

**INFORME N° 0004-2022-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

**MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO**  
Especialista de Sitios Impactados

**TINO JESÚS NÚÑEZ SÁNCHEZ**  
Especialista de Sitios Impactados

**ASUNTO** : Informe de Evaluación Ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0473, ubicado en el Lote 192, microcuenca TIGR-49, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

**EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN** : 2020-05-152

**REFERENCIA** : a) Informe N.º 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM  
b) Ficha de reconocimiento de Sitio N.º 120-2020-SSIM  
c) Planefa 2021<sup>1</sup>

**CÓDIGO DE ACCIÓN** : 0001-11-2021-415

**FECHA** : Lima, 31 de marzo de 2021

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

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

Los aspectos generales de la evaluación ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0473, ubicado en el Lote 192, microcuenca TIGR-49, en el ámbito la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto se presentan en la tabla 1.1.

<sup>1</sup> Aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 00005-2021-OEFA/CD del 15 de marzo de 2021, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2021.

**Tabla 1.1.** Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sitio con código S0473, ubicado a 300 m en línea recta y en dirección suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K, y comprende el área del derecho de vía (DdV) de la troncal de ductos que van desde Batería San Jacinto hacia la Batería Shivyacu del Lote 192, distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto..
b.	Centroide del sitio S0473 (Coordenadas UTM WGS84 Zona 18M)	404112E / 9742751N
c.	Problemática identificada	Evaluar la calidad ambiental del sitio S0473 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 2021
e.	Periodo de ejecución	18, 19, 22 y 23 de noviembre de 2021
f.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental por normativa especial (Ley N.° 30321)

Profesionales que aportaron al estudio

**Tabla 1.2.** Listado de profesionales

N.°	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N° de Colegiatura
1	Armando Martín Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete	CBP 4217
2	Milena Jenny León Antúnez	Ingeniera Ambiental	Gabinete	CIP 82438
3	Marco Antonio Padilla Santoyo	Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales	Gabinete	CIP 118530
4	Tino Jesús Núñez Sánchez	Biólogo	Campo y gabinete	CBP 13131
5	Diana Pierina Carreño Reyes	Bióloga	Gabinete	CBP 11850
6	Zarela Elida Vidal García	Abogada	Gabinete	CAL 45913
7	Jaime Eduardo Mejía Conos	Ingeniero de Petróleo y Gas Natutal	Gabinete	CIP 269310
8	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Bach. en Ingeniería Geográfica	Gabinete	-

**2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA****Tabla 2.1.** Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0473

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	11 de marzo de 2020 <sup>2</sup>
		Identificación de Sitio	18, 19, 22 y 23 de noviembre de 2021
b.	Puntos evaluados	Suelo	7 puntos de muestreo (9 muestras)
		Sedimento	2
		Agua superficial	2
		Comunidades hidrobiológicas	2

**Tabla 2.2** Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0473

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF <sub>físico</sub>	0	Sin riesgo
	NRS <sub>salud</sub>	35,4	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	NRS <sub>ambiente</sub>	41,7	Nivel de Riesgo Medio

\* Con rangos de hasta 100 puntos

<sup>2</sup> Aprobado mediante Ficha de reconocimiento de sitio N.° 120-2020-SSIM, del 24 de mayo de 2020.

**Tabla 2.3.** Parámetros que incumplieron los Estándares de Calidad Ambiental para suelo, para el sitio S0473

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma/Documento referencial
Suelo	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10 – C28)	1	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM
	Cromo VI	1	

### 3. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado con código S0473, se ha determinado que constituye un sitio impactado como consecuencia de las actividades de hidrocarburos. A continuación, se detallan los resultados:

- (i) De los 7 puntos de muestreo para suelo, en el cual se colectaron 9 muestras para el área evaluada del sitio S0473, 2 puntos (2 muestras) registraron valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), en al menos uno de los siguientes parámetros: fracción de hidrocarburos F2 y cromo VI.
- (ii) De las 2 muestras tomadas en la quebrada S/N que atraviesa el sitio, para agua superficial, se reporta que ningún parámetro superó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.
- (iii) De las 2 muestras tomadas en la quebrada S/N que atraviesa el sitio, para sedimento, ningún resultado de las muestras superó el valor referencial (500 mg/kg) del Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA (Risk – Based Corrective Action) para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH); ni los valores PEL de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá - Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática para los metales.
- (iv) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en el sitio S0473, la riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos fue mayor en el punto S0473-HB-001 (punto ubicado dentro del sitio y en el cual se registraron 14 especies y 51 individuos/0,3 m<sup>2</sup>) respecto del punto S0473-HB-002 (punto ubicado fuera del sitio y donde se registraron 12 especies y 19 individuos/0,3 m<sup>2</sup>). En cuanto a los peces, la riqueza y abundancia fue de 13 especies y 28 organismos, respectivamente, distribuidos en 6 familias y 2 órdenes, siendo el orden Characiformes el de mayor riqueza con 12 especies. No se evidenció afectación organoléptica por hidrocarburos en peces; sin embargo, se observó una larva de insecto de la familia Leptophlebiidae en el punto S0473-HB-001, cubierto por una sustancia oleosa y negra, similar a hidrocarburos.
- (v) La fuente potencial identificada son los ductos que atraviesan el sitio, provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu. Los focos de contaminación en el sitio, son las áreas donde se han evaluado el componente ambiental suelo, cuyos resultados analíticos registraron valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental de la norma nacional para Suelo, uso agrícola.



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

- (vi) La evaluación al sitio S0473 comprendió el componente ambiental suelo, la cual se realizó en un área evaluada de 1665 m<sup>2</sup> (0,167 ha). Asimismo, a partir de los resultados obtenidos y en función al alcance de la «Fase de Identificación» establecida en los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobada mediante Decreto Supremo N.° 012-2017-MINAN, se estima un área impactada de 546 m<sup>2</sup> (0,055 ha).
- (vii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: Sin riesgo por condiciones físicas (NRffísico), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRSsalud) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRSambiente).

#### 4. RECOMENDACIONES

- (i) Aprobar el presente informe de evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado del sitio con código S0473, en concordancia con lo establecido en la Ley N.° 30321-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento y 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.
- (ii) Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, a través de su Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera —Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú—, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones establecidas en la Ley N.° 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 soft  
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 FAU  
20521286769 soft  
Cargo: Coordinadora de Sitios  
Impactados  
Lugar: Sede Central -  
Lima\Lima\Jesus Maria  
Motivo: Soy el autor del  
documento

Formato PM0307-F02

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional



Firmado digitalmente por:  
PADILLA SANTOYO Marco  
Antonio FAU 20521286769 soft  
Cargo: Especialista de Sitios  
Impactados - Profesional I  
Lugar: Sede Central -  
Lima\Lima\Jesus Maria  
Motivo: Soy el autor del  
documento



Firmado digitalmente por:  
NUNEZ SANCHEZ Tino Jesus  
FAU 20521286769 soft  
Cargo: Especialista de Sitios  
Impactados - Especialista II  
Lugar: Sede Central -  
Lima\Lima\Jesus Maria  
Motivo: Soy el autor del  
documento

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:



Firmado digitalmente por:  
GARCIA ARAGON Francisco  
FAU 20521286769 soft  
Cargo: Director de la Dirección  
de Evaluación Ambiental  
Empresa: ORGANISMO DE  
EVALUACION Y  
FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA  
Lugar: Sede Central -  
Lima\Lima\Jesus Maria  
Motivo: Soy el autor del

Formato PM0307-F02

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020



"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: 05147599"



05147599



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

---

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, MICROCUENCA TIGR-49, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO.**

---

**SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS**

**DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

**2022**



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/03/2022 20:57:46-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Armando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Motivo: Aprobado  
Fecha: 31/03/2022 21:08:59-0500



Firmado digitalmente por:  
NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus  
FIR 43375998 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/03/2022 20:41:04-0500



Firmado digitalmente por:  
CARREÑO REYES Diana  
Pierina FIR 44736276 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/03/2022 20:44:18-0500



Firmado digitalmente por:  
PADILLA SANTOYO Marco  
Antonio FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/03/2022 20:47:01-0500



Firmado digitalmente por:  
QUISPE QUEVEDO Isaias  
Antonio FIR 46786102 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/03/2022 20:53:13-0500





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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	MARCO LEGAL.....	4
3.	ÁREA DE ESTUDIO.....	4
3.1	Características naturales del sitio .....	7
3.1.1	Geológica.....	7
3.1.2	Suelos.....	7
3.1.3	Datos climáticos.....	7
3.1.4	Hidrológicas .....	8
3.1.5	Cobertura vegetal .....	8
3.1.6	Fauna.....	9
3.2	Información general del sitio S0473 .....	9
3.2.1	Esquema del proceso productivo .....	9
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos.....	9
3.2.3	Sitios de disposición y descargas .....	9
3.3	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio.....	10
3.3.1	Fugas y derrames visibles.....	10
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros ...	10
3.3.3	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos .....	11
3.3.4	Drenajes.....	11
3.4	Focos potenciales de contaminación en el sitio .....	11
3.4.1	Priorización y validación .....	12
3.4.2	Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos).....	13
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición.....	13
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio.....	13
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición.....	14
3.6	Características del entorno del sitio .....	14
3.6.1	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno.....	16
3.6.2	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación.....	17
4.	ANTECEDENTES .....	20
4.1.1	Información vinculada a pedidos de las comunidades .....	21
4.1.2	Otra información vinculada al sitio S0473.....	22
4.1.3	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva).....	24
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS .....	25
5.1	Participación ciudadana .....	25
5.2	Actores involucrados .....	26
5.2.1	Reuniones.....	27
5.2.2	Ejecución de la evaluación ambiental .....	27
6.	OBJETIVOS.....	27
6.1	Objetivo general.....	27
6.2	Objetivos específicos.....	27
7.	METODOLOGÍA.....	28
7.1	Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelos, agua superficial y sedimento en el sitio S0473 .....	28
7.1.1	Área evaluada.....	28
7.1.2	Suelo.....	28
7.1.2.1	Guía utilizada para la evaluación .....	28
7.1.2.2	Ubicación de puntos de muestreo .....	29
7.1.2.3	Parámetros y métodos de análisis .....	31
7.1.2.4	Equipos e instrumentos utilizados.....	32



7.1.2.5	Criterios de comparación.....	32
7.1.2.6	Análisis de Datos .....	32
7.1.3	Agua superficial .....	33
7.1.3.1	Protocolo utilizado para muestreo de agua superficial .....	33
7.1.3.2	Ubicación de puntos de muestreo .....	33
7.1.3.3	Parámetros y métodos de análisis .....	35
7.1.3.4	Equipos e instrumentos utilizados .....	36
7.1.3.5	Criterios de comparación.....	36
7.1.3.6	Análisis de Datos .....	36
7.1.4	Sedimentos .....	36
7.1.4.1	Guías utilizadas para muestreo de sedimentos .....	36
7.1.4.2	Ubicación de puntos de muestreo .....	37
7.1.4.3	Parámetros y métodos de análisis .....	38
7.1.4.4	Equipos e instrumentos utilizados .....	38
7.1.4.5	Criterios de comparación.....	39
7.1.4.6	Análisis de Datos .....	40
7.2	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0473 .....	41
7.2.1	Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico.....	41
7.2.2	Ubicación de los puntos de muestreo .....	41
7.2.3	Parámetros y métodos de análisis .....	43
7.2.4	Equipos utilizados.....	43
7.2.5	Análisis de datos.....	43
7.3	Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0473.....	43
7.4	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0473.....	45
8.	RESULTADOS .....	46
8.1	Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0473.....	46
8.1.1	Presencia de contaminantes en suelo .....	46
8.1.2	Presencia de contaminantes en agua superficial.....	51
8.1.2.1	Datos de campo.....	51
8.1.2.2	Resultados de laboratorio.....	52
8.1.3	Presencia de contaminantes en sedimento .....	53
8.2	Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0473 .....	54
8.2.1	Descripción física y limnológica.....	54
8.2.2	Resultados de macroinvertebrados bentónicos .....	54
8.2.3	Resultados de peces .....	56
8.2.4	Análisis organoléptico.....	59
8.3	Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0473 .....	60
8.4	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0473 .....	62
9.	DISCUSIÓN .....	63
9.1	Suelo.....	63
9.2	Agua superficial .....	67
9.3	Sedimento.....	67
9.4	Comunidades hidrobiológicas .....	67
9.5	Área Impactada .....	68
9.6	Modelo conceptual inicial para el sitio S0473 .....	69
9.6.1	Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias).....	69
9.6.2	Foco de contaminación (fuente secundaria) .....	70
9.6.3	Receptores y puntos de exposición .....	70
9.6.4	Mecanismos de transporte .....	71



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

9.6.5	Modelo conceptual inicial .....	72
10.	CONCLUSIONES.....	73
11.	RECOMEDACIONES.....	74
12.	ANEXOS .....	74



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 3.1.</b>	Instalaciones y elementos en el sitio S0473 .....	11
<b>Tabla 3.2.</b>	Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0473..	12
<b>Tabla 3.3.</b>	Descripción de focos potenciales en el sitio S0473 .....	12
<b>Tabla 3.4.</b>	Vías de propagación .....	14
<b>Tabla 3.5.</b>	Instalaciones en el entorno del sitio S0473.....	16
<b>Tabla 3.6.</b>	Resultados analíticos de TPH del sitio SJAC07 – Plan Ambiental Complementario Lote 1AB.....	18
<b>Tabla 3.7.</b>	Descripción de foco potencial de contaminación en el entorno del sitio S0473.	19
<b>Tabla 4.1.</b>	Resultados analíticos de TPH en las muestras de suelo tomadas en el sitio SJAC07 durante la auditoría ambiental .....	22
<b>Tabla 4.2.</b>	Referencia asociada al sitio S0473 .....	25
<b>Tabla 5.1.</b>	Reuniones con los actores involucrados .....	27
<b>Tabla 7.1.</b>	Referencias para el muestreo de la calidad del suelo .....	29
<b>Tabla 7.2.</b>	Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0473.....	29
<b>Tabla 7.3.</b>	Ubicación de las muestras duplicado .....	30
<b>Tabla 7.4.</b>	Parámetros analizados en el suelo del sitio S0473 .....	31
<b>Tabla 7.5.</b>	Guías técnicas para el muestreo de agua superficial .....	33
<b>Tabla 7.6.</b>	Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0473...	34
<b>Tabla 7.7.</b>	Ubicación de las muestras para control de calidad.....	34
<b>Tabla 7.8.</b>	Parámetros analizados en el componente agua superficial.....	35
<b>Tabla 7.9.</b>	Estándares de comparación para el cuerpo de agua superficial del sitio S0473 .....	36
<b>Tabla 7.10.</b>	Guías técnicas de referencia para el muestreo del sedimento.....	37
<b>Tabla 7.11.</b>	Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0473 .....	37
<b>Tabla 7.12.</b>	Parámetros analizados en el componente sedimento .....	38
<b>Tabla 7.13.</b>	Valor referencial de comparación para TPH en sedimento .....	40
<b>Tabla 7.14.</b>	Valores referenciales de comparación para metales en sedimento .....	40
<b>Tabla 7.15.</b>	Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas.....	41
<b>Tabla 7.16.</b>	Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas para el sitio S0473.....	42
<b>Tabla 7.17.</b>	Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis hidrobiológicos	43
<b>Tabla 8.1.</b>	Resultados de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0473 ....	46
<b>Tabla 8.2.</b>	Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial para el sitio S0473.....	51
<b>Tabla 8.3.</b>	Resultados de las muestras de agua superficial para el sitio S0473.....	52
<b>Tabla 8.4.</b>	Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo y cromo VI para el sitio S0473.....	52
<b>Tabla 8.5.</b>	Resultados de fósforo, selenio, talio y zinc para el sitio S0473 .....	53
<b>Tabla 8.6.</b>	Resultados de TPH en las muestras de sedimento tomadas para el sitio S0473 .....	53
<b>Tabla 8.7.</b>	Resultados de metales en las muestras de sedimento tomadas para el sitio S0473 .....	54
<b>Tabla 8.8.</b>	Resultados analíticos de TPH en sedimento para el sitio S0473 .....	56
<b>Tabla 8.9.</b>	Fuentes potenciales de contaminación dentro del sitio S0473.....	61
<b>Tabla 8.10.</b>	Descripción del foco de contaminación en el sitio S0473 .....	61
<b>Tabla 8.11.</b>	Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente .....	63
<b>Tabla 9.1.</b>	Resumen de puntos de exposición de receptores humanos .....	70



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.1.</b> Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM.....	2
<b>Figura 1.2.</b> Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos .....	3
<b>Figura 3.1.</b> Ubicación del sitio S0473.....	5
<b>Figura 3.2.</b> Área evaluada para el sitio S0473 .....	6
<b>Figura 3.3.</b> Focos potenciales de contaminación en el sitio S0473.....	13
<b>Figura 3.4.</b> Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero.....	15
<b>Figura 3.5.</b> Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192 .....	15
<b>Figura 3.6.</b> Instalaciones del entorno del sitio S0473 .....	17
<b>Figura 3.7.</b> Foco potencial de contaminación en el entorno del sitio S0473 .....	20
<b>Figura 4.1.</b> Ubicación de las muestras tomadas en el sitio SJAC07 durante la auditoría ambiental. ....	23
<b>Figura 4.2.</b> Información asociada al sitio S0473 .....	25
<b>Figura 7.1.</b> Área evaluada del sitio S0473 .....	28
<b>Figura 7.2.</b> Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0473.....	31
<b>Figura 7.3.</b> Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0473.....	35
<b>Figura 7.4.</b> Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0473.....	38
<b>Figura 7.5.</b> Ubicación del de muestreo de comunidades hidrobiológicas para el sitio S0473.....	42
<b>Figura 7.6.</b> Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0473.....	44
<b>Figura 7.7.</b> Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes. ....	45
<b>Figura 8.1.</b> Resultados de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en el sitio S0473.....	47
<b>Figura 8.2.</b> Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en suelo del sitio S0473 .....	48
<b>Figura 8.3.</b> Resultados de cromo VI en el sitio S0473.....	49
<b>Figura 8.4.</b> Distribución espacial de concentraciones de cromo VI en suelo del sitio S0473 .....	50
<b>Figura 8.5.</b> Muestras que superan los ECA suelo, en al menos un parámetro en el sitio S0473.....	51
<b>Figura 8.6.</b> Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo, según phylum y orden, registrados para el sitio S0473.....	55
<b>Figura 8.7.</b> Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo, según familia y grado de tolerancia (riqueza y abundancia), registrados para el sitio S0473 .....	55
<b>Figura 8.8.</b> Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por phylum y por punto de muestreo, según orden y principales familias, registrados para el sitio S0473 .....	56
<b>Figura 8.9.</b> Riqueza de la comunidad de peces , según orden y familia, registrados para el sitio S0473 .....	57
<b>Figura 8.10.</b> Abundancia dela comunidad de peces, según orden y familia, registrados para el sitio S0473.....	57
<b>Figura 8.11.</b> Estructura comunitaria, tipos de uso y tipos de migración de la comunidad de peces para el sitio S0473 .....	58
<b>Figura 8.12.</b> Análisis organoléptico in situ, de ejemplares de Macrobrachium sp. «camarón de río» .....	59
<b>Figura 8.13.</b> Análisis organoléptico ex situ (en laboratorio) de una larva de la familia Leptophlebiidae cubierta por una sustancia oleosa y oscura .....	60
<b>Figura 8.14.</b> Ubicación de fuentes y focos de contaminación en el sitio S0473 .....	62
<b>Figura 9.1.</b> Analítica respecto del PAC del sitio SJAC07.....	65



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

**Figura 9.2.** Imágenes satelitales históricas obtenidas del Google Earth respecto a la zona del sitio S0473 .....66

**Figura 9.3.** Área impactada del sitio S0473 .....69

**Figura 9.4.** Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0473 .....73



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## 1. INTRODUCCIÓN

El departamento de Loreto con un área de 36885195 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 la década de 1970 se inicie la actividad petrolera, 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 30321<sup>1</sup>-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 impactados, 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-EM<sup>2</sup>, 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.

De acuerdo al Reglamento, un sitio impactado es un «*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*»<sup>3</sup>.

Mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAN<sup>4</sup> se aprueban los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados (en adelante, CGSC), aplicable de forma complementaria a la Ley N.º 30321 y su Reglamento, conforme a lo establecido en la Tercera Disposición Complementaria Final del citado decreto. Esta norma establece 3 fases de evaluación de sitios potencialmente contaminados y sitios contaminados: a) Fase de identificación, b) Fase de caracterización y c) Fase de elaboración del plan dirigido a la remediación (Figura 1.1). La primera fase tiene por **finalidad verificar o descarta la presencia de sitios contaminados** (Artículo 6):

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

<sup>2</sup> Publicado el 26 de diciembre de 2016, en el diario oficial «El Peruano». Este Reglamento fue modificado mediante la aprobación del Decreto Supremo N.º 021-2020-EM publicado en el diario oficial «El Peruano» el 18 de agosto de 2020.

<sup>3</sup> Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM.

