluado por lo que se asigna el valor de 0.
	Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros	1.75	
	Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.	0	
	Ningún parámetro supera el valor ECA	1.25	
	No se sabe	0	
Valor asignado I-Ag sup		0	
I-Sedim	Sedimentos	2.75	Se supera la normativa de referencia para sedimentos en al menos 1 parámetro(TPH), por eso se le asigna el valor de 2
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 3 parámetros	2	
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 1 parámetro.	0	
	Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable	1.25	
	No se sabe	2	
Valor asignado I-Sedim		2	
I-Ag subt	Agua subterránea	2.5	No se ha evaluado el componente agua subterránea, por lo que se le asigna un valor de 1.25.
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para un parámetro o se detecta presencia de fase libre sobrenadante en la napa freática.	0	
	Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable	1.25	
	No se sabe	1.25	
	Valor asignado I-Ag subt		
Valor asignado I-MEDIO (suma I-Suelo, I-Ag Sup, I-Sedim, I-Ag subt) (sobre 10.5)		3.25	

Nº	Índice parámetros (agrupado en clases) excedentes al ECA o norma referencial	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I-Param Exced	Número de parámetros que exceden el ECA o norma referencial (clases)		Se encontró excedencias en el parámetro (TPH) para el componente sedimento, el cual pertenece a una clase, por lo que se asigna un valor de 1.5.
	Cuatro o más	4.5	
	De dos a tres	3	
	Una	1.5	
	No supera ningún parámetro (agrupado en clases)	0	
	Se desconoce debido a la falta de datos analíticos	2.25	
Valor asignado I-Param exced (sobre 4.5)		1.5	
Factor sustancia = Suma I-ECA+I-MEDIO+I-PARAM EXCED (valor sobre 30)		11.00	

FACTOR IN-SITU

Nº	Factor in-situ	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
F _{in-situ} (Suelo)	Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en Suelo (subsuelo y aguas subterráneas)		Se tiene evidencias organolépticas de hidrocarburos en el suelo (olor, color), mencionado en el informe de reconocimiento del sitio.
	Presencia de crudo en superficie / fase libre sobrenadante	12	
	Presencia de COV's (en Ensayos Head-Space realizados en muestras de suelo) y/o alteración organoléptica	9	
	Presencia de suelo removido (indicios de excavaciones, enterramientos, remediaciones in-situ, etc.)	4.5	
	No hay información sobre observaciones in-situ	6	
	Sin indicios	0	
Valor F _{in-situ} (Suelo)		9	
F _{in-situ} (Sedimento)	Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en sedimento		Se tiene evidencias organolépticas de hidrocarburos en el sedimento, mencionado en el informe de reconocimiento del sitio.
	Presencia de producto en fase libre en el sedimento colectado (a través de equipo de muestreo), u observación de producto en fase libre en la superficie del agua luego del hincado.	4.5	
	Observaciones de líneas o manchas de HC en las orillas del cuerpo de agua y/o indicios organolépticos de HC en sedimento colectado (a través de equipo de muestreo), o luego del hincado.	3.25	
	No hay información sobre observaciones in-situ	2.25	
	No se aprecian características organolépticas en el sedimento colectado (a través de equipo de muestreo) o a través del hincado.	0	
Valor asignado F _{in-situ} (Sedim)		3.25	
F _{in-situ} (Agua superficial)	Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en agua superficial		No se evidenció hidrocarburos en fase libre sobrenadante ni evidencias organolépticas en el agua superficial de la quebrada Limoncillo.
	Presencia de fase Libre sobrenadante	4.5	
	Presencia de gotículas / líneas o manchas de hidrocarburo (iridiscencia) / cambio significativo a nivel de color en cuerpo de agua.	3.5	
	Olor en la muestra colectada que pueda indicar afectación en el cuerpo de agua lentic (laguna, cocha) o lotico (Rio).	2.75	
	No hay información sobre observaciones in-situ	2.25	
	Sin indicios de afectación organoléptica	0	
Valor asignado F _{in-situ} (Ag sup)		0	
F _{in-situ} (Flora y fauna)	Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en flora y fauna		No se apreció afectación ni sucesión ecológica natural, por esta razón se asignará un valor de 0.
	Se aprecia mortandad de fauna y/o flora en el sitio debido a la presencia de sustancias peligrosas	9	
	Se aprecia individuos de fauna y/o flora con presencia de producto impregnado; o bien determinación visual de manchas en vegetación, asociados a variaciones estacionales	7	
	Se aprecia cambio en la composición de especies vegetales como consecuencia de una posible afectación (sucesión ecológica natural).	4	
	No hay información sobre observaciones in-situ	4.5	
	Aparentemente no se aprecian cambios en la fauna y/o flora	0	
Valor asignado F _{in-situ} (Flora y fauna)		0	
Valor asignado I-MEDIO (I-Suelo + I-Ag Sup + I-Sedim + I-Ag subt) (sobre 30)		12.25	

FACTOR EXTENSIÓN

N°	Factor Extensión	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
F _{EXT}	Extensión del sitio contaminado (Ha)	1.645	Indicar extensión, en hectáreas. Si se desconoce, indicar "----"
	Extensión del sitio ≥ 10 Ha	40	La extensión del sitio impactado es de 16458 m2 (1.645 hectáreas), por lo cual se le asigna un valor de 9.45.
	0,1 < extensión del sitio <10 Ha	Valor proporcional entre 7.5 y 40.	
	extensión sitio < 0,1 Ha	7.5	
	Se desconoce	12.5	
Valor asignado F_{EXT}		12.57	
Valor asignado Fext (sobre 30)		12.57	

FACTOR DE PRESENCIA DE FOCO ACTIVO

N°	Presencia de focos activos	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
F _{ACT}	Actividad de focos		
	Existe al menos un foco activo.	25	En el sitio S0215 se ha observado al menos un foco activo, relacionado al sistema de tuberías que transportan hidrocarburos desde las Plataformas I y L hacia la Batería San Jacinto. Por lo que se le asigna un valor de 25.
	No se tiene información al respecto (se desconoce)	12.5	
	El foco o los focos observados son inactivos	0	
	Valor asignado F_{ACT}		
Valor asignado F act (sobre 25)		25.00	

Índice FOCO (sobre 100) 60.82

59.57	Score Información Conocida
1.25	Score Información Potencial

CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE TRANSPORTE

$$I_{TRANSPORTE} = I_{inund} + I_{Trans (ESC)} + I_{Trans (SUBT)} + I_{Trans (AG SUP)} + I_{Trans (CAD TROFICA)}$$

Versión: 02-08-2017

Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100)	58.47
Incertidumbre de la evaluación	0%

Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecologico (Sobre 100)	49.47
Incertidumbre de la evaluación	18%

Índice Transporte de contaminante por inundabilidad			
N°	Transporte de contaminante por inundabilidad del sitio	Situación conocida	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I_{TRANSP_INUND}	Índice inundabilidad		
	Sitio impactado en área inundable estacionalmente (condiciones normales).	28	El Sitio no se encuentra sobre un área inundable, sino en una zona de bosque de colina baja, por ello se asigna un valor de 0.
	Sitio impactado en área inundable (periodos extraordinarios de creciente o precipitación)	18	
	Sitio impactado en área no inundable	0	
	Se desconoce comportamiento estacional.	14	
Valor I_{TRANSP_INUND} (sobre 28)		0	