<sup>4</sup> Disposiciones Complementarias Finales

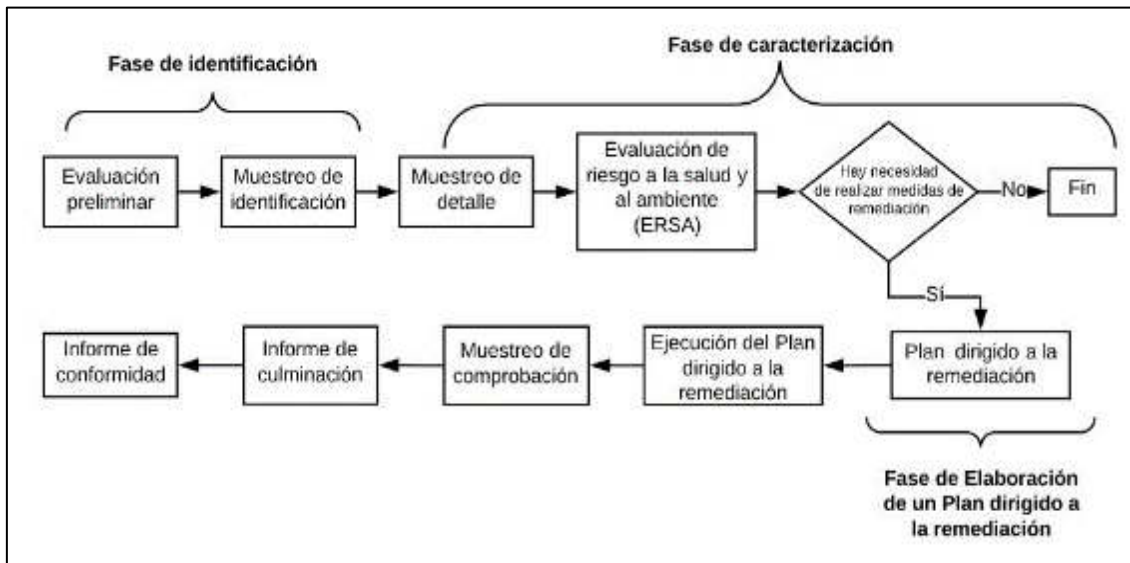
(...)

“Tercera.- Gestión de sitios contaminados que constituyen sitios impactados o pasivos ambientales mineros y de hidrocarburos

La presente norma y las guías técnicas aprobadas por el Ministerio del Ambiente se aplican, de forma complementaria a las siguientes normas:

a) Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, y su reglamento, aprobado por Decreto Supremo N.º 039-2016-EM.

(...)”. Publicada el 2 de diciembre de 2017, en el diario oficial «El Peruano».



**Figura 1.1.** Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM

En ese sentido, y en el marco de los Artículos 11 y 12 del Reglamento de la Ley N.º 30321, le corresponde al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (en adelante, DEAM) la identificación de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos, en ejercicio de la función de evaluación y esta se realiza de acuerdo al proceso establecido 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)<sup>5</sup>.

De acuerdo con el marco legal antes mencionado, la DEAM realiza la identificación de sitio impactado, teniendo en cuenta la «Fase de Identificación» establecida en los CGSC. Para tal efecto y en concordancia a lo establecido en el Artículo 10 del Reglamento de Evaluación del OEFA<sup>6</sup>, lleva a cabo un proceso, que comprende tres (3) etapas: a) Etapa de Planificación que comprende: (i) la recopilación y revisión de la información documental<sup>7</sup>, (ii) el reconocimiento<sup>8</sup> y (iii) la formulación del Plan de Evaluación o Plan de Evaluación Ambiental (en adelante PEA)<sup>9</sup>, b) Etapa de Ejecución que comprende la ejecución de las actividades programadas en el PEA, así como la recopilación de la información de campo para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente<sup>10</sup> y c) Etapa de Resultados, comprende la elaboración de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente y la elaboración del informe para la identificación de sitio impactado (Figura 1.2).

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 00013-2020-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 19 de julio de 2020.

<sup>7</sup> Se debe entender como información documental la señalada en el Numeral 8 de la Directiva.

<sup>8</sup> Es el primer ingreso a campo para recolectar información técnica y logística del posible sitio impactado, cuya información se describe en un Informe de reconocimiento o Ficha de reconocimiento.

<sup>9</sup> El Plan de Evaluación o Plan de Evaluación Ambiental 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 el reconocimiento y otra información analizada en gabinete.

<sup>10</sup> De acuerdo a lo establecido en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados que forma parte de la Directiva.





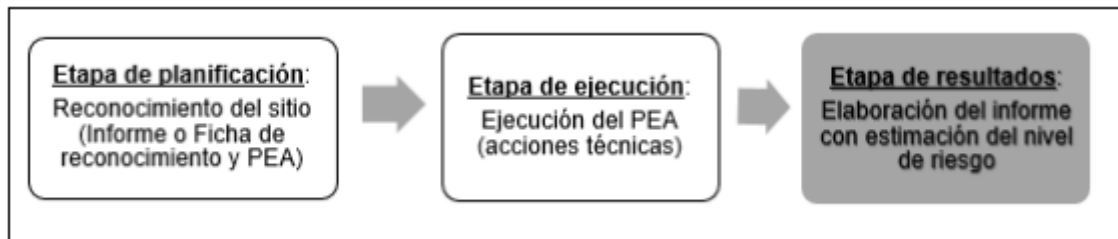
PERÚ

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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional



**Figura 1.2.** Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos

En el marco del proceso, el 11 de marzo de 2020, la Subdirección de Sitios Impactados-SSIM de la DEAM realizó actividades de reconocimiento al sitio con código S0473 (en adelante, sitio S0473), que se encuentra ubicado a 300 m (en línea recta) al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K, y comprende el área del derecho de vía (DdV) de los ductos que van desde la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviayacu del Lote 192, así como una sección de bosque adyacente al DdV; asimismo, se ubica a 9,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, cuyos resultados evidenciaron a nivel organoléptico indicios de afectación por presencia de hidrocarburos en el componente suelo conforme consta en la Ficha de reconocimiento N.º 120-2020-SSIM. del 24 de mayo de 2020.

Por otro lado, de acuerdo a la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB<sup>11</sup> «Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú», la identificación de sitios impactados ha tomado en cuenta el enfoque de microcuenca (que es una división de la cuenca, en unidades geográficas más pequeñas) debido a la densa e interconectada red de drenaje que facilitaría el transporte de los potenciales contaminantes desde la fuente de emisión (pozos petroleros, baterías, ductos, entre otros) hasta los receptores.

En ese sentido, el 31 de agosto del 2020, mediante Informe N°00072-2020-OEFA-DEAM-SSIM, la SSIM aprobó el PEA de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre, con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental de los sitios en la microcuenca, incluyendo el sitio S0473, y obtener información para la identificación de los sitios y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.º 30321, su Reglamento y Directiva. El citado informe constituye el cierre de la etapa de planificación dentro del proceso de Identificación de sitios impactados.

Como antecedentes de posible afectación por actividades de hidrocarburos en el sitio S0473 se tiene la información reportada por la comunidad nativa 12 de Octubre durante las actividades de reconocimiento del 11 de marzo de 2020.

La etapa de ejecución corresponde al desarrollo de las acciones programadas en el PEA. Estas se ejecutaron en campo el 18, 19, 22 y 23 de noviembre de 2021, con el monitoreo de los componentes ambientales objetivos; y la recopilación de información para iniciar el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, de acuerdo con lo establecido en la Directiva.

El presente informe constituye la etapa de resultados del proceso de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos y contiene la información documental vinculada al sitio S0473, incluye el marco legal aplicable, ubicación y descripción del área de estudio,

<sup>11</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2018. Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB. Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú (en adelante, ETI ex Lote 1AB). Recuperado del PNUD Perú website: [http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/democratic\\_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html](http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/democratic_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html)



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

antecedentes, descripción de los actores participantes del proceso de identificación, metodología utilizada, análisis de resultados, así como conclusiones y recomendaciones correspondientes.

## 2. MARCO 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 039-2016-EM, que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su modificatoria, el Decreto Supremo N.º 021-2020-EM.
- Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM, aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM, aprueban el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, que aprueba la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA y su Anexo la Metodología para la estimación de nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados.
- Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA, que aprueba la Clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales.
- Resolución del Consejo Directivo N.º 013-2020-OEFA/CD, que aprueba el Reglamento de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 00005-2021-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, correspondiente al año 2022 y su modificatoria Resolución de Consejo Directivo N.º 00007-2022-OEFA/CD.

## 3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la evaluación correspondiente al sitio S0473 se ubica a 300 m (en línea recta) al suroeste del pozo SANJ-23HST<sup>12</sup> de la Plataforma K, y comprende el área del derecho de vía (DdV) de 2 ductos (uno de 9" y otro de 6" de diámetro) que van desde la Batería San Jacinto hacia la Batería Shivyacu del Lote 192, así como una sección de bosque adyacente al DdV (Anexo A.1: Mapa de ubicación del sitio S0473).

El sitio S0473 se encuentra a 9,5 km en línea recta al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, cuenca del río Tigre; sin

<sup>12</sup> Pozo SANJ-23HST (Productivo Cerrado). Estado de los pozos según Carta N.º GGRL-TERI-GFBD-080-2019, remitido por Perupetro al OEFA, el 14 de junio de 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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

embargo, el anexo de la comunidad 12 de Octubre más cercano es Nuevo Arenales, que se encuentra a 4,8 km al sureste del sitio (Figura 3.1).

Para acceder al sitio, por vía terrestre, desde la comunidad nativa 12 de Octubre, se recorre en camioneta durante 35 minutos por la trocha carrozable de la zona (carretera 12 de Octubre – San Jacinto) hasta la Plataforma K y luego se realiza una caminata de 4 minutos por el DdV de los ductos que provienen de la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviayacu, hasta el sitio S0473. Asimismo, se puede acceder al sitio desde esta comunidad, por vía fluvial, para lo cual se navega en embarcación durante 45 minutos aguas arriba del río Tigre hasta la coordenadas 403298E/9742409N (UTM WGS84, 18M), seguidamente se realiza una caminata de 10 minutos por el bosque hasta la carretera a San Jacinto en las coordenadas 403641E/9742666N (UTM WGS84, 18M), luego se continúa con un traslado en camioneta durante 15 minutos hasta la Plataforma K, para finalmente realizar una caminata en dirección sur durante 4 minutos por el DdV de los ductos anteriormente mencionados, hasta llegar al sitio. Este último acceso fue utilizado durante la etapa de Ejecución (toma de muestras) debido a que la trocha carrozable que conecta a la comunidad nativa 12 de Octubre hasta la plataforma K se encontraba sin mantenimiento.

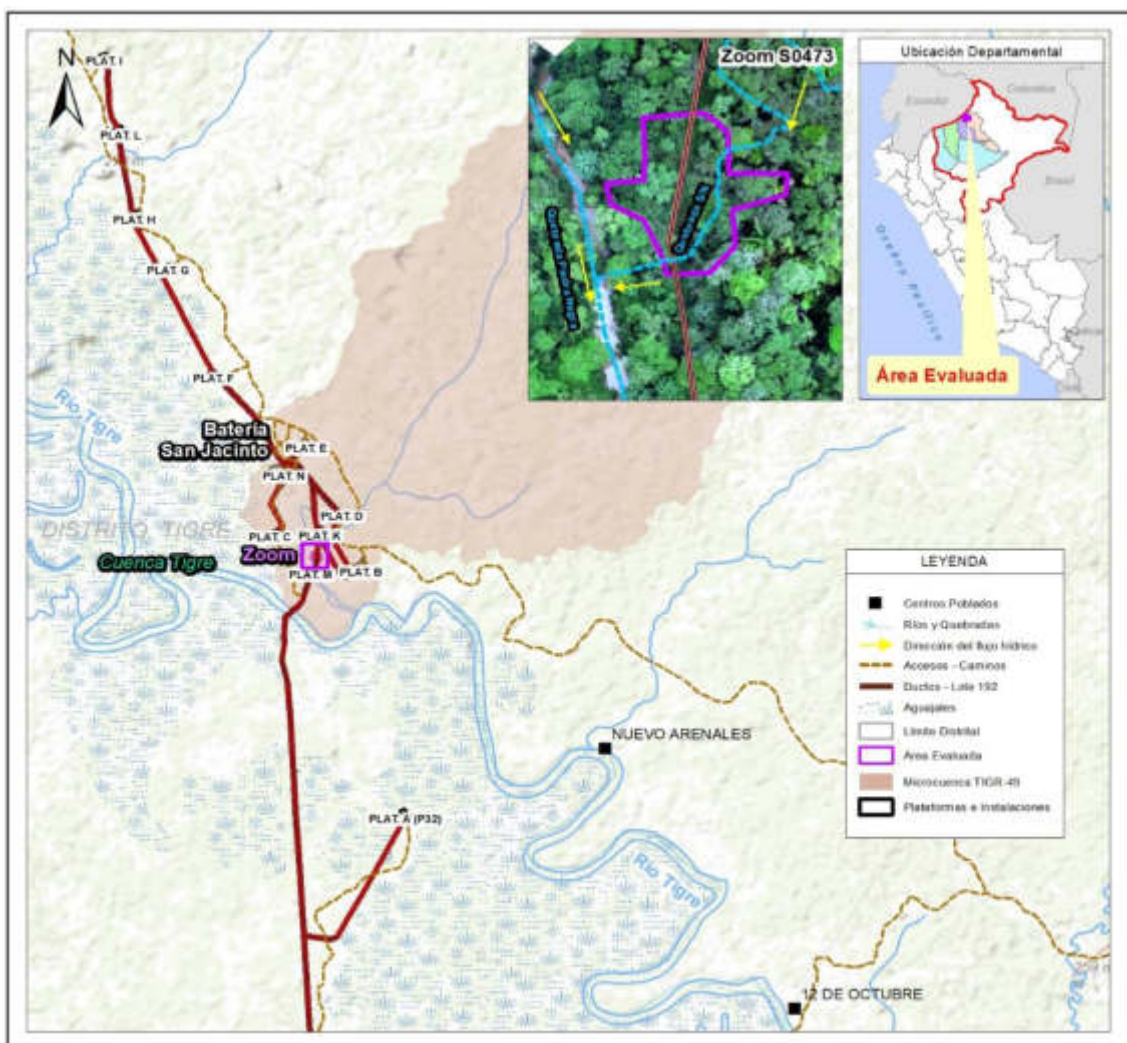


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0473

El área de estudio corresponde a un bosque de terraza media con pendiente ligeramente inclinada (2 - 4 %), y los componentes ambientales evaluados son suelo, agua superficial,

sedimento y comunidades hidrobiológicas. Asimismo, el sitio comprende el área inicial (previamente remediada) de un área determinada en el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB<sup>13</sup>, con código «SJAC07» descrito como «*Sitio corresponde a antiguo derrame remediado a 300 m al sur del Pozo 23*» (Figura 4.2). La evaluación del sitio S0473 incluyó el área PAC por evidencias organolépticas reportadas por la comunidad nativa 12 de Octubre durante los trabajos de reconocimiento del sitio<sup>14</sup>.

En el PEA de la microcuenca TIGR-49, para el sitio S0473 se planteó evaluar un área de 1369 m<sup>2</sup> (0,137 ha); sin embargo, de acuerdo con la evaluación realizada en campo y con la información de antecedentes y la brindada por la comunidad 12 de Octubre, se amplió el área de evaluación, reubicando algunos puntos de muestreo por evidencias organolépticas de hidrocarburo e incrementando puntos de muestreo de suelo con la finalidad de ampliar la información analítica y abarcar la posible área impactada del sitio, modificando el área inicialmente propuesta, y resultando un área evaluada de 1665 m<sup>2</sup> (0,167 ha) para el sitio S0473 (Figura 3.2); que incluyó, además de suelo, la evaluación de los componentes sedimento, agua superficial y comunidades hidrobiológicas. La evaluación de los 3 últimos componentes fue incluida en campo debido a que se observó la presencia de una quebrada S/N con características organolépticas a hidrocarburos.

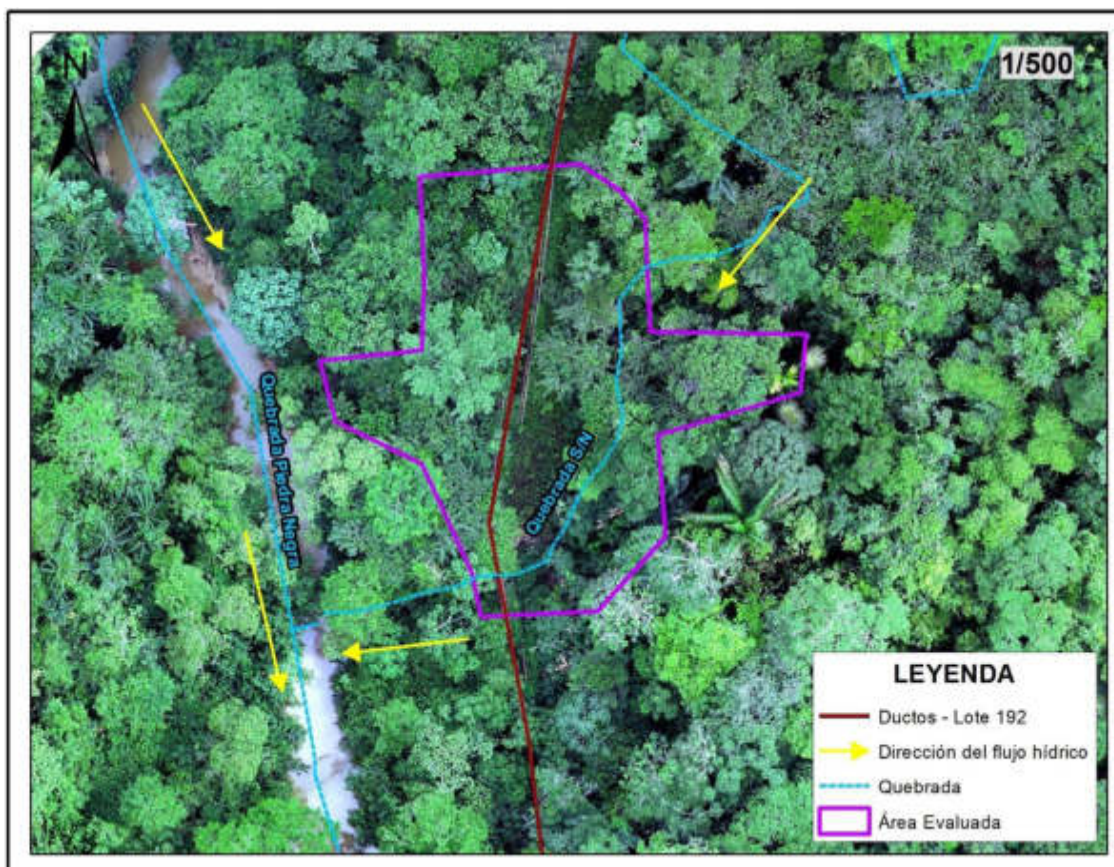


Figura 3.2. Área evaluada para el sitio S0473

<sup>13</sup> Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas mediante R.D. N.º 153-2005-MEM/AAE el 20 de abril de 2005.

<sup>14</sup> Ficha de reconocimiento de sitio N.º 120-2020-SSIM. Durante los trabajos de reconocimiento realizados en el marco de la comisión de servicios con código de acción 0002-3-2020-415, el monitor de la comunidad nativa 12 de Octubre reportó el 11 de marzo de 2020 al personal del OEFA un posible sitio impactado en las coordenadas 404106E / 9742754N (UTM, WGS 84, Zona 18M). A lo reportado la SSIM le asignó el código de referencia R003828 y descrito como «Suelos potencialmente impactados».



### 3.1 Características naturales del sitio

#### 3.1.1 Geológica

La geología local del sitio S0473 corresponde a la unidad geológica de Depósitos aluviales subrecientes (Qsr-a), que constituyen depósitos de origen fluvial, que han sido acumulados entre fines del Pleistoceno y comienzos del Holoceno, conformados por materiales finos como arenas, limos y arcillas, de escasa consolidación<sup>15</sup>.

#### 3.1.2 Suelos

De acuerdo con el EIA<sup>16</sup>, el sitio S0473 se encuentra emplazado en la Asociación de suelo Soldado - Aguajal (Sd-Ag), conformado por las unidades de suelo Soldado (*Typic Distrudepts*) del orden Inceptisols y suelo Aguajal (*Typic Epiaquents*), del orden Entisols, en una proporción de 60 % y 40 %, respectivamente. Los suelos de la unidad Soldado se encuentran ubicados en terrazas medias aluviales subrecientes, en lomadas plano onduladas y en colinas bajas del terciario, y se caracterizan por presentar un incipiente desarrollo genético, derivado de los sedimentos aluviales subrecientes y antiguos, así como de materiales residuales, estos suelos presentan perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Cambic, el drenaje natural es bueno a imperfecto. Asimismo, los suelos de la unidad Aguajal se encuentran ubicados en terrazas bajas y medias aluviales, son suelos hidromórficos originados a partir de sedimentos aluviales recientes, y se caracterizan por ser poco permeables y estratificados, presentando un perfil tipo AC con un epipedón Ochric, el drenaje natural es pobre a muy pobre, captando los aportes de la escorrentía y las filtraciones de áreas vecinas o desborde de ríos.

De acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú, el área donde se ubica el sitio S0473, se encuentra clasificado como Tierras aptas para cultivos en limpio – Tierras aptas para producción forestal, calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo y mal drenaje (A3sw-F3sw)<sup>17,18</sup>.

Respecto, a los muestreos realizados hasta una profundidad de 2,60 m, los suelos presentes en el sitio son de textura arcillo limosa, limo arcillosa y limo arenosa, con colores entre gris, gris verdoso, gris oscuro y marrón anaranjado, con suelos húmedos y mojados de material parental aluvial, con materia orgánica de baja y mediana degradación con un espesor de 3 cm aproximadamente sobre la superficie del suelo.

#### 3.1.3 Datos climáticos

El área de estudio se encuentra ubicada en la selva norte del Perú. De manera general, las características de su clima se definen esencialmente por su ubicación latitudinal casi ecuatorial y su baja altitud, situación que le confiere un clima netamente tropical, siempre lluvioso y permanentemente cálido. Según la clasificación climática de Strahler (Barry y Chorley, 1982), el clima de la región nor-amazónica se considera ecuatorial húmedo, el cual es un clima de bosque tropical lluvioso, típico de las latitudes bajas controladas por las masas de aire del trópico ecuatorial que convergen generando una depresión ecuatorial, derivando en lluvias a través de las tormentas de convección<sup>19</sup>.

<sup>15</sup> Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Social del Proyecto Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, San Jacinto 15MW, Huayuri 40MW, Unidad de Producción de Combustible Huayuri y Tendido de Líneas de Transmisión de 13,8, 33 y 60 kV – Lote 1AB. Mapa de Geología Sector 3 – San Jacinto. Página 4.1.3-3 y 4.1.3-13. Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 219-2008-MEM/AE.

<sup>16</sup> Ídem 15. Mapa de Suelos Sector 3 – San Jacinto. Páginas 4.1.7-2, 4.1.7-3, 4.1.7-4 y 4.1.7-14.

<sup>17</sup> Ministerio del Ambiente MINAM (2010). Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú.

<sup>18</sup> Ídem 15. Mapa de capacidad de uso mayor Sector 3 – San Jacinto. Página 4.1.7-26.

<sup>19</sup> Ídem 15. Página 4.1.1-1.



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de  
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

Asimismo, de acuerdo con el Mapa de Clasificación Climática Nacional del Perú del Senamhi, a la zona donde se ubica el sitio S0473, le corresponde un clima muy lluvioso con precipitación abundante en todas las estaciones y cálido<sup>20</sup>.

No se cuenta con información de registros meteorológicos en el área evaluada; sin embargo, de acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas, en San Jacinto, en el distrito Tigre, las precipitaciones corresponden a valores mensuales que varían entre los 171,26 mm y 340,34 mm, con un promedio mensual de 257,57 mm, y un régimen de precipitación irregular, concentrándose los mayores aportes en abril, mayo y julio, mientras que en agosto se tiene los menores aportes. Además, las estaciones Barranca y Borja registran una temperatura promedio de 23,38 y 25,04°C, respectivamente, con poca variabilidad mensual y anual, excepto en las estaciones de otoño e invierno cuando se presentan los friajes<sup>21</sup>.

### 3.1.4 Hidrológicas

El sitio S0473 se encuentra aproximadamente a unos 810 m al noreste del río Tigre, en la microcuenca TIGR-49, en la cuenca del río Tigre, cuyas aguas fluyen de noroeste a sureste. El río Tigre es uno de los afluentes más importantes del río Marañón, tiene sus orígenes en los andes ecuatorianos y presenta un lecho profundo y navegable todo el año, aunque encajado y tortuoso, sus afluentes principales son los ríos Corrientes y Tangarana (Pucacuro), que vierten sus aguas por su margen derecha e izquierda, respectivamente. El área de la cuenca del río Tigre es de 45073 km<sup>2</sup> y tiene una longitud de 725 km. 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 nivel en enero y continúa hasta mediados de febrero<sup>22</sup>.

El sitio S0473 es atravesado por una quebrada S/N con riberas de alta pendiente y ancho de cauce de 2 m proveniente del noreste con dirección de flujo hacia el suroeste, desembocando en la quebrada Piedra Negra en las coordenadas 404087E / 9742723N (UTM WGS84, 18 M), y esta última desemboca en el río Tigre en las coordenadas 404683E / 9741963N (UTM WGS84, 18 M).

### 3.1.5 Cobertura vegetal

El sitio S0473, de acuerdo con el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú<sup>23</sup>, se encuentra ubicado en una zona de bosque de terraza no inundable; asimismo, de acuerdo con la información obtenida durante la evaluación en campo, se observó que el sitio se ubica en un paisaje de terraza media, con especies arbóreas como *Alchornea* sp., *Pouteria torta*, *Vismia* sp. «pichirrina», *Inga edulis* «guaba», *Inga* sp. y otras especies del género *Miconia* spp.; palmeras como *Mauritia flexuosa* «aguaje», *Oenocarpus batahua* «ungurahui» y *Socratea exorrhiza* «cashapona»; así como helechos arborescentes (*Cyathea* spp.) y lianas (*Salacia* sp.). La parte cercana a los ductos presenta vegetación herbazal<sup>24</sup>.

De acuerdo con el EIA<sup>25</sup> y su Mapa de vegetación Sector 3 – San Jacinto, el área del sitio se ubica en bosque de terraza media ondulada (Btmo). En esta unidad de vegetación predominan las familias Melastomataceae, Arecaceae, Myristicaceae y Vochysiaceae. En

<sup>20</sup> Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi. Mapa de Clasificación Climática Nacional del Perú (2020). Consultado 15 de febrero de 2022. Disponible en: [http://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/api/records/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4/attachments/MAPA\\_PERU\\_CLIMATICO\\_A4\(1\).jpg](http://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/api/records/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4/attachments/MAPA_PERU_CLIMATICO_A4(1).jpg)

<sup>21</sup> Ídem 15. Páginas 4.1.1-3, 4.1.1-4 y 4.1.1-5.

<sup>22</sup> Ídem 15. Páginas 4.1.5-1 y 4.1.5-3.

<sup>23</sup> Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 440-2018-MINAM.

<sup>24</sup> Según Reporte de campo 161-2021-SSIM del 13 de diciembre de 2021.

<sup>25</sup> Ídem 15. Resumen Ejecutivo. Mapa de vegetación Sector 3 – San Jacinto. Página R-33.



el estrato herbáceo se puede identificar individuos de las especies: *Anthurium atropurpureum*, *Miconia affinis* y *Xanthosoma poeppigii* «huitina». Los árboles y arbustos predominantes son de las especies: *Pagamea coriacea*, *Perebea guianensis* «misho chaqui», *Chrysochlamys membranacea*, *Faramea vasquezii* «caballo sanango», *Hyeronima oblonga*, *Nectandra brochidodroma* «moena amarilla», *Palicourea guianensis* «sacha huito», *Sloanea guianensis*, *Iryanthera laevis* «cumala colorada», *Stephanopodium peruvianum*, *Sterculia rebecca* «huarmi caspi» *Tachigalia formicarum* e *Iryanthera juruensis* «cumala colorada»<sup>26</sup>.

### 3.1.6 Fauna

La fauna se encuentra vinculada a la diversidad de hábitats presentes en función a las principales formaciones vegetales. De acuerdo con el EIA<sup>27</sup>, la unidad vegetal en San Jacinto, donde se ubica el área del sitio, corresponde a un bosque de terraza media ondulada (Btmo). En esta unidad de vegetación la fauna está representada entre otros grupos por las familias Callitrichidae (*Saguinus fuscicollis* «pichico común»), Tayassuidae (*Tayassu tajacu* «sajino») y Cuniculidae (*Cuniculus paca* «majaz o picuro»).

En el sitio S0473, durante las actividades de campo no se observó la presencia de vertebrados mayores; sin embargo, de acuerdo con la información reportada por la comunidad nativa 12 de Octubre durante las actividades de reconocimiento, en el sitio y su entorno se realizan actividades de caza de venado, sajino, sachavaca, añuje y majaz<sup>28</sup>.

## 3.2 Información general del sitio S0473

### 3.2.1 Esquema del proceso productivo

Al noreste del sitio se encuentra la Plataforma K que contiene al Pozo SANJ-23HST; asimismo, el sitio comprende el área del derecho de vía (DdV) de 2 ductos (un ducto de 9" y otro de 6" de diámetro) que atraviesan el sitio, provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu del Lote 192. Cabe mencionar que durante la evaluación en campo no se observó desarrollo de actividades en dichas instalaciones.

### 3.2.2 Materias primas, productos, subproductos y residuos

No se identificó un proceso productivo durante la evaluación en campo en el área del sitio S0473; sin embargo, el sitio es atravesado de norte a sur por los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que van en dirección hacia la Batería Shiviyaçu.

### 3.2.3 Sitios de disposición y descargas

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observaron sitios de disposición y descargas en el área del sitio.

<sup>26</sup> Ídem 15. Página 4.2.1-18.

<sup>27</sup> Ídem 15, página 4.2.2.2-11.

<sup>28</sup> Según Ficha de reconocimiento N.º 120-2020-SSIM del 24 de mayo de 2020.



### 3.3 Fuentes potenciales de contaminación<sup>29</sup> en el sitio

Las fuentes potenciales de contaminación o posibles fuentes primarias comprenden cualquier instalación, componente de instalación, o proceso de actividades antrópicas en el sitio o su entorno que pudo o puede liberar contaminantes al ambiente, 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 S0473, no se identificaron fugas o derrames activos provenientes de las instalaciones del sitio; sin embargo, de acuerdo con la información proporcionada por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre durante el reconocimiento, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos por ruptura y/o cambio de los mismos<sup>30</sup>; además, en la evaluación se observó una unión soldada en uno de los ductos (colocada posiblemente para reparación del mismo) en las coordenadas 404106E / 9742754N (UTM WGS84, 18 M), ver registro fotográfico N.º 9 del anexo I.

Al respecto, según los antecedentes del sitio S0473 y de acuerdo con lo señalado en el ítem 3, este sitio se superpone con el área inicial de un sitio PAC con código «SJAC07» descrito como «Sitio correspondiente a antiguo derrame remediado a 300 m al sur del Pozo 23». El PAC<sup>31</sup> del Lote 1AB, respecto al sitio SJAC07, menciona, «*El sitio comprende una zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra. Durante la inspección de Noviembre del 2003 se observó que en el borde sureste del área remediada había lixiviación de material ennegrecido a la Quebrada Piedra Negra*». Asimismo, como tamaño o alcance menciona: «*El sitio remediado cubre una superficie total de 814 m<sup>2</sup>. El material lixiviado en el extremo sureste del área es arrastrado por la corriente de la quebrada Piedra Negra y produce algunas iridiscencias dispersas sobre el agua*»<sup>32</sup>

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

En la Tabla 3.1 se presentan las instalaciones y elementos que fueron identificados en el sitio S0473 durante la evaluación ambiental de campo (Figura 3.6), así como el estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

<sup>29</sup> Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM Artículo 4.- Definiciones  
(...)  
4.10 Fuente de contaminación. Este término se denomina también «fuente primaria de contaminación», y comprende cualquier componente, instalación o proceso de actividades antrópicas, que puede liberar contaminantes al medio ambiente.

<sup>30</sup> Ídem 28.

<sup>31</sup> Ídem 13.

<sup>32</sup> Plan Ambiental Complementario Lote 1AB. Informe de Cumplimiento Ambiental. Remediación Sitio «SJAC07» (2017).  
(...)  
5.0 Conclusiones  
El sitio remediado corresponde al Sitio SJAC07 con un área de 6152 m<sup>2</sup>, el cual es mayor al estimado en el PAC (814 m<sup>2</sup>).  
La remediación se realizó durante 26 días en el año 2006.

<sup>33</sup> Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM



**Tabla 3.1.** Instalaciones y elementos en el sitio S0473

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0473	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Ductos Batería San Jacinto - Batería Shiviayacu	404106	9742754	Hidrocarburos	Inactivo (a)	Dentro del sitio (atravesan el sitio de norte a sur)	Troncal de 2 ductos (un ducto de 9" y otro de 6" de diámetro), provenientes de la Batería San Jacinto y que van a la Batería Shiviayacu. Durante la evaluación en campo, se percibieron indicios organolépticos en el suelo del DdV de estos ductos. De acuerdo con la información proporcionada por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos por ruptura y/o cambio de los mismos. Durante la evaluación en campo se observó una unión soldada en uno de los ductos en las coordenadas 404106E / 9742754N (UTM WGS84, 18 M), ver registros fotográficos N.º 1 y 9 del Anexo I. Se tiene información documentaria sobre un antiguo derrame de crudo previamente remediado y que estaría relacionado a esta instalación, considerando que el sitio es atravesado por estos ductos, y que se encuentra adyacente al lado este de la quebrada Piedra Negra <sup>(b)</sup> .

(a): Inactivo durante la evaluación en campo.

(b): El PAC del Lote 1AB, describe al sitio PAC SJAC07 como «Sitio correspondiente a antiguo derrame remediado a 300 m al sur del Pozo 23»; asimismo, menciona «El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto de San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra».

### 3.3.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observaron áreas destinadas al almacenamiento de sustancias y residuos en el sitio S0473.

### 3.3.4 Drenajes

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó drenaje por actividades industriales en el sitio S0473.

## 3.4 Focos potenciales de contaminación<sup>33</sup> en el sitio

Los focos potenciales de contaminación o posibles fuentes secundarias comprenden los componentes ambientales afectados, advertidos con observaciones organolépticas durante los trabajos de reconocimiento. La identificación de estos es importante para definir los componentes a evaluar y el área evaluada.

<sup>33</sup> Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM  
Artículo 4.- Definiciones  
(...)

4.9 Foco de contaminación. - Este término se denomina también «fuente secundaria de contaminación» o hotspot», y comprende los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación, que se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales.



Los focos potenciales de contaminación (observaciones organolépticas) serán validados y definidos como fuentes de contaminación con el análisis de los resultados del muestreo analítico y su comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) o normas referenciales, según corresponda.

### 3.4.1 Priorización y validación

Para determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0473, se evaluó la información recogida durante las etapas de planificación, Ficha de reconocimiento N.º 120-2020-SSIM y ejecución del sitio S0473. Asimismo, se calificó la evidencia obtenida durante los trabajos de reconocimiento siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla.

**Tabla 3.2.** Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0473

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	Se ha observado presencia de hidrocarburos en fase libre en los componentes evaluados.
Probable ++	Se ha observado presencia de hidrocarburos (color, iridiscencia, manchas) en los componentes evaluados. Se tiene información analítica histórica que supera los ECA o normas referenciales.
Posible +/-	Se percibió organolépticamente olores a hidrocarburos en los componentes evaluados
Sin evidencia / no confirmado	No se evidenció a nivel organoléptico ninguna afectación, sin embargo, se tiene información referencial de impactos.

En la siguiente tabla se describe los focos potenciales de contaminación y su clasificación para el sitio S0473.

**Tabla 3.3.** Descripción de focos potenciales en el sitio S0473

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo con características organolépticas de hidrocarburos (color, olor) <sup>(a)</sup>	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb) Cromo VI	Probable ++
2	Sedimentos con características organolépticas de hidrocarburos (olor) <sup>(b)</sup>	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn)	Posible +/-
3	Agua superficial con iridiscencia <sup>(c)</sup>	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) Aceites y grasas Metales totales (Sb, As, Ba, Cu, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, Tl y Zn) Cromo VI	Probable ++

(a): Referencia R003828 que describe «Suelos potencialmente impactados» e hincados con indicios organolépticos de afectación por hidrocarburos (color y olor), según la Ficha de Reconocimiento N.º 120-2020-SSIM.

(b): Muestreo con indicios organolépticos de hidrocarburos (olor) en sedimento, según Reporte de campo N.º 161-2021-SSIM.

(c): Muestreo con indicios organolépticos de hidrocarburos sobre la superficie del agua (película oleosa e iridiscencia) al remover el sedimento, según Reporte de campo N.º 161-2021-SSIM.

### 3.4.2 Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos)

La Figura 3.3 presenta la ubicación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0473 y las sustancias de interés.

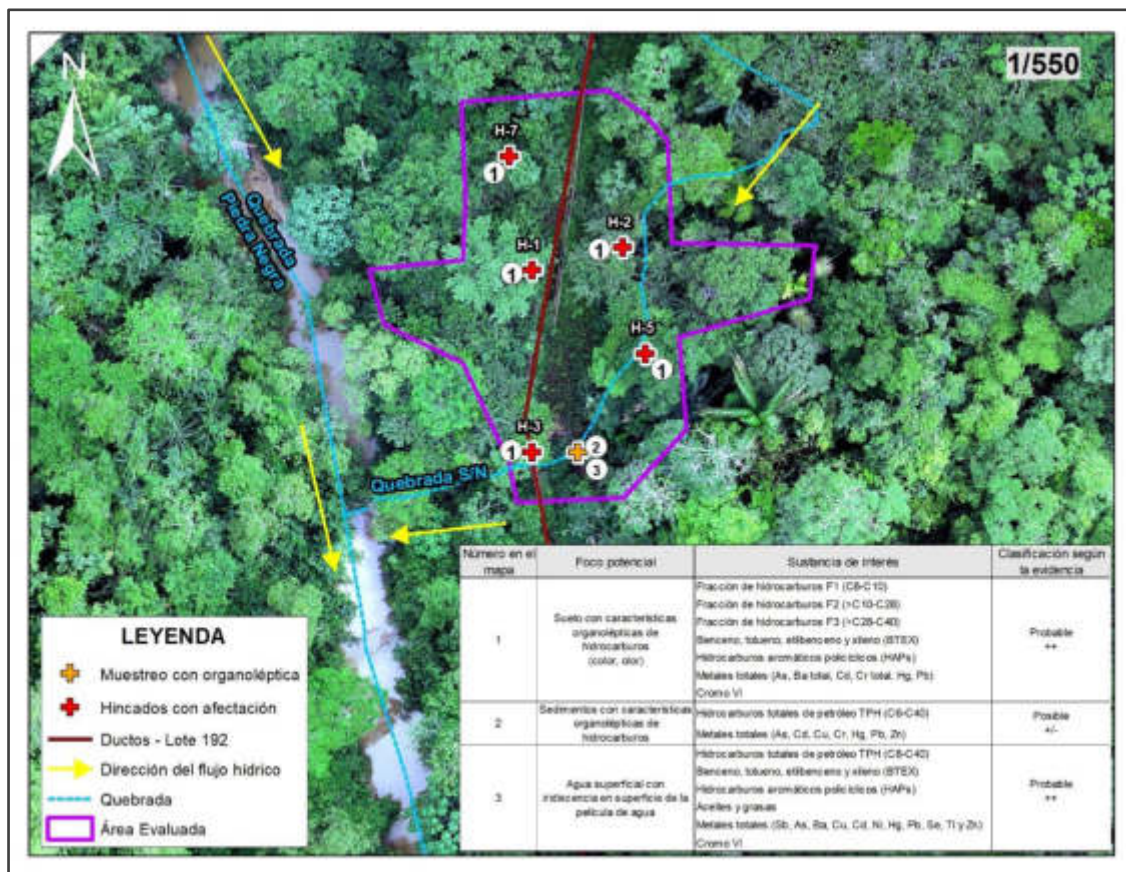


Figura 3.3. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0473

### 3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0473, se presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes, 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 S0473, corresponde a un Bosque de terraza media con especies arbóreas como *Inga edulis* «guaba», *Inga sp.* y palmeras como *Mauritia flexuosa* «aguaje» y *Socratea exorrhiza* «cashapona». Asimismo, la zona central del sitio ocupa parte del derecho de vía (DdV) de 2 ductos (un ducto de 9" y otro de 6" de diámetro), provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shivyacu, y corresponde a un No Bosque Antrópico Otros Petrolera<sup>34</sup>. Los pobladores locales indicaron que en el sitio y sus inmediaciones se desarrollan actividades de caza y recolección de plantas de consumo<sup>35</sup>. Se desconoce el uso futuro de esta área; sin embargo, de no ejecutarse actividades de hidrocarburos u otra actividad en el sitio, se espera que este sea rehabilitado para

<sup>34</sup> Clasificación de uso actual (CUA) y tipos de bosque. Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre del Perú, aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 253-2016-SERFOR-DE.

<sup>35</sup> Idem 28.



reintegrarse a la cobertura boscosa de su entorno y permanecer siendo parte del paisaje amazónico del lugar.