Índice Transporte por escurrimiento superficial			
			$I_{Trans (ESC)} = Top \times (K + CV)$
N°	Factibilidad al escurrimiento superficial	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
Top	Topografía		
	Sitio impactado en zona elevada, con pendientes pronunciados en el entorno.	18	El sitio S0215 se encuentra en una zona de ladera de colina con una pendiente ligeramente inclinada de 2-4%, la cual favorece el escurrimiento superficial del cuerpo de agua presente en la quebrada Limoncillo, que direcciona hacia la parte baja de la colina. Se le asigna el valor de 9 por esas condiciones.
	Sitio impactado en zona elevada, sin pendientes pronunciados en el entorno	9	
	Sitio impactado en área menos elevada, sin capacidad de escurrimiento en superficie hacia otras áreas	0	
	No se ha observado el entorno o no ha sido posible observarlo por la abundancia de vegetación	8.5	
Valor asignado Top	9		
K	Permeabilidad predominante suelo superficial		
	Baja (arcillas, lutitas, limos y limolitas)	0.5	El sitio S0215 se encuentra en una ladera de colinas de textura superficial Arcillo limoso de permeabilidad lenta (según textura), con solo 0,05 a 0,1 m de materia orgánica de baja a mediana degradación (hojarasca y humus) por esos se le asigna el valor de 0,5.
	Media (Arenas, arenas limosas y areniscas)	0.33	
	Alta (gravas y arenas-aluviales-, rocas muy fracturadas)	0.17	
	Se desconoce la permeabilidad y litología predominante en superficie	0.32	
Valor asignado K	0.5		
CV	Retención de escurrimiento por Cobertura Vegetal		
	No hay vegetación. No impide la circulación de sustancias en superficie	0.5	En el sitio S0215 presenta vegetación herbácea en el derecho de vía y arbórea de bosque primario denso de ladera de colina favoreciendo el escurrimiento superficial ademas de evitar la erosión laminar en toda el área, por lo que se asigna un valor de 0.33
	Hay vegetación que impide parcialmente o dificulta el escurrimiento en superficie	0.33	
	Hay vegetación que impide la circulación de sustancias en superficie	0.17	
	Se desconoce si la vegetación impide la circulación en superficie	0.32	
Valor asignado CV	0.33		
Valor $I_{Trans (ESC)}$ (sobre 18)		7.47	

Índice Transporte (subterráneo)			
			$I_{Trans (SUBT)} = PGw1 + PGw2$
N°	Índice transporte (subterráneo)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
PGw1	Profundidad agua (napa freática)		
	Superficial (entre 0 y 2 metros) - siempre (permanente)	9	No se ha evaluado agua subterránea. Sin embargo se ha encontrado información no concluyente en el Informe de Sitio Contaminado SJAC201 que indica una profundidad del agua subterránea de 1,25 m por esta razón se asigna un valor de 9.
	En época de lluvias superficial (entre 0 y 2 metros) (estacional)	6.75	
	Mediana (de 2 a 5 metros)	4.5	
	A más de 5 metros	2.25	
	Se desconoce	4	
Valor asignado PGw1	9		
PGw2	Textura suelo		
	Gravas y arenas	9	La textura del sitio S0215 presenta arenas limosas, por ello se asigna un valor de 6.
	Arenas limosas	6	
	Limos y arcillas	3	
	Se desconoce la litología del paquete de suelo	5.5	
	Valor asignado PGw2	6	
Valor $I_{Trans (SUBT)}$ (sobre 18)		15	

Índice Transporte (superficial)			
N°	Índice transporte (superficial)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
$I_{Trans (SUP)}$	Tipo de los cuerpos de aguas superficiales afectados		
	Rio o afluente, quebrada, riachuelo o arroyo (fluye continuo)	18	El sitio S0215 es atravesado por la quebrada Limoncillo, la cual presenta un cuerpo con caudal moderado, por ello se asigna un valor de 18.
	Quebrada, riachuelo o arroyo (estacional)		
	Canal de flotación (instalación humana)	12	
	Cochas comunicante (conectada estacionalmente a otros cursos)		
	Pantanos (incluye aguajales)	6	
	Cochas no comunicante	0	
	No se han observado cuerpos de aguas superficiales afectados en un radio de 1000m	0	
	Cuerpo de agua no definido en sus características	9	
Valor asignado	18		
Valor $I_{Trans (SUP)}$ (sobre 18)		18	

Índice Transporte (cadena trófica) asociado a receptor humano

N°	Índice transporte (cadena trófica RH)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I _{Trans} (CAD TROFICA)	Aprovechamiento dentro de la cadena trófica por parte de la población		
	Aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, recolección, etc.).	18	En el reconocimiento del sitio se tiene información respecto al aprovechamiento de recursos por parte de la población, así como de caza y pesca, por ello se asigna un valor de 18.
	Sin aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, recolección, etc.)	0	
	No se tiene información al respecto	9	
Valor asignado		18	
Valor I_{Trans} (CAD TROF RH) (sobre 18)		18	