### 3.5.2 Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0473 y su entorno, los probables mecanismos de migración de los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:

**Tabla 3.4.** Vías de propagación

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Suelo con características organolépticas de hidrocarburos (color, olor)	Suelo superficial – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10), F2 (&gt;C10-C28) y F3 (&gt;C28-C40)</li> <li>- Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX)</li> <li>- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)</li> <li>- Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb)</li> <li>- Cromo VI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personas que se trasladan por el sitio para realizar actividades de caza y recolección.</li> <li>- Receptores ecológicos.</li> </ul>
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión y/o contacto)		
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión y/o contacto)		
	Suelo subsuperficial – infiltración – drenaje – agua subterránea (ingestión y/o contacto)		
Sedimentos con características organolépticas de hidrocarburos (olor)	Sedimento – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40)</li> <li>- Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Zn)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Receptores ecológicos.</li> </ul>
	Sedimento – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto)		
	Sedimento - agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)		
Agua superficial con iridiscencia	Agua superficial – contacto directo (dérmico e ingestión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40)</li> <li>- Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX)</li> <li>- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)</li> <li>- Aceites y grasas</li> <li>- Metales totales (Sb, As, Ba, Cu, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, Tl y Zn)</li> <li>- Cromo VI</li> </ul>	
	Agua superficial – dispersión superficial o inundaciones – contacto directo (ingestión y/o contacto)		
	Agua superficial – lluvia – drenaje – infiltración – agua subterránea (ingestión y/o contacto)		

### 3.6 Características del entorno del sitio

Se procedió a identificar y documentar características del entorno, con el fin de detectar fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación asociadas a las actividades de hidrocarburos en el Lote 192 y que tengan probable influencia en el sitio S0473.

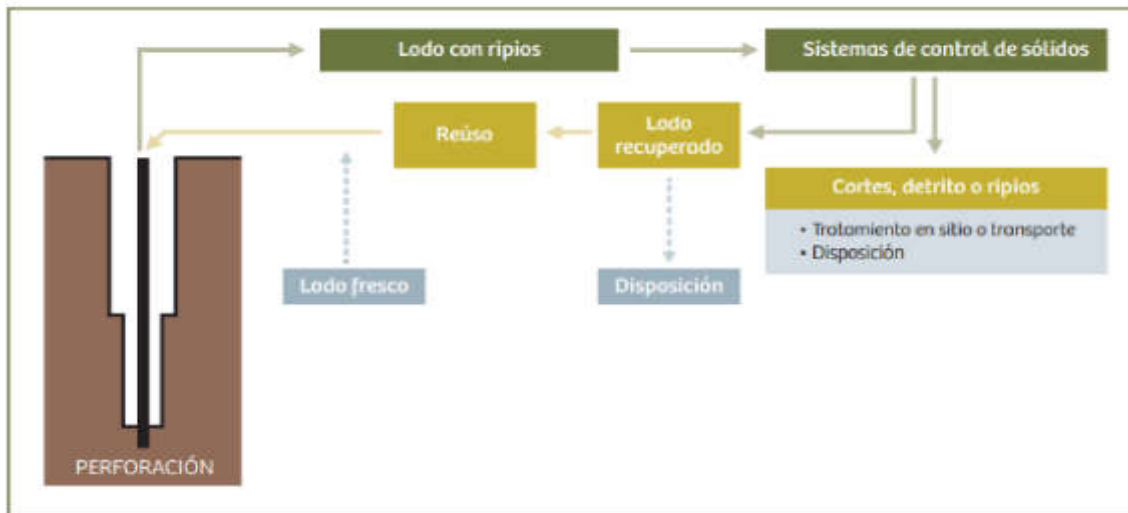
En el Lote 192 (ex Lote 1AB) se han perforados pozos exploratorios y de producción de hidrocarburos. Para la perforación se utilizó un taladro rotatorio, a través del cual, circula un lodo de perforación que tiene como objetivo trasladar los cortes (ripios o detritos) de perforación hasta la superficie.

Los lodos o fluidos de perforación, que pueden ser base agua o aceite, contienen aditivos dispersos y disueltos. Los aditivos típicos añadidos a los lodos base agua son bentonita, soda cáustica, barita o baritina y lignosulfonatos. En los lodos base aceite se utilizan arcillas reactivas y pueden contener barita. Actualmente estos fluidos tienen características especiales para mantenerlo limpio, estable y controlado<sup>36</sup>.

<sup>36</sup> Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2014-EM.

Los cortes de perforación contienen suelo del hoyo y restos de los aditivos utilizados. Actualmente su tratamiento y disposición final se encuentran reguladas según lo establecido en los instrumentos de gestión ambiental, el Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos (aprobado mediante Decreto Supremo N.º 032-2004-EM y sus modificatorias) y el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2014-EM y sus modificatorias.

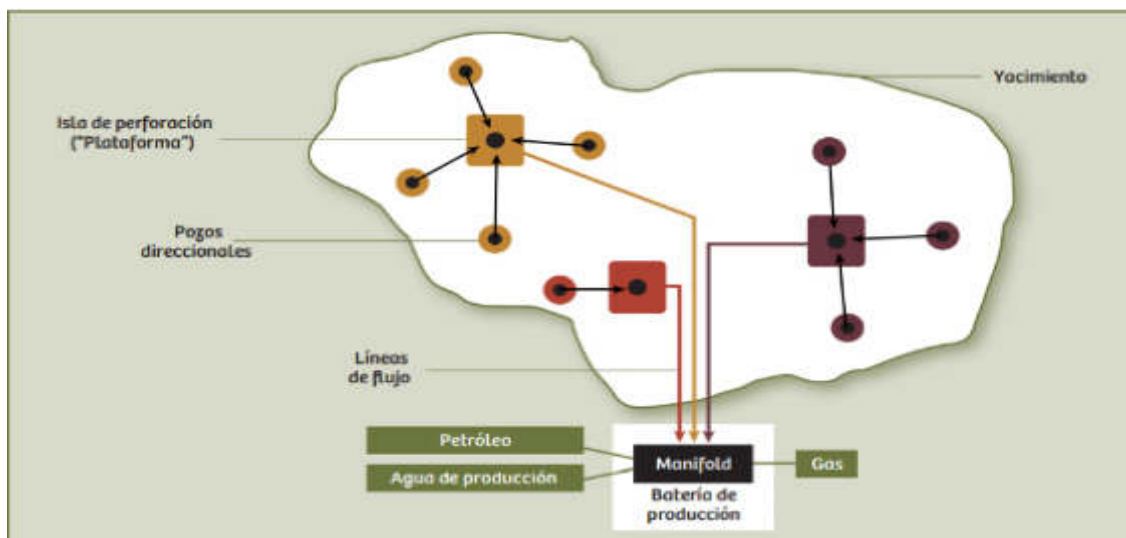
En la siguiente figura se observa un proceso productivo de un pozo petrolero.



**Figura 3.4.** Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero

Fuente: ETI del ex Lote 1AB

La extracción de hidrocarburos en el Lote 192 se realiza con bombas electrosumergibles, los pozos verticales y direccionales en «clusters» ubicados en una plataforma. La producción es transportada por las líneas de flujo (tubería que conecta el cabezal de un pozo) hasta el manifold de campo, cuya función es coleccionar el petróleo de diferentes pozos, y de ahí se conecta hasta la Batería de Producción, que es el lugar donde se recibe la producción de un determinado número de pozos de un yacimiento.



**Figura 3.5.** Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192

Fuente: ETI del ex Lote 1AB



### 3.6.1 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

En el entorno al sitio S0473, a 300 m al noreste se encuentra el pozo SANJ-23HST de la Plataforma K; asimismo, el área del sitio comprende parte del derecho de vía (DdV) de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu del Lote 192. Cabe mencionar que durante la evaluación en campo no se observó desarrollo de actividades en estas instalaciones.

Asimismo, las instalaciones identificadas en el entorno del sitio S0473 durante los trabajos de evaluación ambiental en campo y gabinete, se detallan en la Tabla 3.5.

**Tabla 3.5.** Instalaciones en el entorno del sitio S0473

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0473	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Pozo SANJ-23HST (Plataforma K)	404150	9743082	Hidrocarburos	Inactivo <sup>(a)</sup> (Pozo Productivo Cerrado) <sup>(b)</sup>	A 300 m al noreste	Ubicado en la Plataforma K, sobre una base de concreto con tapa y rejilla metálica, se encontraba cubierta con densa vegetación herbazal y arbustiva (ver registro fotográfico N.º 10 del Anexo I). Inicio de perforación: 07/07/1993 <sup>(c)</sup> Término de perforación: 07/09/1993 <sup>(c)</sup> Última fecha de producción: 01/12/1999 <sup>(c)</sup>
Tanque sumidero y válvula de descarga (Plataforma K)	404123	9743145	Agua y películas oleosas	Inactivo <sup>(a)</sup>	A 380 m al noreste	Tanque sumidero del pozo SANJ-23HST, ubicado en el extremo norte de la Plataforma K. Durante la evaluación se observó que se encuentra en estructura de concreto y protegido con tapa metálica, con válvula de descarga cerrada, se observó agua con películas oleosas en su interior. Se encontraba semienterrado y cubierto por vegetación herbazal (ver registros fotográficos N.º 11 y 12 del Anexo I).
Manifold de flujo (Plataforma K)	404110	9743145	Fluido de producción (hidrocarburos y agua de producción)	Inactivo <sup>(a)</sup>	A 370 m al noreste	Ubicado en el extremo norte de la Plataforma K. Manifold de flujo asociado a la línea de producción de 8 pulgadas del pozo SANJ-23HST. Se encontraba cubierto por vegetación herbazal (ver registro fotográfico N.º 13 del Anexo I. De la información remitida por Osinergmin <sup>(d)</sup> , se tiene registro de un evento de derrame descrito como «Salida de crudo a través de la válvula drenaje de la línea de 8" del pozo 23 de San Jacinto», ocurrido el 7 de setiembre de 2009 en las coordenadas 404111E/9743148N (UTM WGS84, 18 M). Cabe precisar que, por las coordenadas se

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0473	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						refiere al manifold de flujo correspondiente al pozo SANJ-23HST.
Ductos Plataforma M – Batería San Jacinto	404228	9742862	Hidrocarburos	Inactivo <sup>(a)</sup>	A 140 m al noreste	Ductos que transportan hidrocarburos desde la Plataforma M (pozo SANJ-27HST) hacia la Batería San Jacinto.
Ductos Plataforma B – Batería San Jacinto	404365	9742889	Hidrocarburos	Inactivo <sup>(a)</sup>	A 270 m al noreste	Ductos que transportan hidrocarburos desde la Plataforma B (pozos SANJ-21DST2, SANJ-22D y SANJ-26D) hacia la Batería San Jacinto.

(a): Inactivo durante la evaluación en campo.

(b) Estado del pozo según Carta N.º GGRL-TERI-GFBD-080-2019, remitido por Perupetro al OEFA el 14 de junio de 2019

(c) Datos de perforación y producción del pozo según Oficio N.º GGRL-SUPC-GFST-0847-2017, remitido por Perupetro al OEFA el 07 de setiembre de 2017.

(d): Información de derrames ocurridos en el ex Lote 1AB según Informe DSHL-1075-2017, remitido por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – Osinergmin al OEFA mediante oficio N.º 3770-2017-OS-DSHL del 29 de setiembre de 2017.

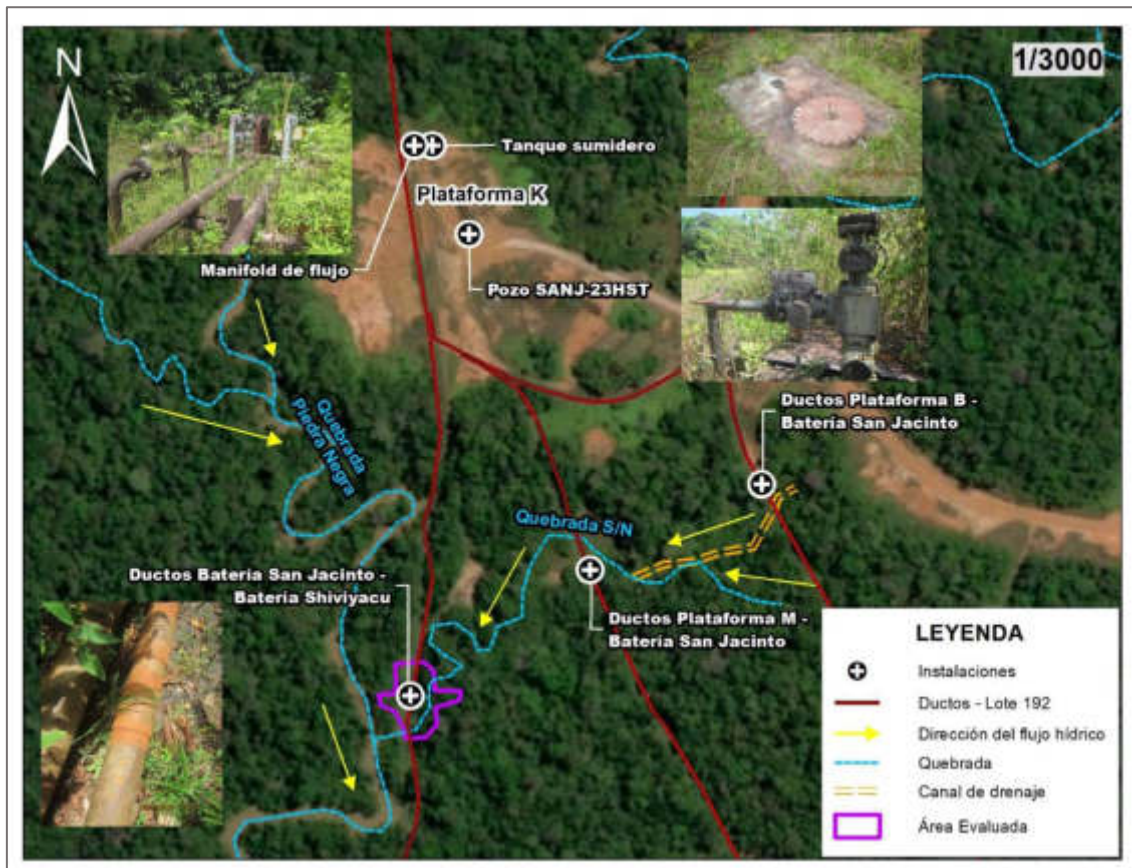


Figura 3.6. Instalaciones del entorno del sitio S0473

### 3.6.2 Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación

Dada la actividad industrial particularmente petrolera en el entorno del sitio, y considerando la evaluación ambiental en campo y recopilación de información documentaria, se tiene:



En el entorno del sitio S0473, a 30 m en dirección noreste, se encuentra el área remediada<sup>37</sup> del sitio PAC SJAC07. El PAC del Lote 1AB<sup>38</sup>, describía al sitio SJAC07 como una zona previamente remediada con un área superficial de 814 m<sup>2</sup> (Anexo B.1); sin embargo, de acuerdo con el Informe de Cumplimiento Ambiental de Sitios Remediados en el Lote 1AB, el sitio remediado SJAC07 comprende un área de 6152 m<sup>2</sup>, un área de mayor extensión respecto al área inicial estimada en el PAC<sup>39</sup> (Anexo B.2).

Respecto al área remediada del sitio PAC SJAC07, se tiene el Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD del 27 de setiembre del 2010, elaborado por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (en adelante, Osinergmin). Este informe presenta los «Resultados de supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.», en el cual se indica que, en los muestreos no se evidenciaron suelos manchados y los valores del parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH) están por debajo del límite objetivo (30000 mg/Kg), tal como se detalla en la Tabla 3.6. En este informe, se concluye que se cumplió con la remediación del sitio SJAC07 (12/12/2006) fuera del plazo establecido en el PAC (10/11/2006)<sup>40</sup>.

**Tabla 3.6.** Resultados analíticos de TPH del sitio SJAC07 – Plan Ambiental Complementario Lote 1AB

Código de muestra compuesta	Código de perforación simple	Fecha de muestreo	Intervalo de profundidad de colección (m)	Coordenadas UTM PSAD56 – Zona 18M		Resultado de análisis TPH de muestra compuesta – Osinergmin (mg/kg)		Resultado de Evaluación
				Coordenadas* UTM WGS84 – Zona 18M		Método EPA 8015	Método gravimétrico	
				Este (m)	Norte (m)			
SJAC07_OS_01	SJAC07_OS_S1	07/12/2008	0,00 – 0,25	404415	9743166	747	780	Cumplió fuera de plazo
				404191	9742788			
	SJAC07_OS_S2		0,80 – 1,05	404464	9743243			
				404240	9742865			
	SJAC07_OS_S3		0,25 – 0,55	404526	9743231			
				404302	9742853			
	SJAC07_OS_S4		0,55 – 0,80	404590	9743260			
				404366	9742882			
				404584	9743306			
				404360	9742928			
SJAC07_OS_S5	1,05 – 1,30							

Fuente: Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD - Resultados de Supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.

(\*): Conversión de las coordenadas reportadas en el Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD en Sistema PSAD56 al Sistema WGS84.

Cabe mencionar que, el área remediada del sitio PAC SJAC07 se superpone parcialmente con el sitio S0472, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la

<sup>37</sup> De acuerdo con los planos adjuntos en el Anexo 2 del Informe de Cumplimiento de Remediación de Sitios Remediados en el Lote 1AB – Sitio SJAC07, se observa un área de color azul al noreste del área inicial del sitio PAC SJAC07 e indicada en dichos planos como «Sitio SJAC área remediada» (en adelante, área remediada).

<sup>38</sup> Aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas mediante R.D. N.º 153-2005-MEM/AEE el 20 de abril de 2005. El PAC del lote 1AB, respecto al sitio SJAC07, describe «Sitio correspondiente a antiguo derrame remediado a 300 m al sur del Pozo 23»; asimismo, menciona: «El sitio comprende una zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra».

<sup>39</sup> Ídem 32.

<sup>40</sup> De acuerdo al Informe de Supervisión N.º 75-2018-OEFA/DSEM-CHID del 8 de febrero del 2018, se menciona que los PAC con incumplimiento corresponden a 9 sitios: SHIV12, SHIV37, SHIV05, SHIV01, SHIV02, SHIV04, CASUR04, DORI12 y SAFETY BASIN, no encontrándose en esta lista el sitio SJAC07.





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de  
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

Identificación de sitios impactados (etapa de planificación). De acuerdo con la información de campo, el área remediada de este sitio PAC, se encuentra aguas arriba del sitio S0473; asimismo, su canal de drenaje confluye en la quebrada S/N, la misma que atraviesa el sitio de noreste a suroeste desembocando en la quebrada Piedra Negra, que se encuentra adyacente al sitio S0473.

**Tabla 3.7.** Descripción de foco potencial de contaminación en el entorno del sitio S0473

Foco de contaminación en el entorno	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0473
Sitio PAC SJAC07 (Área remediada)	Suelo afectado por hidrocarburos, corresponde al área remediada según Informe de Cumplimiento de Remediación de Sitios Remediados en el Lote 1AB – Sitio SJAC07, donde se señala que, «El sitio remediado corresponde al Sitio SJAC07 con un área de 6152 m <sup>2</sup> , el cual es mayor al estimado en el PAC (814 m <sup>2</sup> )». Sitio remediado en el marco de PAC del Lote 1AB. De la revisión del Informe Técnico de Osinergmin N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD, se registra valores para el parámetro TPH de 747 mg/kg (método EPA 8015) y 780 mg/kg (método gravimétrico) en el componente suelo, siendo el valor objetivo 30000 mg/kg.	Aguas arriba del sitio, a 30 m en dirección noreste, Se conecta con el sitio a través de la quebrada S/N. Al respecto, se tiene referencia de un canal de drenaje asociado a este sitio PAC y que confluye en la quebrada S/N que atraviesa el sitio.

Asimismo, en dirección noreste, a 210 m del sitio S0473, se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio SJAC212, elaborado por Pluspetrol Norte S.A.<sup>41</sup>. El sitio SJAC212 también se superpone parcialmente con el sitio S0472, el cual viene siendo atendido preliminarmente en el marco de la Identificación de sitios impactados (etapa de planificación). De la revisión de los resultados adjuntos en el Informe de Identificación de Sitio SJAC212, no se registra excedencia para ningún parámetro evaluado, según la comparación realizada con los ECA para suelo, uso industrial, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM; asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, este sitio tampoco registra excedencia para ninguno de los parámetros evaluados. El sitio SJAC212, si bien se conecta con el sitio S0473 mediante la quebrada S/N, no se considera como un foco del entorno, toda vez que no se registra excedencia analítica alguna en el componente suelo que aporte contaminación al sitio S0473.

En dirección noreste, a 330 m del sitio, se encuentra el sitio S0122 (Sitio 17)<sup>42</sup> que viene siendo gestionado por Profonanpe (antes Fonam<sup>43</sup>), donde se reporta excedencias en el componente suelo para los parámetros fracción de hidrocarburos F1, F2, F3, bario, cadmio y plomo (época seca), según lo establecido en los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM. Este sitio se superpone con las áreas determinada en los Informes de Identificación de Sitio SJAC08 y SJAC233, así como con el sitio contaminado «S31» identificado por OEFA (Informe N.º477-2014-OEFA/DE-SDCA). Respecto a estos sitios, no se pudo identificar probable conexión con el sitio S0473, debido a que sus escurrimientos e inundaciones temporales de estos fluyen en dirección opuesta al sitio (hacia el norte y noreste de la Plataforma K, y el sitio S0473 se encuentra al suroeste de dicha plataforma); además, que la Plataforma K es una barrera topográfica entre estos sitios y el sitio S0473.

<sup>41</sup> Mediante oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE del 7 de noviembre de 2017, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas a solicitud del OEFA remitió en formato digital los «Informes de Identificación de Sitios Contaminados y Planes de Descontaminación de Suelos del Lote 8, Lote 1AB, Lote 64 y Lote 39».

<sup>42</sup> Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0122 (Sitio 17). Agosto, 2019. Páginas 151 al 156. Consultado el 18 de marzo de 2022. Disponible en: <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAH/PR/PR%20Tigre/S0122/Plan%20de%20Rehabilitaci%C3%B3n%20S0122%20Sitio%2017.pdf>

<sup>43</sup> Ahora es el Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú - Profonanpe, entidad que ha absorbido al FONAM bajo la modalidad de fusión por absorción, según lo dispuesto en la Sexta Disposición Complementaria Final del Decreto de Urgencia N.º 022-2020 y según lo dispuesto en el Decreto Supremo N.º 021-2020-EM del 18 de agosto de 2020.





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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

fueron resueltos, posteriormente Petroperú y OPCP firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1AB cuya fecha de inicio fue 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<sup>46</sup>.

Durante 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 1AB; concretándose dicha venta el 10 de diciembre de ese año, por lo que el 8 de mayo de 2000, Perupetro, OPCP 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 1AB<sup>47</sup>.

El 1 de junio de 2001, Perupetro y Pluspetrol suscribieron una modificación del Contrato del Lote 1AB, donde 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.

El 30 de agosto de 2015 Perupetro y Pacific Stratus Energy del Perú S.A (ahora Frontera Energy del Perú S.A.<sup>48</sup>) suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB)<sup>49</sup> quien operó hasta febrero de 2021<sup>50</sup>.

Posteriormente, Perupetro S.A.<sup>51</sup> informó a través de un comunicado que es público, que estará a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del Lote 192, desde el 6 de febrero de 2021 y hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.

El sitio S0473 se encuentra en el ámbito del Lote 192, en el yacimiento San Jacinto, en el entorno se encuentran instalaciones industriales asociadas al transporte y/o procesamiento de hidrocarburos, como los ductos provenientes de la Batería San Jacinto, que atraviesan el sitio y que van hacia la Batería Shiviyaçu.

#### 4.1.1 Información vinculada a pedidos de las comunidades

- **Pedido de la comunidad nativa 12 de Octubre durante el reconocimiento del 11 de marzo de 2020**

Durante las actividades de reconocimiento realizadas en el marco de la comisión de servicio con código de acción 0002-3-2020-415, la comunidad nativa 12 de Octubre reportó el 11 de marzo de 2020 al personal del OEFA un posible sitio impactado en las coordenadas

<sup>46</sup> Decreto Supremo N.º 006-86-EM de fecha 22 de marzo de 1986.

<sup>47</sup> Con la aprobación del Decreto Supremo N.º 007-2000-EM, Petroperú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú: celebraron la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB. En dicha cesión Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú, cedió el total de su participación del Lote 1AB a favor de la empresa Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú.

<sup>48</sup> Mediante Carta N.º S22019001280 (Registro N.º: 2019-E01-0102017) del 23 de octubre de 2019, Pacific Energy del Perú S.A. comunicó al OEFA el cambio de denominación social a nombre de Frontera Energy del Perú S.A.

<sup>49</sup> Mediante Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, se aprobó el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192.

<sup>50</sup> Mediante Decreto Supremo N.º 004-2020-EM publicada el 27 de febrero de 2020 en el diario oficial El Peruano, se aprueba la modificación del Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, aprobado por Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, a efectos de: i) extender por seis (6) meses el plazo para la fase de explotación de Hidrocarburos del Contrato, ii) reflejar en el Contrato la modificación de la denominación social del Contratista a Frontera Energy del Perú S.A. y de su garante corporativo a Frontera Energy Corporation, iii) incluir una cláusula anticorrupción.

<sup>51</sup> Comunicado que es público y fue verificado en la página web de Perupetro, siguiente link. <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/250648d4-fba7-4673-a188-948f30eb51f8/Comunicado+Lote+192.pdf?MOD=AJPERES>. Consultado: 8 de marzo de 2022.



404106E/9742754N (UTM WGS84, Zona 18M). A lo reportado, la SSIM le asignó el código de referencia R003828 descrito como «Suelos potencialmente impactados» (Tabla 4.2).

#### 4.1.2 Otra información vinculada al sitio S0473

- **Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB de Pluspetrol Norte S.A. del 2005**

Mediante Resolución Directoral N.º 153-2005-MEM/AE, del 20 de abril de 2005, el Ministerio de Energía y Minas (en adelante, Minem) aprobó el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB presentado por Pluspetrol Norte S.A. En el citado documento se consideró la remediación de suelo de 75 sitios, entre ellos el sitio con código SJAC07 que se encuentra relacionado con el sitio S0473.

De acuerdo con el PAC del Lote 1AB, respecto al sitio SJAC07 descrito como «*Sitio correspondiente a antiguo derrame remediado a 300 m al sur del Pozo 23*», menciona que: «*Derrame de crudo previamente remediado. El sitio comprende una zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia. El área está aún pendiente de ser reforestada. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra. En la fecha de inspección (Noviembre del 2003), se observó que en el borde sureste del área remediada había lixiviación de material ennegrecido a la Quebrada Piedra Negra. El origen de este material ennegrecido es probablemente el material de relleno enterrado en el sitio remediado adyacente*». Asimismo, como tamaño o alcance menciona que: «*El sitio remediado cubre una superficie total de 814 m<sup>2</sup>. El material lixiviado en el extremo sureste del área es arrastrado por la corriente de la quebrada Piedra Negra y produce algunas iridiscencias dispersas sobre el agua*» (Anexo B.1).

Al respecto, cabe precisar que, según el Informe de Cumplimiento Ambiental de Sitios Remediados en el Lote 1AB – Remediación Sitio SJAC07, en conclusiones se señala: «*El sitio remediado corresponde al sitio SJAC07 con un área remediada de 6152 m<sup>2</sup>, el cual es mayor al área inicial estimada en el PAC*»<sup>52</sup> (Anexo B.2). Además, en dicho informe se menciona que el plan de remediación comprendió 3 etapas, la primera, fue la etapa previa a la remediación ambiental, en la que se realizó la delimitación del área a remediar que incluyó puntos de muestreo tanto en el área inicial como en el área remediada (Plano A2.1 del Anexo 2 de dicho informe), la segunda etapa, fue la remediación ambiental, que incluyó puntos de muestreo en el área remediada (Plano A2.3 del Anexo 2 de dicho informe) y la última etapa, fue la auditoría ambiental, la misma que se llevó a cabo con la finalidad de verificar la culminación de los trabajos de remediación y el cumplimiento de los compromisos asumidos en el PAC, en la cual se realizó el monitoreo final de suelos remediados relacionados a sitio PAC SJAC07, tanto en el área inicial como en el área remediada (Plano A2.5 del Anexo 2 de dicho informe), y cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:.

**Tabla 4.1.** Resultados analíticos de TPH en las muestras de suelo tomadas en el sitio SJAC07 durante la auditoría ambiental

Muestra	Fecha	Coordenadas UTM PSAD56 – Zona 18M		Unidad	TPH
		Coordenadas* UTM WGS84 – Zona 18M			
		Este (m)	Norte (m)		
SJAC 07-M01	04/01/2007	404586	9743292	mg/kg	160.8
		404360	9742930		
SJAC 07-M02	04/01/2007	404470	9743233	mg/kg	723.5
		404244	9742871		

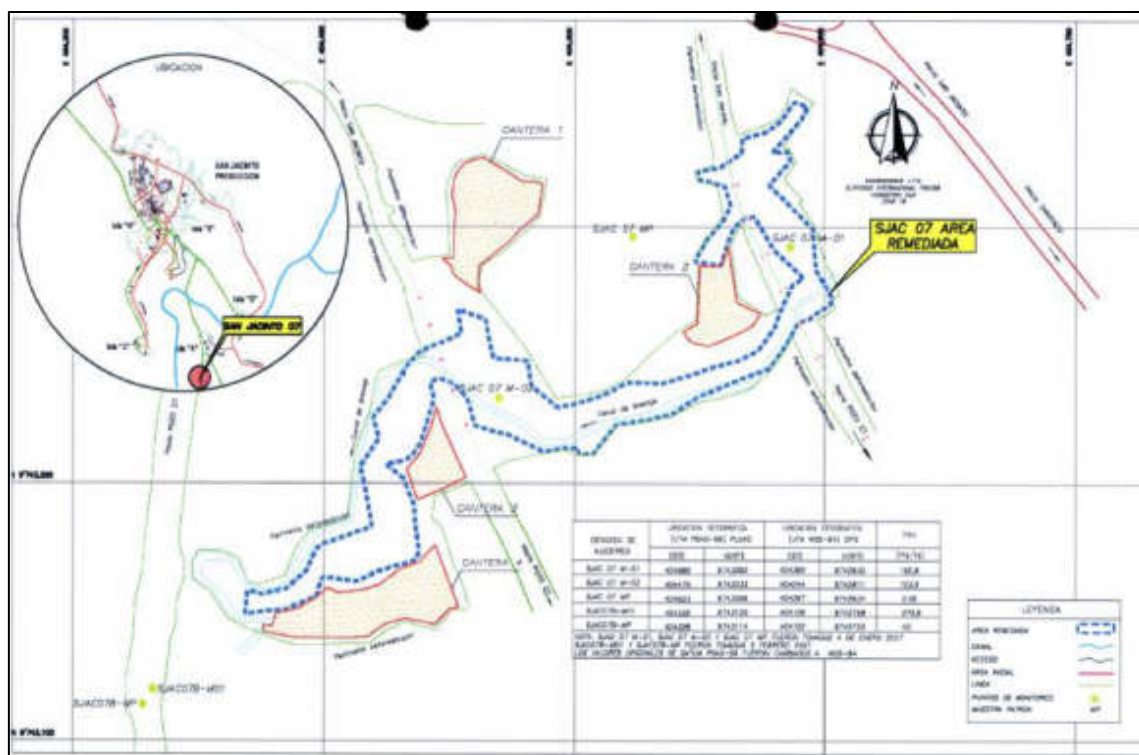
<sup>52</sup> Ídem 32

Muestra	Fecha	Coordenadas UTM PSAD56 – Zona 18M		Unidad	TPH
		Coordenadas* UTM WGS84 – Zona 18M			
		Este (m)	Norte (m)		
SJAC 07B-M01	02/02/2007	404332	9743120	mg/kg	276,8
		404106	9742758		
SJAC 07B-MP	02/02/2007	404328	9743114	mg/kg	<0,20
		404102	9742752		
SJAC 07-MP**	02/02/2007	404523	9743296	mg/kg	0,56
		404297	9742934		
Promedio				mg/kg	290,33

Fuente: Tabla A.4.6 del Anexo 4 del Informe de Cumplimiento Ambiental - Remediación Sitio SJAC07, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A.

(\*): Conversión de las coordenadas reportadas en el Plano A.2.5 del Informe de Cumplimiento Ambiental - Remediación Sitio SJAC07 en Sistema PSAD56 al Sistema WGS84.

(\*\*): La muestra SJAC07-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.



**Figura 4.1.** Ubicación de las muestras tomadas en el sitio SJAC07 durante la auditoría ambiental  
Fuente: Plano A2.5 del Anexo 2 del Informe de Cumplimiento Ambiental - Remediación Sitio SJAC07, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A.

• **Informe Técnico N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD de Osinergmin del 27 de setiembre del 2010**

Este informe presenta los «Resultados de supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.», en cuyo Anexo N.º 1: «Evaluación de cumplimiento de los compromisos del PAC-Remediación de Suelos en el Lote 1 AB» se indica que el sitio SJAC07 ha sido remediado (12 de diciembre del 2006) fuera del plazo establecido en el PAC (10 de noviembre de 2006); y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3er Ingreso Lote 1AB», se menciona que en los muestreos no se evidenciaron suelos manchados y los valores del parámetro



hidrocarburos totales de petróleo (TPH) están por debajo del Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), Anexo B.3.

Al respecto, cabe mencionar que, de acuerdo con el Informe de Supervisión N° 75-2018-OEFA/DSEM-CHID del 8 de febrero del 2018, se menciona que los PAC con incumplimiento corresponden a 9 sitios: SHIV12, SHIV37, SHIV05, SHIV01, SHIV02, SHIV04, CASUR04, DORI12 y SAFETY BASIN, no encontrándose en esta lista el sitio SJAC07.

- **Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB. Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Perú, elaboró el ETI del ex Lote 1AB<sup>53</sup>, el cual contiene sugerencias y lineamientos para el proceso de remediación de las áreas afectadas por las actividades petroleras en el Lote 192. En este documento, se recomienda que la evaluación de la afectación por las actividades de hidrocarburos debe realizarse por microcuenca, donde el drenaje superficial define el patrón de movimiento de los contaminantes y su jerarquización se debe basar en una serie de criterios cualitativos relacionados con los impactos existentes, indicadores de peligro y características socioambientales potencialmente afectadas.

Para la cuenca del río Tigre se han identificado 14 microcuencas, entre ellas, la microcuenca Piedras Negras, la cual presenta mucho impacto por descargas de agua de producción y presenta conductividad en agua relativamente alta, así como impactos sobre la microcuenca que incluyen fugas de hidrocarburos desde la batería, evidencia de malas prácticas operacionales, antigua fosa API en proceso de remediación sin contener impactos por arrastre de hidrocarburos en suelo contaminado, agua subterránea probablemente contaminada por sales provenientes del agua de producción. En ese sentido, le otorga una prioridad de atención alta. El sitio S0473 se encuentra ubicado dentro de esta microcuenca delimitada en el ETI.

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

- **Ficha de reconocimiento (OEFA), del 24 de mayo de 2020**

La SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento N.º 120-2020-SSIM del sitio S0473, cuyos resultados evidenciaron a nivel organoléptico indicios de afectación por presencia de hidrocarburos en el componente suelo, determinándose un área de 1369 m<sup>2</sup> (0,137 ha), Anexo B.4.

- **Plan de Evaluación Ambiental (OEFA) del 31 de agosto de 2020**

Mediante Informe N.º 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el PEA de la microcuenca TIGR-49, que incluye a partir de las recomendaciones del ETI del ex Lote 1AB, una evaluación a nivel de microcuenca, que permite mejorar el análisis sobre el riesgo, organizar la información y la gestión de los sitios impactados. El sitio S0473 se ubica en la microcuenca TIGR-49, por lo que, en este documento se planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental para este sitio, a fin obtener información para la identificación del sitio y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente (Anexo B.5).

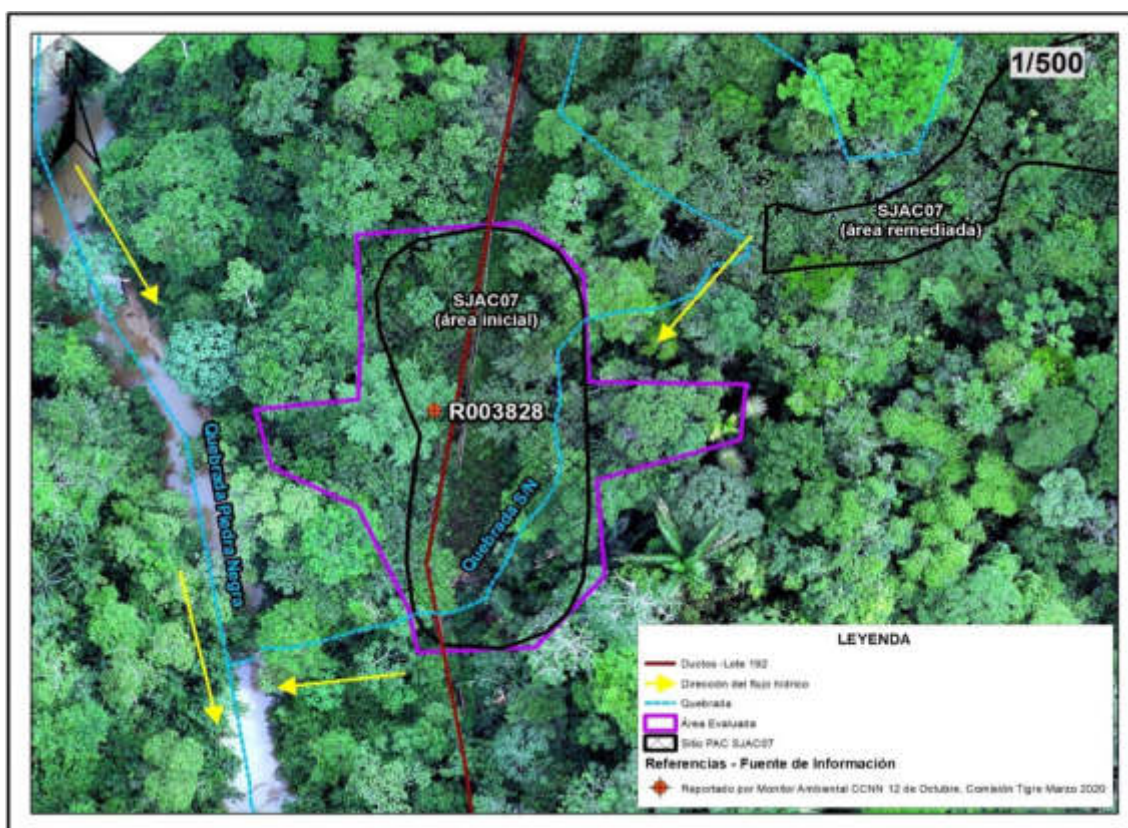
<sup>53</sup> Ídem 11.

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0473 y según corresponda, la SSIM asignó un código de referencia (asignándole la letra R seguida de seis dígitos). La referencia asociada para el área evaluada de este sitio se detalla en la Tabla 4.2.

**Tabla 4.2.** Referencia asociada al sitio S0473

Nº	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Descripción	Fuente
		Este (m)	Norte (m)		
1	R003828	404106	9742754	«Suelos potencialmente impactados»	Pedido de la comunidad nativa 12 de Octubre, comisión marzo 2020

En la siguiente figura se muestra la ubicación espacial de la referencia asociada al sitio S0473.



**Figura 4.2.** Información asociada al sitio S0473

## 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 Ambiente<sup>54</sup>; asimismo, la DEAM del OEFA promueve dicha participación en todas sus acciones.

<sup>54</sup>

Ley N.º 28611-Ley General del Ambiente.

«Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental

Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concerta con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión 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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

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 del reconocimiento y/o la ejecución de las actividades del PEA, en calidad de 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 S0473 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

### Comunidad nativa 12 de Octubre

Esta comunidad se encuentra ubicada aproximadamente a 9,5 km (distancia lineal) al sureste del sitio S0473, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto. Los pobladores de esta comunidad participaron realizando tareas de acompañamiento durante los trabajos de reconocimiento y ejecución del PEA para el sitio S0473.

De acuerdo con la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa 12 de Octubre se identifica con el pueblo indígena Kichwa. La delimitación territorial de la comunidad nativa 12 de Octubre se encuentra reconocida por la R.D. N.º 069-2000-CTAR-DRA-L y titulada por la R.D. N.º 350-2016-GRL-DRA-L<sup>55</sup>; asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Tomo 4, la comunidad 12 de Octubre tiene una población aproximada de 452 habitantes<sup>56</sup>. Para dar inicio a las actividades de identificación a ejecutarse en campo, se comunicó al Apu de la comunidad nativa, señor Juan Pérez Macedo, mediante Carta N.º 00275-2021-OEFA/DEAM (Anexo C). Actualmente, el Apu de la comunidad nativa es el señor Welinton Cisneros Guerra.

### Organización del Pueblo Indígena Kichwa Amazónico de la Frontera Perú-Ecuador (Opikafpe)

La comunidad nativa 12 de Octubre se encuentra asociada a Opikafpe, esta federación reúne a 4 comunidades Kichwa de la cuenca del río Tigre y que se encuentran en el ámbito del Lote 192, en el distrito Tigre<sup>57</sup>. El actual presidente es el señor Emerson Sandi Tapuy.

Asimismo, esta federación forma parte de la plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios (Puinamudt), que conforma cuatro federaciones indígenas que agrupan a un total de 98 comunidades indígenas de Loreto que se encuentran dentro del ámbito de influencia directa e indirecta de los Lotes 192 y 8, así como el Oleoducto Norperuano y sus ramales.

### Perupetro S.A.

Esta empresa, actualmente está a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del Lote 192, y a quien se le comunicó de las actividades a ejecutarse en campo mediante oficios N.º 151-2021-OEFA\_DEAM y N.º 152-2021-OEFA\_DEAM (Anexo

<sup>55</sup> Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura, consultada el 19 de febrero de 2022: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/12-de-octubre-0>

<sup>56</sup> Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Consultada el 19 de febrero de 2022 [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/)  
Según el ETI del ex Lote 1AB, indica que la población aproximada es de 710 habitantes.

<sup>57</sup> Observatorio Petrolero, consultado el 24 de febrero de 2022: <http://observatoriopetrolero.org/cuatro-cuencas/>





C). Se debe precisar que durante los trabajos de campo la citada empresa no participó. Según Perupetro, las actividades en el Lote 192 se encuentran suspendidas hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.<sup>58</sup>

### 5.2.1 Reuniones

Se realizaron coordinaciones y reuniones con los actores involucrados antes del inicio de las actividades programadas. Durante estas reuniones, se informó sobre las actividades que se realizarían en el sitio S0473 (Anexo D); así como, se acordó la participación de los apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre tal como se detalla en la Tabla 5.1.