Índice Transporte (cadena trófica) asociado a receptor ecológico			
N°	Índice transporte (cadena trófica RE)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I _{Trans} (CAD TROFICA)	Aprovechamiento por parte de depredadores en la cima de la cadena trófica (carnívoros secundarios y terciarios, aves rapaces, etc.).		
	Aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, etc.).	18	No se tiene información al respecto sobre la presencia de depredadores en la cima de la cadena trófica en el sitio S02015, por ello se asigna un valor de 9.
	Sin aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, etc.)	0	
	No se tiene información al respecto	9	
Valor asignado		9	
Valor I_{Trans} (CAD TROF RE) (sobre 18)		9	

58.47	Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano
0	Score información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano

40.47	Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico
9	Score información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico

CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE RECEPTOR

Versión: 02-08-2017

Fondo de escala de 100

RECEPTOR HUMANO

$$I_{RECEPTOR\ HUMANO} = RH1 + RH2 + RH3 + RH4 + RH5$$

Índice RECEPTOR HUMANO (sobre 100) 43.00
Incertidumbre de la evaluación 0%

N°	RECEPTOR HUMANO	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
RH1	Distancia de la Comunidad o Centro Poblado al sitio impactado	16000	Indicar distancia, en metros. Si la comunidad se encuentra en el sitio impactado indicar "0", si se desconoce indicar "---"
	Comunidad en el Sitio Impactado	40	La comunidad de 12 de Octubre se ubica en la misma margen izquierda del río Tigre por lo que es probable que completen las vías de transporte del contaminante como el escurrimiento superficial y vía subterránea puesto que no presentan la barrera del río. Asimismo se ubica a 16 km de distancia en línea recta, por ello se considerará dicha distancia para la evaluación.
	A menos de 100m	35	
	Entre 100m y 2 km	Valor proporcional entre 4 y 35	
	A más de 2km	4	
Se desconoce	20		
Valor total RH1 (sobre 40)		4.00	
RH2	Distancia entre puntos de captación de agua superficial aguas abajo y/o pozos para consumo y sitio impactado	-	Indicar distancia, en metros. Si existe un pozo o aprovechamiento de agua en el sitio impactado, indicar "0". Si no hay información sobre la distancia, indicar "---"
	Existe un punto de captación de agua superficial y/o un pozo de agua en el Sitio Impactado	20	En el sitio S0215, no hay pozos ni puntos de captación de agua superficial cercano a 2 km, por lo que se asigna un valor de 4
	Existe un punto de captación de agua superficial aguas abajo y/o un pozo a menos de 100m	17.5	
	Existe un punto de captación de agua superficial aguas abajo y/o un pozo entre 100m y 2km	Valor proporcional entre 4 y 17.5	
	No hay pozos ni puntos de captación de agua superficial aguas abajo del sitio impactado, o están a más de 2km	4	
No hay información sobre el lugar de donde se abastece la comunidad para consumo	10		
Valor total RH2 (sobre 20)		4.00	
RH3	Uso del Sitio Impactado y su entorno		
	El sitio impactado y su entorno genera directamente servicios ecosistémicos de provisión (caza o pesca, colecta de frutas, plantas medicinales, etc.) tanto para animales como seres humanos.	20	Para el sitio S0215 se recogió información por parte de los comuneros que en las inmediaciones se realizaban actividades de caza y de recolecta de frutos
	El sitio impactado y su entorno no generan directamente servicios ecosistémicos de provisión (caza o pesca, colecta de frutas, plantas medicinales, etc.) como seres humanos.	2.5	
	Se desconoce	10	
Valor total RH3 (sobre 20)		20	
RH4	Accesibilidad de personas al sitio (en tiempo de traslado), debido a cercanía a comunidades y / o lugar de desarrollo de actividad económica.		
	Accesible hasta en 30 minutos.	10	El acceso desde la CCNN 12 de Octubre al sitio S0215, es de aproximadamente 60 minutos en camioneta. Por lo que se asigna un valor de 5
	Accesible entre 30 minutos y 1 hora.	7.5	
	Accesible entre 1 hora y 3 horas.	5	
	Accesible en mas de 3 horas.	2.5	
	No se conocen datos de accesibilidad o es demasiado remoto.	4	
Valor total RH4 (sobre 10)		5	
RH5	Tamaño de población		
	Mas de 100 Habitantes.	10	El Tamaño de la población de la comunidad de 12 de Octubre es 500 habitantes, por lo que se asigna un valor de 10
	Entre 70 y 100 habitantes.	7.5	
	Entre 50 y 70 habitantes.	5	
	Menos de 50 Habitantes	2.5	
	No se conocen datos exactos del N° de habitantes.	4	
Valor total RH4 (sobre 10)		10	