**Tabla 5.1.** Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa 12 de Octubre	16 de noviembre de 2021	<i>Apu</i> , monitor ambiental y pobladores de la comunidad nativa 12 de Octubre	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de reconocimiento e identificación de posibles sitios impactados.
	27 de noviembre de 2021	<i>Apu</i> , teniente gobernador, agente municipal y pobladores de la comunidad nativa 12 de Octubre	Reunión de culminación de las actividades de reconocimientos e identificación de posibles sitios impactados.

### 5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental en el sitio S0473 se desarrolló el 18, 19, 22 y 23 de noviembre de 2021, donde se realizó el muestreo de suelo, agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas; así como, el recojo de la información para la estimación de nivel de riesgo. La ejecución de este trabajo fue realizada con la participación activa de la comunidad nativa 12 de Octubre.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0473 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y su estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en el marco de la Ley N.º 30321 y su Reglamento.

### 6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0473.
- Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S473.
- Establecer las fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0473.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0473.

<sup>58</sup> Ídem 51.

## 7. METODOLOGÍA

A continuación, se presenta la metodología aplicada para evaluar la presencia de contaminantes en los componentes suelo, agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, como también la metodología para la estimación de riesgos.

### 7.1 Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelos, agua superficial y sedimento en el sitio S0473

#### 7.1.1 Área evaluada

La evaluación para el sitio S0473 planteó la necesidad de realizar el muestreo ambiental en los componentes suelo, agua superficial y sedimentos. El área evaluada fue de 1665 m<sup>2</sup> (0,167 ha) e incluye parte del derecho de vía (DdV) de los ductos que atraviesan el sitio, provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shivyacu del Lote 192, así como la quebrada S/N que atraviesa el sitio de noreste a suroeste (Figura 7.1).

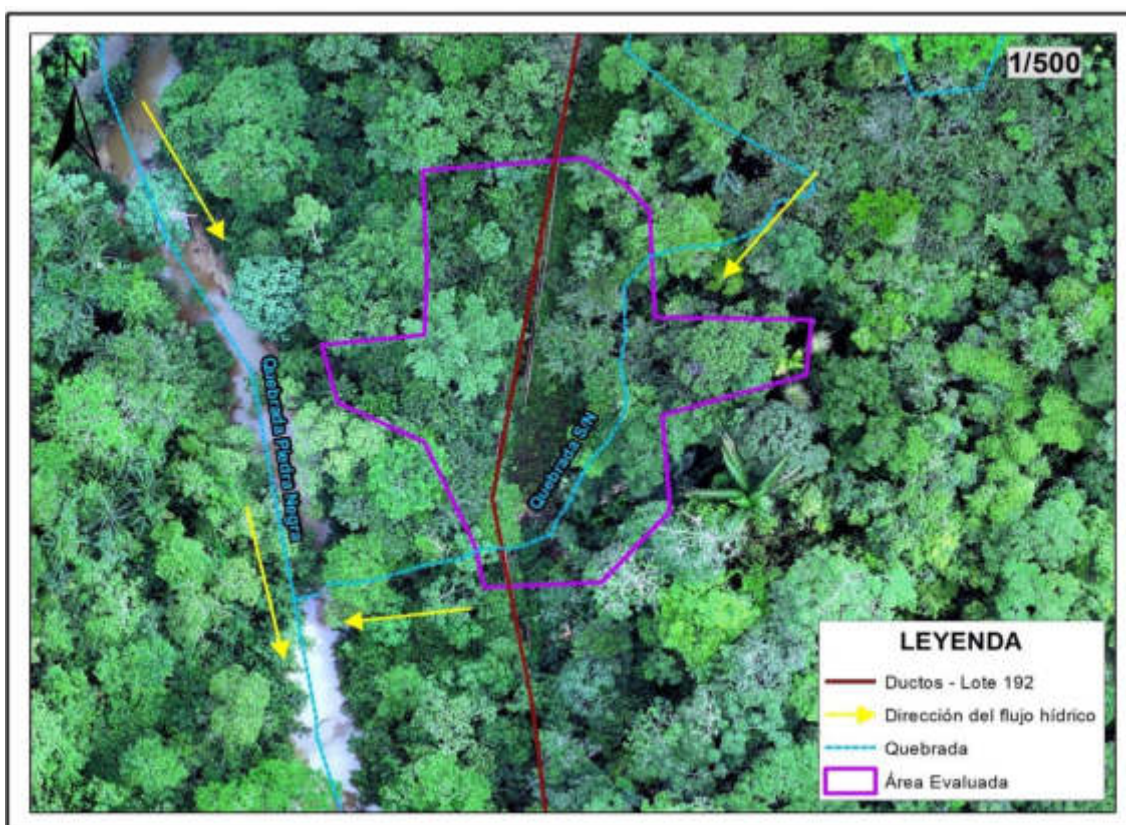


Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0473

#### 7.1.2 Suelo

A continuación, se describe la metodología que se aplicó para la evaluación del componente suelo del sitio S0473.

##### 7.1.2.1 Guía utilizada para la evaluación

El muestreo de suelo consideró las recomendaciones de las guías y manual, detalladas en la Tabla 7.1.



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de  
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional**Tabla 7.1.** Referencias para el muestreo de la calidad del suelo

Nombre	Dispositivo Legal	Entidad	País
Guía para muestreo de suelos	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú
Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos			
Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados	-		

(-) no aplica.

**7.1.2.2 Ubicación de puntos de muestreo**

Los puntos de muestreo suelo se ubicaron en toda la extensión del área evaluada, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes y estimar su extensión.

Se colectaron 9 muestras puntuales, distribuidos en 7 puntos de muestreo (7 muestras a un primer nivel de profundidad y 2 muestras a un segundo nivel de profundidad), las muestras tienen una profundidad entre 0,00 m – 2,60 m, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 7.2.** Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0473

N.º	Código del Punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	S0473-SU-001*	S0473-SU-001*	404103	9742769	163	Punto de muestreo ubicado a 13 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu, y a 316 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, fuera del derecho de vía.
2		S0473-SU-001-PROF	404103	9742769	163	Muestra tomada a un segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo de suelo S0473-SU-001, ubicado a 13 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu, y a 316 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, fuera del derecho de vía.
3	S0473-SU-002	S0473-SU-002	404118	9742757	175	Punto de muestreo ubicado a 14 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu, y a 325 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado izquierdo, fuera del derecho de vía.
4	S0473-SU-003	S0473-SU-003	404106	9742754	170	Punto de muestreo ubicado a 2 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu, y a 331 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, dentro del derecho de vía.
5		S0473-SU-003-PROF	404106	9742754	170	Muestra tomada a un segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo de suelo S0473-SU-003, ubicado a 2 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu, y a 331 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K.



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de  
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

N.º	Código del Punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
						Lado derecho, dentro del derecho de vía.
6	S0473-SU-004	S0473-SU-004	404105	9742733	188	Punto de muestreo ubicado a 1 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu, y a 351 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, dentro del derecho de vía.
7	S0473-SU-005*	S0473-SU-005*	404117	9742734	192	Punto de muestreo ubicado a 13 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu, y a 349 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, fuera del derecho de vía.
8	S0473-SU-006**	S0473-SU-006**	404140	9742752	184	Punto de muestreo ubicado a 30 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu, y a 329 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K.
9	S0473-SU-007**	S0473-SU-007**	404087	9742749	176	Punto de muestreo ubicado a 27 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu, y a 338 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K.

La precisión de las coordenadas en todos los puntos de muestreo fue de  $\pm 3$  m.

(\*): Los puntos de muestreo proyectados en PEA S0473-SU-001, y S0473-SU-005 fueron reubicados por evidencias organolépticas de hidrocarburos identificado en campo.

(\*\*): Los puntos de muestreo S0473-SU-006 y S0473-SU-007, son puntos adicionales incluidos en campo con el objetivo de poder evaluar la probable movilidad del contaminante.

Adicionalmente, se complementó el muestreo de suelos con una muestra duplicado para control de calidad.

**Tabla 7.3.** Ubicación de las muestras duplicado

Nº	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0473-SU-DUP01	404103	9742769	163	Duplicado de la muestra S0473-SU-001. Parámetros de evaluación: metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb)

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.2 y Anexo A.2.

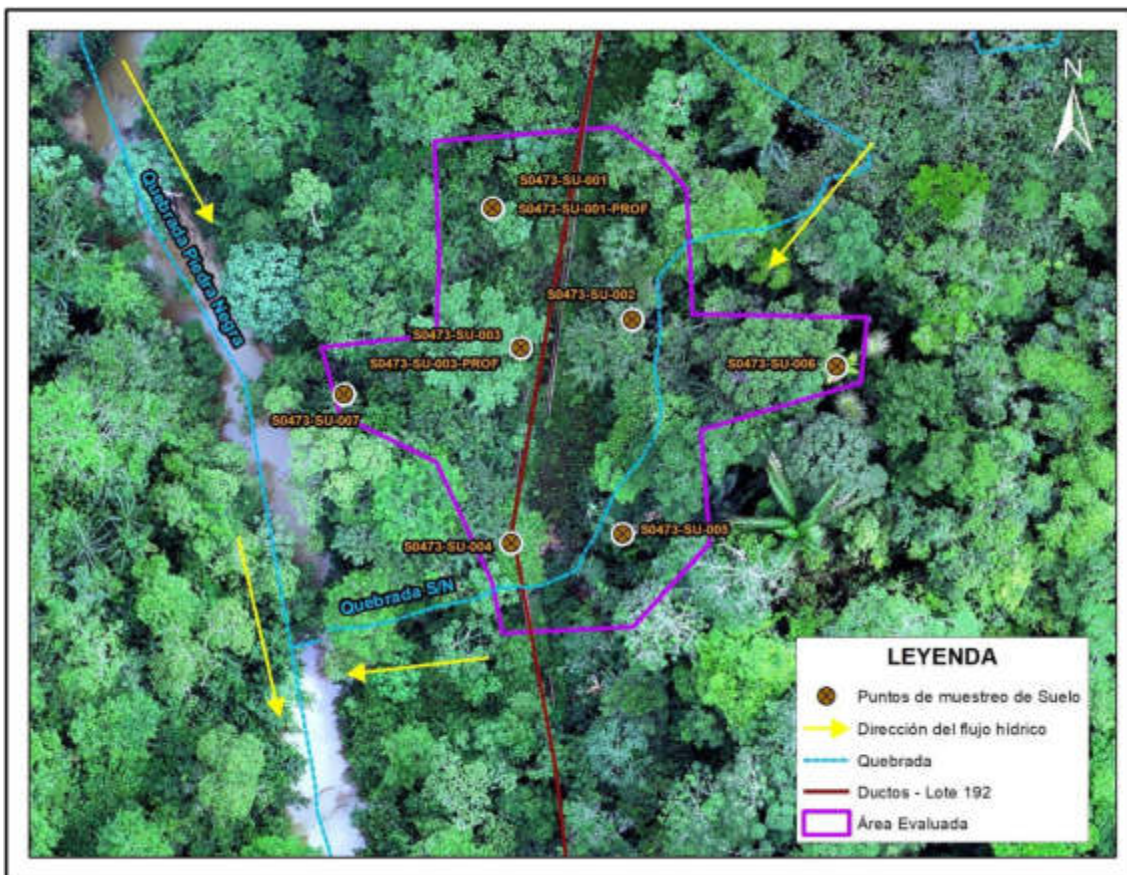


Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0473

### 7.1.2.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de suelo tomadas en el sitio S0473 se detallan en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0473

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID HS Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – head space
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	BTEX	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2018)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
5	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
6	Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014) Validado	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
7	Cromo VI	PP-205 Rev. 6 (2018)	Espectrometría ICP-OES Espectrometría de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente

Fuente: Informes de ensayo N.º SAA-21/01571, SAA-21/01573 y S-21/057590, laboratorio AGQ Perú S.A.C.



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

#### 7.1.2.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestro de suelo, se utilizó 1 equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Oregon 650, 1 cámara digital, modelo Powershot D30BL, 1 detector de gases por fotoionización (PID) modelo MultiRae Lite PGM-6208 y para la extracción de las muestras de suelo se utilizó 1 barreno convencional (Anexo E).

#### 7.1.2.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de suelo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola o uso industrial, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, dependiendo de su ubicación (en el derecho de vía o fuera de este).

El sitio S0473 corresponde a un área con vegetación herbazal y arbórea; sin embargo, el área del sitio comprende parte del derecho de vía (DdV) de los ductos que atraviesan el sitio de norte a sur, provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shivyacu. Al respecto, los puntos más cercanos a dichos ductos (S0473-SU-003 y S0473-SU-004), se encuentran a una distancia de 2 m y 1 m, encontrándose dentro de la franja establecida para el derecho de vía del ducto<sup>59</sup>. En ese sentido, los resultados obtenidos del muestreo de suelo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso industrial/extractivo (para las muestras tomadas en el DdV) y de uso agrícola (para las demás muestras), aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Debe señalarse que, de acuerdo a lo establecido en la citada norma, se define «Suelo industrial/extractivo» 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» y «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, como es el caso de las áreas naturales protegidas».

Asimismo, en la Línea de Base Ambiental del EIA Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, Jacinto 15MW, Huayuri 40 MW, Unidad de Producción de Combustible Huayuri y Tendido de Líneas de Transmisión de 13,8, 33 y 60 kV – Lote 1AB<sup>60</sup> se identificó que los suelos en el yacimiento San Jacinto pertenecen a tres (3) Grupos de Capacidad de Uso Mayor de Tierras: Tierras aptas para cultivos en limpio (A), Tierras aptas para cultivo de pastos (P) y Tierras aptas para producción forestal (F). De acuerdo con el mapa elaborado en este IGA el sitio S0473 se emplaza sobre el grupo de tierras aptas cultivos en limpio (A) y tierras aptas para producción forestal (F).

#### 7.1.2.6 Análisis de Datos

Los resultados del análisis de laboratorio, se muestra contenido en el Reporte de resultados del sitio S0473 (Anexo F.1); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de suelo. Se utilizaron tablas y figuras de barras a partir de los resultados obtenidos de los parámetros evaluados y su comparación con los ECA, uso agrícola o industrial, con la finalidad que las concentraciones resultantes permitan determinar si el sitio se encuentra contaminado o no;

<sup>59</sup> Conforme señala el Art. 94 del Decreto Supremo N.º 081-2007-EM que establece «El Derecho de Vía para el Ducto para Transporte de Hidrocarburos Líquidos o Gas Natural debe ser 12.5 metros a cada lado del eje de la tubería».

<sup>60</sup> Ídem 18.



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.

En base a los puntos contaminados se realizó la delimitación del área impactada, aplicando técnicas geoestadísticas en las que se consideró la base de datos (antes mencionada), con información de las concentraciones de los parámetros evaluados. Para la aplicación de estas técnicas geoestadísticas se realizó un análisis exploratorio y estructural de los datos de manera que se identificaron los valores extremos de las concentraciones, la distribución normal de las concentraciones o su normalización mediante transformaciones (logarítmicas, box-cox, entre otras), la evaluación de la distribución de las variables y su posible correlación (Giraldo-Henao, 2002).

El análisis estructural ha permitido ajustar los modelos teóricos para distribución espacial de las concentraciones de los parámetros evaluados (semivariogramas) y mediante técnicas de interpolación espacial tales como Kriging ordinario (KO) o distancia inversa ponderada (IDW por sus siglas en inglés de Inverse distance weight) fue posible obtener los mapas de concentraciones de los parámetros que superen los ECA.

Estos mapas fueron reclasificados para una óptima presentación e interpretación, de manera que se ha considerado 3 clases estandarizadas y se representan en colores como son: verde (píxeles con presencia de parámetro contaminante), amarillo (píxeles con límite inferior de incertidumbre de los resultados analíticos respecto del ECA suelo del contaminante) y rojo (píxeles que superan el ECA suelo).

El área impactada es el resultado de la superposición de los píxeles que se superen el ECA suelo en al menos un contaminante (píxeles rojos).

### 7.1.3 Agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del agua superficial en la quebrada S/N que atraviesa el sitio S0473.

#### 7.1.3.1 Protocolo utilizado para muestreo de agua superficial

La evaluación del componente agua superficial 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:

**Tabla 7.5.** Guías técnicas para el muestreo de agua superficial

Nombre	Dispositivo Legal	Entidad	País
Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	Resolución Jefatura N.º 010-2016-ANA	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú

#### 7.1.3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de agua superficial se ubicaron en la quebrada S/N que atraviesa el sitio, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, se evaluaron en total 2 puntos de muestreo de agua superficial: Un punto de muestreo dentro del sitio y otro punto de muestreo fuera del sitio, este último ubicado aguas arriba del punto de muestreo S0473-AS-001; conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de  
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional**Tabla 7.6.** Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0473

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0473-AS-001*	404112	9742730	171	Punto ubicado a 5 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que van hacia la Batería Shivyacu, en una quebrada S/N aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de su desembocadura, dentro del sitio.
2	Quebrada S/N	S0473-AS-002*	404140	9742772	171	Punto ubicado a 30 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que van hacia la Batería Shivyacu, en el tramo de la quebrada S/N, aguas arriba del punto S0473-AS-001, y a 80 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra, fuera del sitio.

La precisión de las coordenadas en todos los puntos de muestreo fue de  $\pm 3$  m.

(\*): Los puntos evaluados S0473-AS-01 y S0473-AS-002 en el componente agua superficial corresponden a puntos adicionales de evaluación en el sitio S0473, y fueron incluidos debido a la presencia de una quebrada S/N proveniente del noreste y que atraviesa las zonas este y sur del sitio con dirección de flujo hacia la quebrada Piedra negra.

Asimismo, se complementó el muestreo con una muestra duplicado y un blanco de campo para control de calidad, según se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 7.7.** Ubicación de las muestras para control de calidad

Nº	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0473-AS-DUP01	404112	9742730	171	Duplicado de la muestra con código S0473-AS-001.
2	BKC-01	404112	9742730	171	Blanco de campo preparado con agua ultrapura, trasvasada y preservada durante las actividades de campo.

La precisión de las coordenadas en todos los puntos de muestreo fue de  $\pm 3$  m.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.3 y Anexo A.3.



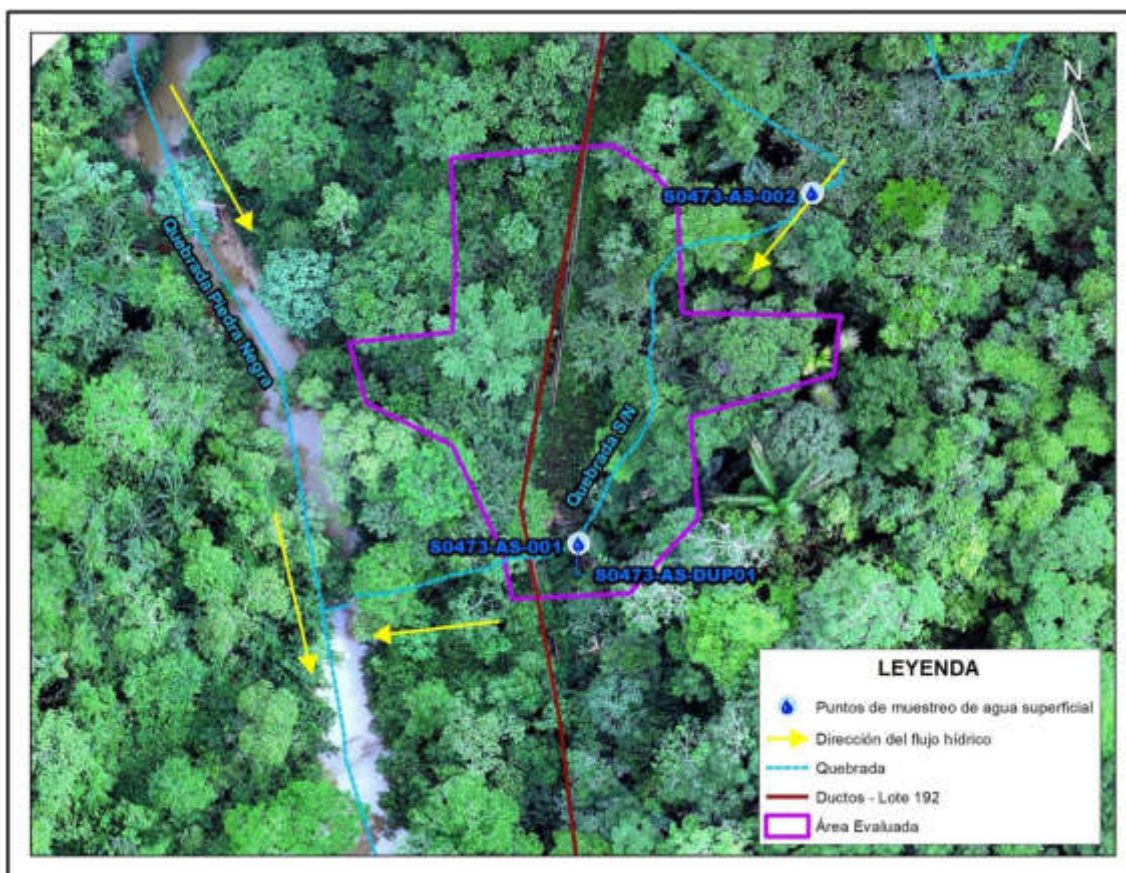


Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0473

### 7.1.3.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de agua superficial tomadas en el sitio S0473 se detallan en la Tabla 7.8.

Tabla 7.8. Parámetros analizados en el componente agua superficial

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	BTEX	EPA Method 8260 D, Rev. 4 (2018)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
2	Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40)	EPA Method 8015 C Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
3	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA Method 8270 E, Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
4	Aceites y grasas	PP-226 (Based ASTM D7066-04) Rev. 1 (2017)	Espectrometría FTIR Espectrometría Infrarroja con Transformada de Fourier
5	Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl y Zn)	EPA Method 200.8, Rev. 5.4 (1994)	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
6	Cromo VI	SMEWW- 3500-Cr, B, 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS Espectrofotometría ultravioleta-visible

Fuente: Informes de ensayo N.º SAA-21/01544, A-21/143864 y A-21/143852 (laboratorio AGQ Perú S.A.C.)



#### 7.1.3.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestro de agua superficial, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Oregon 650, 1 cámara digital, modelo Powershot D30BL y 1 equipo multiparámetro de marca HACH modelo HQ40D (Anexo E).

#### 7.1.3.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de agua superficial que se encuentran asociados al sitio S0473 fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

Para la categorización se tomó lo establecido en la Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA ya que los cuerpos de agua evaluados no tienen asignado una categoría; sin embargo, se consideró la categoría asignada al cuerpo principal de la cuenca, río Tigre; por lo que, los resultados del componente agua superficial se compararon con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para aguas – Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM en los puntos de muestreo definidos para este componente.

La subcategorización se aplicó de acuerdo a la subcategoría E2: Ríos de selva, tal como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 7.9.** Estándares de comparación para el cuerpo de agua superficial del sitio S0473

Ubicación	Unidad Hidrográfica	Cuerpos de agua	ECA para agua Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM	
			Categoría de comparación	Subcategoría de comparación
Distrito Tigre, provincia y departamento Loreto	Río Tigre	Cuerpo de agua lóxico: Quebrada S/N	Categoría 4 «Conservación del ambiente acuático»	E2: «Ríos de selva»

#### 7.1.3.6 Análisis de Datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de agua superficial, se muestran en el Reporte de resultados (Anexo F.1); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros que superaron los ECA para agua, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra contaminado o no.

Se utilizó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

#### 7.1.4 Sedimentos

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del sedimento en la quebrada S/N que atraviesa el sitio S0473.

##### 7.1.4.1 Guías utilizadas para muestreo de sedimentos

A nivel nacional no se cuenta con un protocolo de muestreo de sedimentos, por tal motivo, se utilizó referencialmente el «Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos» del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia del 2011, y el Procedimiento de Operación Estándar – *Standard Operating Procedure (SOP)*,



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de  
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía NacionalSediment Sampling de la Agencia de Protección Ambiental – *Environment protection Agency (EPA)* de Estados Unidos.**Tabla 7.10.** Guías técnicas de referencia para el muestreo del sedimento

Nombre	Dispositivo Legal	Entidad	País
Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos	No aplica	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia	Colombia
<i>Technical Standard Operating Procedure (SOP)</i>	No aplica	<i>United States Environmental Protection Agency (US EPA)</i>	Estados Unidos

#### 7.1.4.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de sedimento se ubicaron en la quebrada S/N que atraviesa el sitio, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, se evaluaron en total 2 puntos de muestreo de sedimento: Un punto de muestreo dentro del sitio y otro punto de muestreo fuera del sitio, este último ubicado aguas arriba del punto de muestreo S0473-SED-001; conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 7.11.** Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0473

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0473-SED-001*	404112	9742730	171	Punto ubicado a 5 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que van hacia la Batería Shiviayacu, en una quebrada S/N aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de su desembocadura, dentro del sitio.
2	Quebrada S/N	S0473-SED-002*	404140	9742772	171	Punto ubicado a 30 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que van hacia la Batería Shiviayacu, en el tramo de la quebrada S/N, aguas arriba del punto S0473-AS-001, y a 80 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra, fuera del sitio.

La precisión de las coordenadas en todos los puntos de muestreo fue de  $\pm 3$  m

(\*): Los puntos evaluados S0473-SED-01 y S0473-SED-002 en el componente sedimento corresponden a puntos adicionales de evaluación en el sitio S0473, y fueron incluidos debido a la presencia de una quebrada S/N proveniente del noreste y que atraviesa las zonas este y sur del sitio con dirección de flujo hacia la quebrada Piedra negra.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.4 y Anexo A.4.

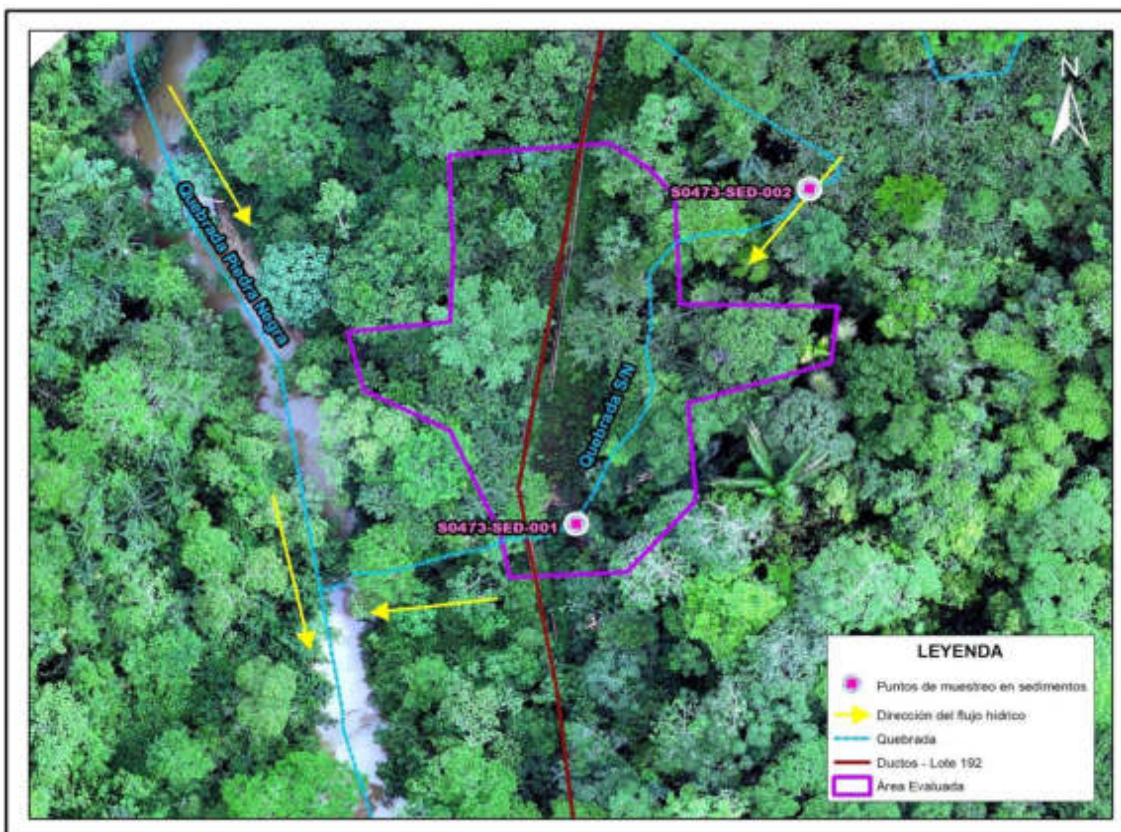


Figura 7.4. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0473

### 7.1.4.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de sedimento colectadas en el sitio S0473 se detallan en la Tabla 7.12.

Tabla 7.12. Parámetros analizados en el componente sedimento

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID HS Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – head space
2	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
3	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	Hidrocarburos totales de petróleo C6-C40	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
5	Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014) Validado	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente

Fuente: Informes de ensayo N.º SAA-21/01558 y SAA-21/01569, laboratorio AGQ Perú S.A.C.

### 7.1.4.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestro de sedimento, se utilizó 1 equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Oregon 650, 1 cámara digital, modelo Powershot D30BL y para la recolección del sedimento se utilizó un muestreador de sedimento modelo Turba (Anexo E).



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

#### 7.1.4.5 Criterios de comparación

La evaluación de la calidad de sedimentos consideró la comparación referencial<sup>61</sup> de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)<sup>62</sup>, puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimento.

#### Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en sedimento fueron comparadas referencialmente 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 Minam (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 modificado<sup>63</sup>, 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 ecológica<sup>64</sup>, 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.

<sup>61</sup> Ley N.º 28611 Ley General del Ambiente, establece en el «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).

<sup>62</sup> 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)».

<sup>63</sup> TPH modificado = TPH (C<sub>6</sub> – C<sub>32</sub>) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

<sup>64</sup> 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.

**Tabla 7.13.** Valor referencial de comparación para TPH en sedimento

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

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

PS: Peso seco.

### 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*)<sup>65</sup>. 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)*: que representa el nivel por encima del cual se espera que los efectos adversos ocurran con frecuencia.

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

**Tabla 7.14.** Valores referenciales de comparación para metales en sedimento

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
	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

PS: Peso seco

#### 7.1.4.6 Análisis de Datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de sedimento, se muestran en el Reporte de resultados (Anexo F.1); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros evaluados y los valores de las normas de uso referencial, a fin de comparar e identificar concentraciones que incumplan dichas normas y permitan confirmar si el sitio presenta contaminantes asociados a la actividad de hidrocarburos o no. Se utilizó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

En base a los puntos contaminados se realizó la delimitación del área impactada, aplicando técnicas geoestadísticas en las que se consideró la base de datos (antes mencionada), con información de las concentraciones de los parámetros evaluados. Para la aplicación de estas técnicas geoestadísticas se realizó un análisis exploratorio y estructural de los datos de manera que se identificaron los valores extremos de las concentraciones, la distribución

<sup>65</sup> Disponible en: [https://www.ccme.ca/en/resources/canadian\\_environmental\\_quality\\_guidelines/](https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/) Consultado el 20 de febrero de 2022.



normal de las concentraciones o su normalización mediante transformaciones (logarítmicas, box-cox, entre otras), la evaluación de la distribución de las variables y su posible correlación (Giraldo-Henao, 2002).

El análisis estructural permitió ajustar los modelos teóricos para distribución espacial de las concentraciones de los parámetros evaluados (semivariogramas) y mediante técnicas de interpolación espacial tales como Kriging ordinario (KO) o distancia inversa ponderada (IDW por sus siglas en inglés de Inverse distance weight) fue posible obtener los mapas de concentraciones de TPH y metales que superen las normas de uso referencial.

Estos mapas fueron reclasificados para una óptima presentación e interpretación, de manera que se consideró 3 clases estandarizadas y se representan en colores como son: verde (píxeles con presencia de parámetro contaminante), amarillo (píxeles con límite inferior de incertidumbre de los resultados analíticos respecto de las normas de uso referencial de sedimento del contaminante) y rojo (píxeles que superan las normas de uso referencial).

El área impactada es el resultado de la superposición de los píxeles que superen las normativas referenciales (píxeles rojos).

## 7.2 Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0473

La evaluación para el sitio S0473 planteó la necesidad de incluir la evaluación de comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces). El área evaluada fue el tramo de la quebrada S/N que atraviesa el sitio S0473.

### 7.2.1 Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico

La metodología aplicada para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas en los ambientes continentales, tuvo como base la guía «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú»<sup>66</sup>, cuyo detalle se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 7.15.** Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas

Nombre	Dispositivo Legal	Entidad	País
Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú	-	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú

(-): No aplica.

### 7.2.2 Ubicación de los puntos de muestreo

Para la evaluación de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0473, se evaluaron en total 2 puntos de muestreo: Uno punto de muestreo dentro del sitio y otro punto de muestreo fuera del sitio, este último ubicado aguas arriba del punto de muestreo S0473-HB-001, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

<sup>66</sup> 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.

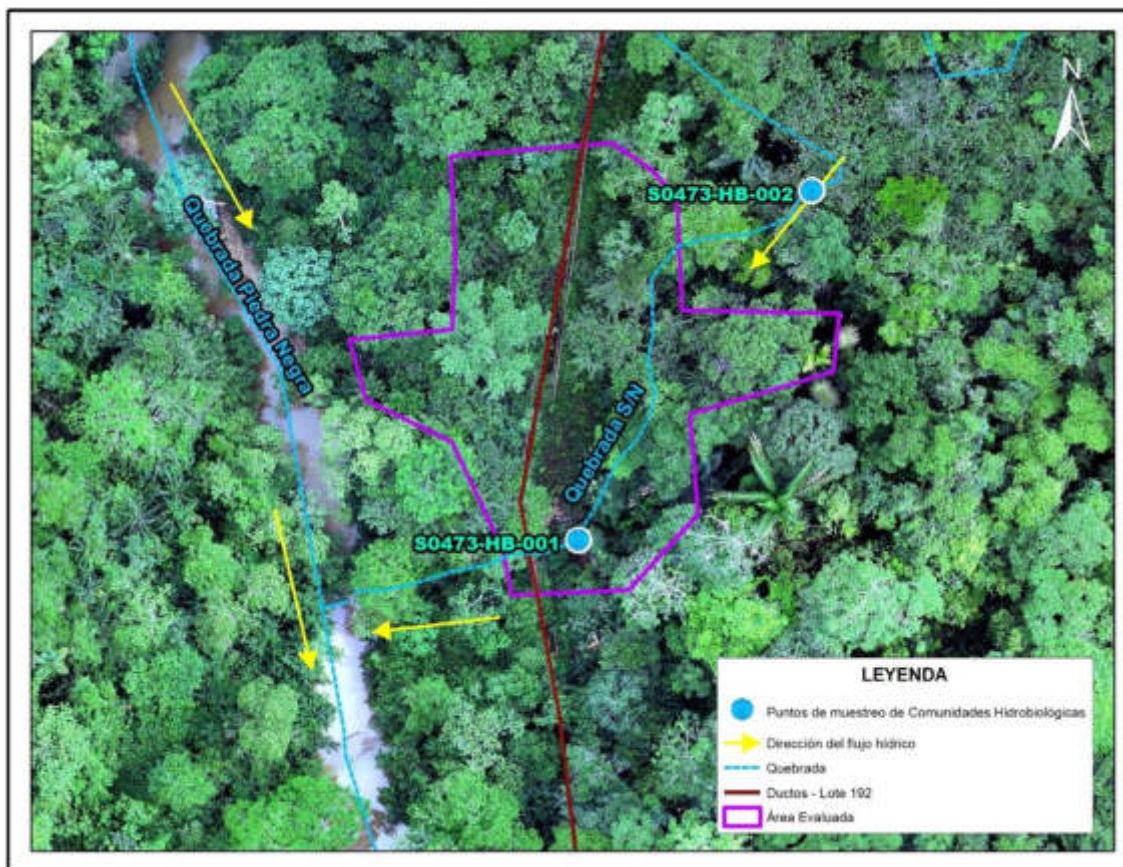
**Tabla 7.16.** Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas para el sitio S0473

N°	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0473-HB-001*	404112	9742730	171	Punto ubicado a 5 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que van hacia la Batería Shiviayacu, en una quebrada S/N aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de su desembocadura, dentro del sitio. Corresponde al punto S0473-AS-001 de agua superficial y al punto S0473-SED-001 de sedimento.
2	Quebrada S/N	S0473-HB-002*	404140	9742772	231	Punto ubicado a 30 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que van hacia la Batería Shiviayacu, en el tramo de la quebrada S/N aguas arriba del punto S0473-HB-001, y a 80 m de su desembocadura a la quebrada Piedra Negra, fuera del sitio. Corresponde al punto S0473-AS-002 de agua superficial y al punto S0473-SED-002 de sedimento.

La precisión de las coordenadas en todos los puntos de muestreo fue de  $\pm 3$  m

(\*): Los puntos evaluados S0473-HB-01 y S0473-HB-002 en el componente comunidades hidrobiológicas corresponden a puntos adicionales de evaluación en el sitio S0473, y fueron incluidos debido a la presencia de una quebrada S/N proveniente del noreste y que atraviesa las zonas este y sur del sitio con dirección de flujo hacia la quebrada Piedra negra.

La ubicación del punto de muestreo se presenta en la Figura 7.5 y Anexo A.5.



**Figura 7.5.** Ubicación del de muestreo de comunidades hidrobiológicas para el sitio S0473





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de  
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

### 7.2.3 Parámetros y métodos de análisis

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

**Tabla 7.17.** Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis hidrobiológicos

N.º	Comunidades hidrobiológicas	Método de análisis	Unidades	Cantidad
1	Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10500 C.1,2. 23rd Ed. 2017	Individuos/0,3 m <sup>2</sup>	2*
2	Peces	MINAM, 2014 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10600 C, D. 23rd Ed. 2017	Individuos/muestra	1**

Fuente: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, & Water Environment Federation (2017).

Las muestras fueron evaluadas por especialistas taxónomos de la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA.

(\*): La cantidad de muestras de macroinvertebrados bentónicos corresponde a 2 (una muestra en cada punto de muestreo).

(\*\*): La cantidad de muestras para peces corresponde a 1. La muestra corresponde al tramo de evaluación que abarca los puntos S0473-HB-001 y S0473-HB-002, esto debido a la dinámica de esta comunidad hidrobiológica.

### 7.2.4 Equipos utilizados

Para realizar el muestreo de comunidades hidrobiológicas, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Oregon 650, una cámara digital para el registro fotográfico, modelo Power Shot D30BL, y para la recolección de muestras hidrobiológicas se utilizó una red D-net, una red de arrastre, una red de mano o «cal - cal» y una malla tamiz (Anexo E).

### 7.2.5 Análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en el cuerpo de agua asociado al sitio S0473, se procedió a realizar una descripción física y limnológica de la quebrada S/N, incluyendo información morfométrica, registro de algunas características puntuales de agua, orilla, fondo, composición y tipo de microhábitats y vegetación, que influyen directa e indirectamente sobre las comunidades hidrobiológicas. Además; se determinó la composición, riqueza y abundancia de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y peces, en base a los Informes de Ensayo N.º 007-2022-OEFA/OTEC para macroinvertebrados bentónicos y N.º 001-2022-OEFA/OTEC para peces. Esta información se complementó con los datos procesados y compilados en campo, los cuales fueron sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida los puntos de muestreo o muestras de hidrobiología. Se realizó el análisis organoléptico de algunas especies de peces principalmente de consumo y algunos macroinvertebrados bentónicos para registrar si estos organismos presentan alguna característica u observación particular como laceraciones, manchas similares a hidrocarburos impregnados, etc. que se muestran en el Reporte de Resultados de Comunidades Hidrobiológicas (Anexo F.2).

Se utilizaron tablas y figuras de barras para el análisis de las comunidades hidrobiológicas. Asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de hidrobiología.

## 7.3 Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0473

El PEA de la microcuenca TIGR-49, para el sitio S0473, planteó la necesidad de incluir un listado de todas las instalaciones en el sitio y su entorno a fin de establecer, de ser el caso,

su interacción como fuentes potenciales contaminación generadoras del sitio; igualmente, para definir y listar los focos de contaminación (componentes ambientales contaminados).

Se georreferenció las instalaciones en el sitio y su entorno cercano, asimismo, se recolectó información documental, que se lista a continuación:

- Ubicación geográfica
- Ubicación relativa respecto del sitio
- Que producto/compuesto se manejan en la instalación
- Indicar el estado de la instalación; si aún existe o fue retirada en el pasado
- Asociación de la instalación a algún evento de emergencia ambiental de la base de datos del OEFA

La Figura 7.6. muestra la ubicación de las fuentes potenciales (instalaciones) así como los focos potenciales de contaminación (indicios organolépticos) en el sitio y su entorno, descritos en la Tabla 3.1, Tabla 3.3, Tabla 3.5, y Tabla 3.7.