43.00	Score información conocida
0	Score información potencial

RECEPTOR ECOLÓGICO

$$I_{RECEPTOR\ ECOLÓGICO} = RE1 + RE2 \times RE3$$

Índice RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100) **32.75**

Incertidumbre de la evaluación **0%**

N°	RECEPTOR ECOLÓGICO	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
RE1	Categoría de protección		
	Sitio impactado y entorno inmediato dentro de alguna categoría de protección (ANP, Parque Nacional, reserva nacional, reserva paisajística, refugios de vida silvestre, reservas comunales, bosques de protección, etc.) Zona de amortiguamiento	50	El Sitio S0215, no se encuentra dentro de alguna zona con categoría de protección. Por lo que se le asigna un valor de 16.75.
	Sitio impactado fuera de categorías de protección con otras cualidades especiales: Corredor biológico con antecedentes bibliográficos; Existencia de al menos una especie vegetal o animal, o ecosistema en alguna categoría de conservación o especial protección.	33.25	
	Sitio impactado fuera de categorías de protección. Se desconoce la existencia de especies vegetales o animales, o ecosistemas, en alguna categoría de conservación o especial protección	16.75	
	No se tiene información sobre la clasificación o categoría de protección del sitio impactado	25	
Valor asignado RE1 (sobre 200)	16.75		
RE2	Presencia de ecosistemas frágiles		
	Presencia de bosque inundable , Aguajales, lagunas o Cochas	50	De la revisión de la ubicación del sitio en el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (Resolución Ministerial N°440 -2018-MINAM), el sitio se ubica en una zona de vegetación primaria con bosque de colina baja, por lo que se valorará con 20
	Presencia de llanuras meándricas o "restingas"	40	
	Presencia de bosque ribereño o de terraza (inundables durante cierta etapa del año)	30	
	Presencia de bosque de colina baja o alta	20	
	Presencia de bosque de montaña	10	
	Presencia de herbazales hidrofíticos (inundables cierta etapa del año)	10	
Se desconoce si hay ecosistemas frágiles en el entorno	25		
Valor asignado RE2 (sobre 200)	20		
RE3	Distancia al ecosistema frágil mas cercano identificado		
	En el mismo sitio	1	El Sitio S0215, se ubica a menos de 3 km al norte de la zona de Pantano de Palmeras, por lo que se le asigna un valor de 0.8
	Cerca (menos de 3 km del sitio impactado)	0.8	
	Lejos (a más de 3km del sitio impactado)	0.5	
	Se desconoce si hay algún ecosistema frágil en el entorno inmediato	0.65	
Valor asignado RE3	0.8		

36.75	Score información conocida
0	Score información potencial

FICHA DE EVALUACIÓN - RESULTADO NRCS

Sitio impactado: **S0215**

Versión: 02-08-2017

NRS-salud (sobre 100) 54.1

Incertidumbre de la evaluación 1%

NRS - ambiente (sobre 100) 47.7

Incertidumbre de la evaluación 1%

ÍNDICE FOCO	Valor
Factor Sustancia (basado en información analítica)	
Índice ECA (sobre total de 15)	6.25
Índice Medio (sobre fondo de escala 42; considera I-suelo, I- Ag sup, I-Sedim, I-Ag subt)	3.25
Índice Parámetros Excedentes al ECA (sobre fondo de escala 4.5)	1.50
	11.00
Factor in-situ	
F _{in-situ} suelo (fondo escala 12)	9.00
F _{in-situ} sedimento (fondo de escala 4.5)	3.25
F _{in-situ} agua superficial (fondo de escala 4.5)	0.00
F _{in-situ} flora y fauna (fondo de escala 9)	0.00
	12.25
Factor extensión	
Factor Extensión (sobre 40)	12.57
VALOR ÍNDICE FOCO (sobre 100) 60.82	
Incertidumbre de la evaluación 2%	
Score Información Conocida	59.57
Score Información Potencial	1.25

ÍNDICE TRANSPORTE	Valor
Factor Transporte de contaminante por inundabilidad	
	0.00
(fondo escala 28)	0.00
Índice transporte (escurrimiento)	
Topografía (fondo de escala 18)	9.00
Factor corrector:	
Permeabilidad suelo superficial	0.50
Cobertura Vegetal	0.33
<i>Índice transporte (escurrimiento) (fondo escala 18)</i>	7.47
Índice transporte (subterráneo)	
Profundidad agua (napa freática)	9.00
Textura suelo	6.00
(fondo escala 18)	15.00
Índice transporte (superficial)	
	18.00
(fondo escala 18)	18.00
Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor humano	
	18.00
(fondo escala 18)	18.00
Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor ecológico	
	9.00
(fondo escala 18)	9.00
Valor Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100) 58.47	
Incertidumbre de la evaluación 0%	
Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	58.47
Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	0
Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico (Sobre 100) 49.47	
Incertidumbre de la evaluación 18%	
Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	40.47
Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	9

ÍNDICE RECEPTOR HUMANO	Valor
RH1 - Distancia comunidad - sitio impactado	4.00
(fondo escala 40)	4.00
RH2 - Distancia sitio impactado - puntos captación	4.00
(fondo escala 20)	4.00
RH3 - Uso sitio impactado	20.00
(fondo escala 20)	20.00
RH4 - Accesibilidad	5.00
(fondo escala 20)	5.00
RH5 - Tamaño poblacional	10.00
(fondo escala 20)	10.00
VALOR ÍNDICE RECEPTOR HUMANO (sobre 100) 43.00	
Incertidumbre de la evaluación 0%	
Score Información Conocida	43
Score Información Potencial	0

ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO	Valor
RE1-Categoría de protección	16.75
(fondo escala 50)	16.75
RE2- Presencia de Ecosistemas frágiles	20.00
(fondo escala 50)	20.00
Factor corrector:	
<i>RE3- Distancia al Ecosistema frágil mas cercano</i>	0.80
	0.80
VALOR ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100) 32.75	
Incertidumbre de la evaluación 0%	
Score Información Conocida	36.75
Score Información Potencial	0



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

ANEXO 9

Registro Fotográfico

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0215					
CUE: 2018-05-0076			CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 1 Sitio S0215					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 10:06					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401240					
Norte (m): 9749498					
Altitud (m.s.n.m): 163					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Punto de muestreo a 450 m al suroeste de la Plataforma I muestra de suelo tomada entre los 0,75 m y 1,0 m, suelo arcilloso de coloración marrón claro.			
IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0215					
CUE: 2018-05-0076			CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA N.º 2 S0215					
Fecha: 03/11/2019					
Hora: 10:22					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 401292					
Norte (m): 9749434					
Altitud (m.s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN:		Punto ubicado en la Quebrada Limoncillo, a 73 m al este del ducto desde Plataforma I hacia la Batería San Jacinto, fuera del sitio y aguas abajo del punto S0215-AG-002.			

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0215
CUE: 2018-05-0076 **CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA N.º 3 S0215
Fecha: 03/11/2019
Hora: 11:09
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M
Este (m): 401292
Norte (m): 9749434
Altitud (m.s.n.m): 170
Precisión: ± 3



DESCRIPCIÓN: Colecta de Macrobentos en el punto S0215-HIB-001, Quebrada Limoncillo, utilizando una red D-net.

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0215
CUE: 2018-05-0076 **CODIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2019-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
-----------------	--------------	------------------	---------------	---------------------	---------------

FOTOGRAFÍA N.º 4 S0215
Fecha: 03/11/2019
Hora: 13:25
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M
Este (m): 401208
Norte (m): 9749529
Altitud (m.s.n.m): 168
Precisión: ± 3



DESCRIPCIÓN: Colecta de peces en el sitio S0215-HIB-002, Quebrada Limoncillo, utilizando una red de arrastre de 5m.