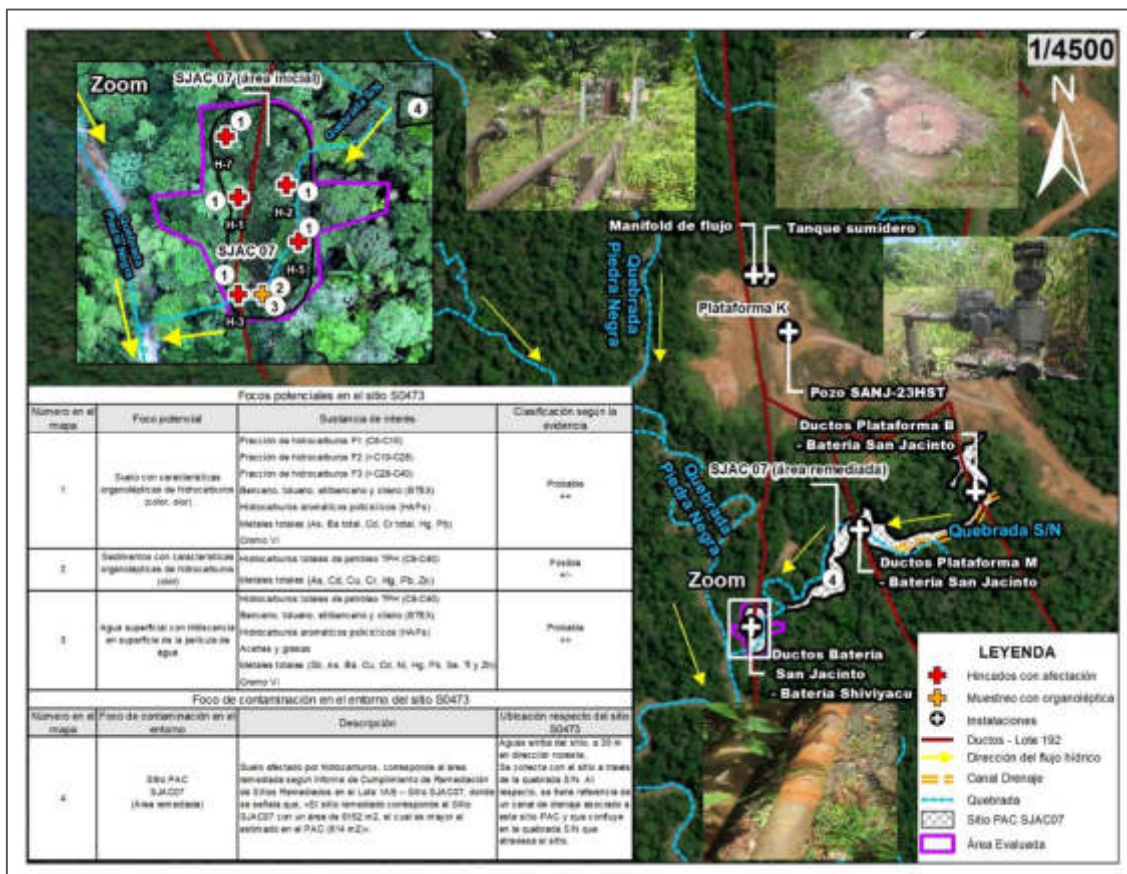


Figura 7.6. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0473

Para validar los focos potenciales de contaminación en suelo, agua superficial y sedimento (indicios organolépticos) y establecerlos como fuentes secundarias de contaminación se tomará la información de los resultados analíticos de los componentes evaluados y su comparación con los ECA para suelo y agua, y normas de uso referencial para sedimento.

Finalmente se elaborará el modelo conceptual preliminar, que incluya las potenciales fuentes primarias y las fuentes secundarias, de ser el caso.

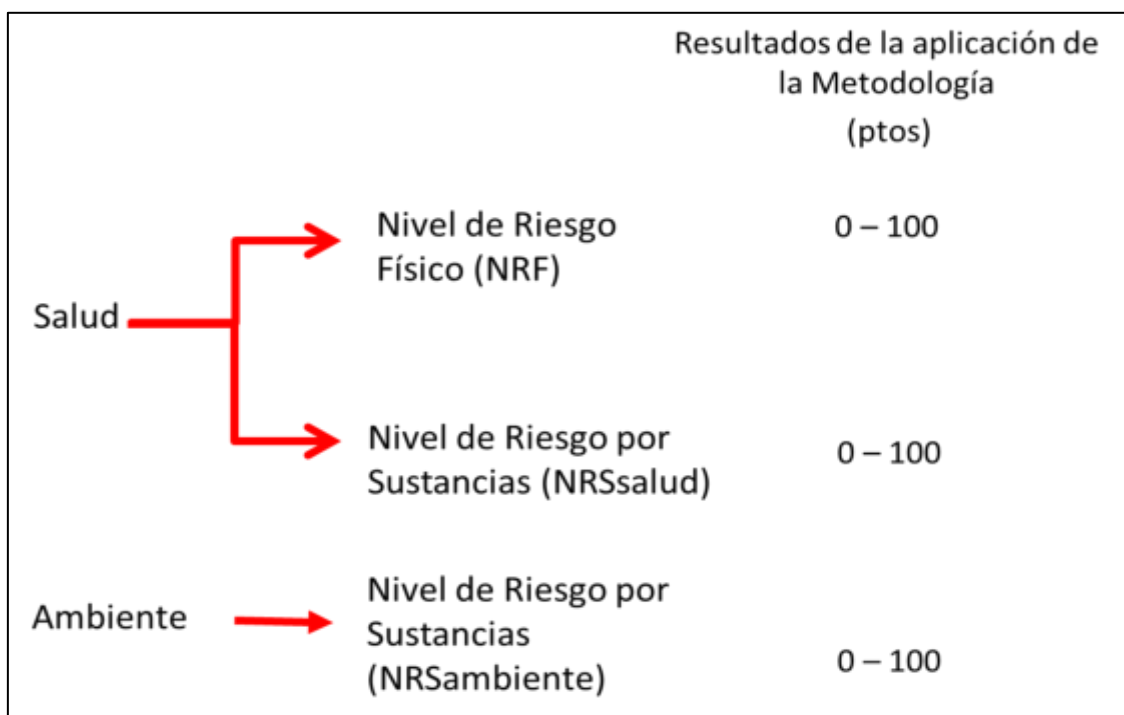
#### 7.4 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0473

La estimación del nivel de riesgo del sitio S0473, 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 las actividades de reconocimiento, la ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La información recogida se consolidó en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo G), algunos datos consolidados en la ficha son:

- 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».

Cabe recordar que la metodología, establece 3 indicadores que muestran los riesgos por la presencia de peligros de tipo físico y por la presencia de sustancias contaminantes, tal como se muestra en la Figura 7.7.



**Figura 7.7.** Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

Fuente: «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»



Para la aplicación de la metodología se utilizó la «Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo» (Anexo H), que es una hoja de cálculo de Excel, y está programada con los algoritmos establecidos en la metodología y que proporciona los resultados de la aplicación de la metodología de la estimación del nivel de riesgo.

## 8. RESULTADOS

### 8.1 Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0473.

#### 8.1.1 Presencia de contaminantes en suelo

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º SAA-21/01571, SAA-21/01573 y S-21/057590, y se encuentran en el Reporte de resultados (Anexo F.1). Los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) y cromo VI registran valores que supera los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

En la Tabla 8.1 se detallan los resultados de las muestras que superaron los ECA para Suelo, uso agrícola e Industrial/extractivo.

**Tabla 8.1.** Resultados de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0473

Códigos de muestras	Parámetros	
	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	Cromo VI
	mg/kg PS	mg/kg PS
S0473-SU-001	162	0,3
S0473-SU-001-PROF	1203	< 0,1
S0473-SU-002	<5,00	0,8
S0473-SU-003*	99,0	< 0,1
S0473-SU-003-PROF*	578	< 0,1
S0473-SU-004*	676	< 0,1
S0473-SU-005	48,0	< 0,1
S0473-SU-006	9,00	< 0,1
S0473-SU-007	595	0,2
D.S. N.º 011-2017-MINAM ECA para Suelo, uso agrícola	1200	0,4
D.S. N.º 011-2017-MINAM ECA para Suelo, uso industrial/extractivo	5000	1,4

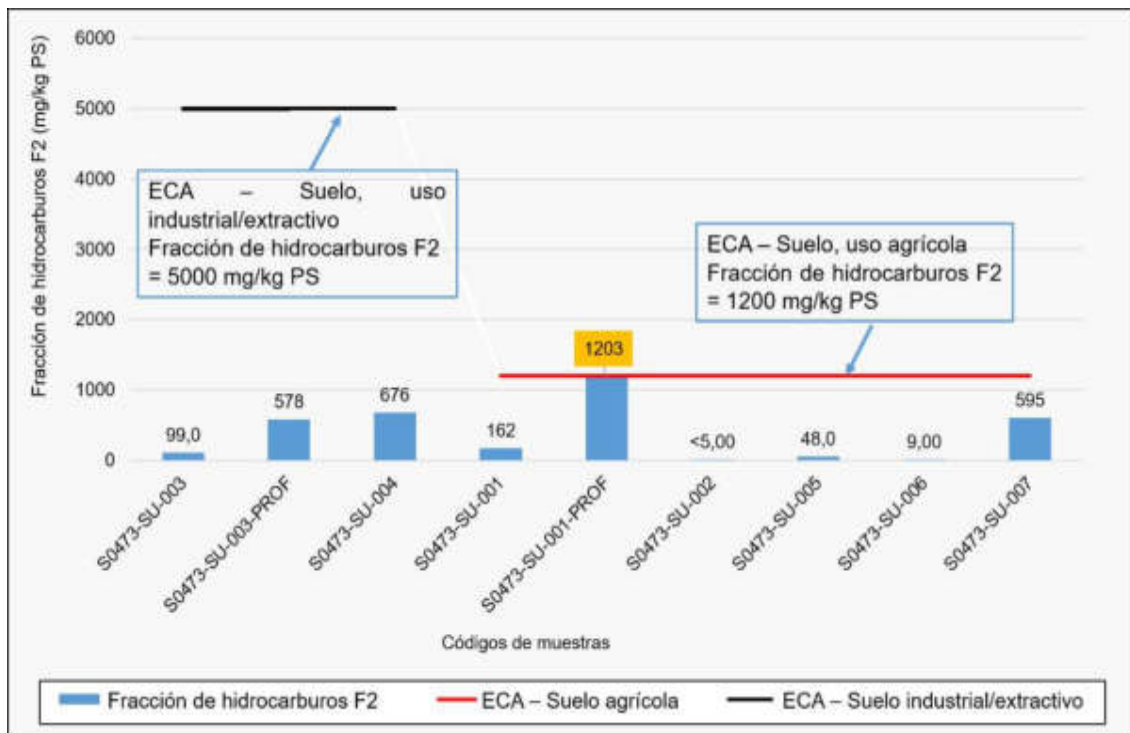
**■** : Resultados que exceden los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, según el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

(\*): Los resultados de las muestras con código S0473-SU-003, S0473-SU-003-PROF y S0473-SU-004 son comparados con el ECA para Suelo, uso industrial/extractivo, por encontrarse en el derecho de vía (DdV) de los ductos provenientes de Batería San Jacinto y que van hacia la Batería Shiviayacu.

PS: Peso seco

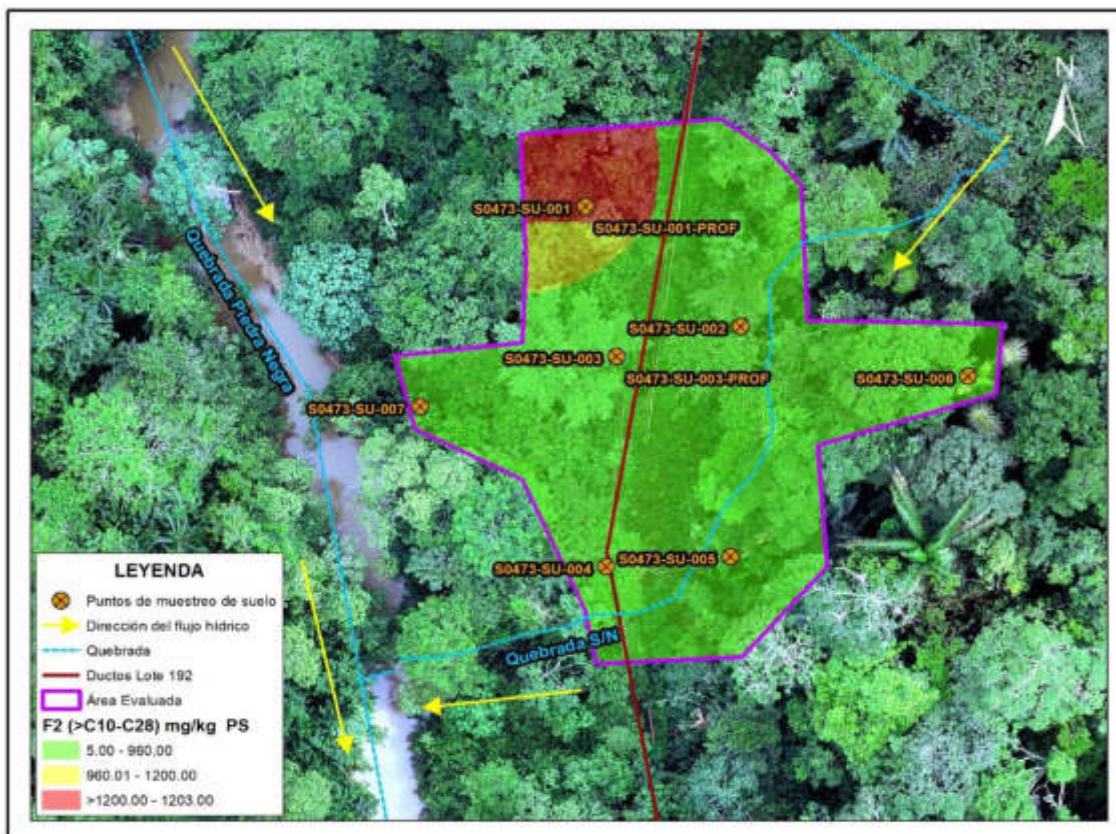
#### Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)

En la Figura 8.1 se presentan las concentraciones de la fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0473; de las 9 muestras tomadas, 1 muestra con código S0473-SU-001-PROF (tomada a una profundidad entre 1,00 - 1,25 m) superó los ECA para suelo, uso agrícola, para este parámetro.



**Figura 8.1.** Resultados de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en el sitio S0473

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de concentraciones mediante la interpolación espacial Kriging ordinario (KO), con la finalidad de advertir la extensión del contaminante en el área de evaluación y su entorno, las concentraciones que exceden los ECA son resaltadas de color rojo, y de color amarillo se evidencia la presencia de los contaminantes de interés con concentraciones cercanas al ECA, tal como se puede evidenciar en la siguiente figura:

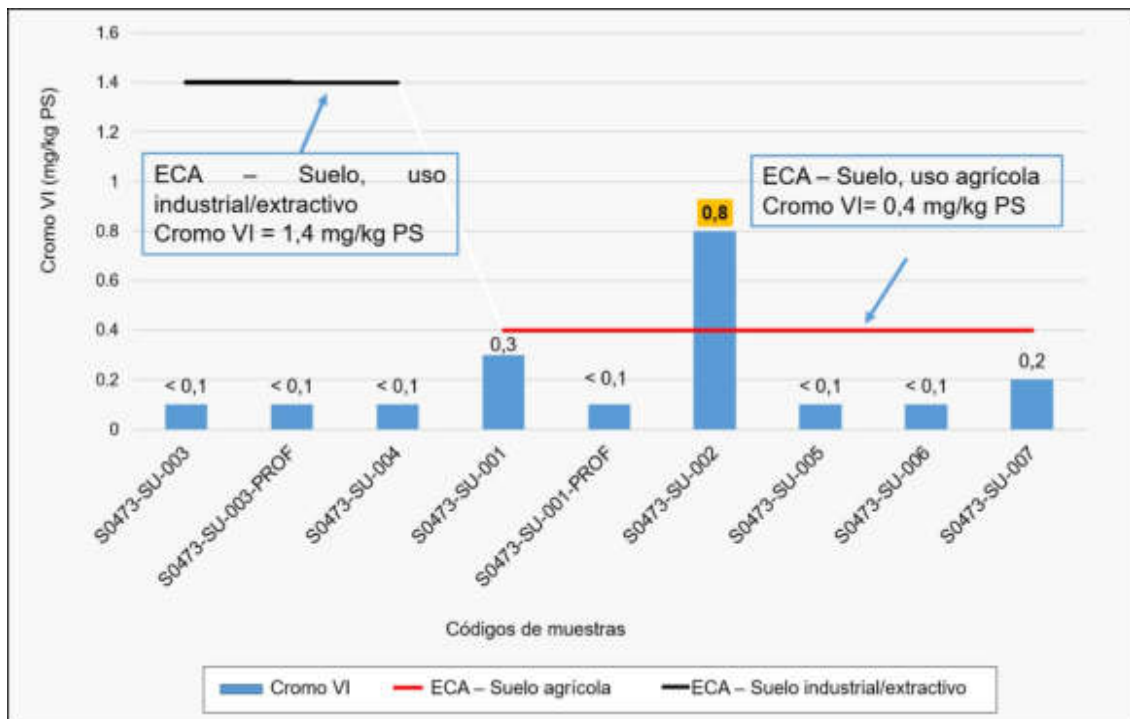


**Figura 8.2.** Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en suelo del sitio S0473

Nota: En la distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en suelo, se ha considerado los rangos de las escalas respecto al ECA para suelo, uso agrícola, incluyendo los valores de los puntos de muestreo S0473-SU-003 y S0473-SU-004. Las concentraciones de estos puntos ubicados dentro del DdV de los ductos que atraviesan el sitio, también se encontrarían dentro de la escala resaltada en color verde respecto al ECA para suelo, uso industrial.

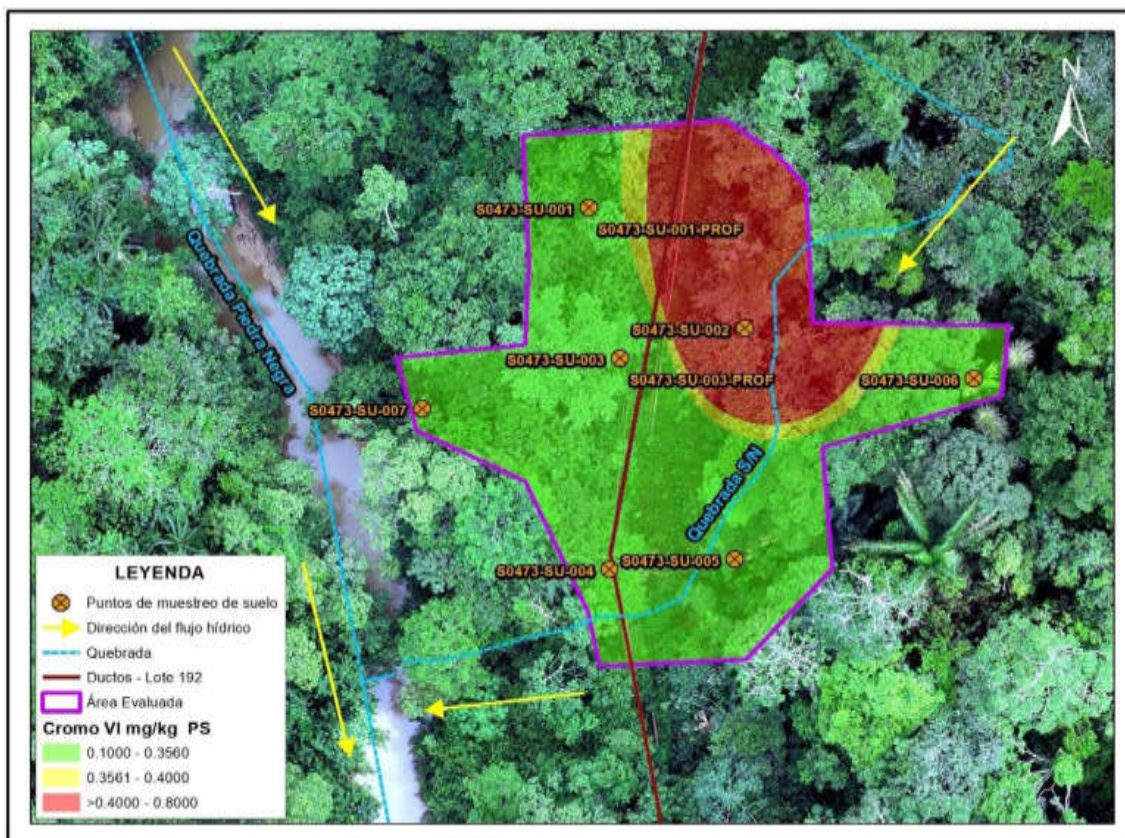
### Cromo VI

En la Figura 8.3 se presentan las concentraciones de cromo VI en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0473; de las 9 muestras tomadas en el sitio, 1 muestra con código S0473-SU-002 (tomada a una profundidad entre 0,50 – 0,75 m) superó los ECA para suelo, uso agrícola, para este parámetro.



**Figura 8.3.** Resultados de cromo VI en el sitio S0473

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de concentraciones mediante la interpolación espacial kriging ordinario (KO), con la finalidad de advertir la extensión del contaminante en el área de evaluación y su entorno, las concentraciones que exceden los ECA son resaltadas de color rojo, y de color amarillo se evidencia la presencia de los contaminantes de interés con concentraciones cercanas al ECA, tal como se puede evidenciar en la siguiente figura.



**Figura 8.4.** Distribución espacial de concentraciones de cromo VI en suelo del sitio S0473

Nota: En la distribución espacial de concentraciones de cromo VI en suelo, se ha considerado los rangos de las escalas respecto al ECA para suelo, uso agrícola, incluyendo los valores de los puntos de muestreo S0473-SU-003 y S0473-SU-004. Las concentraciones de estos puntos ubicados dentro del DdV de los ductos que atraviesan el sitio, también se encontrarían dentro de la escala resaltada en color verde respecto al ECA para suelo, uso industrial.

En la Figura 8.5 se muestran los puntos de muestreo de suelo que exceden al menos uno de los parámetros de los ECA para suelo, uso agrícola, evaluados en el sitio S0473.



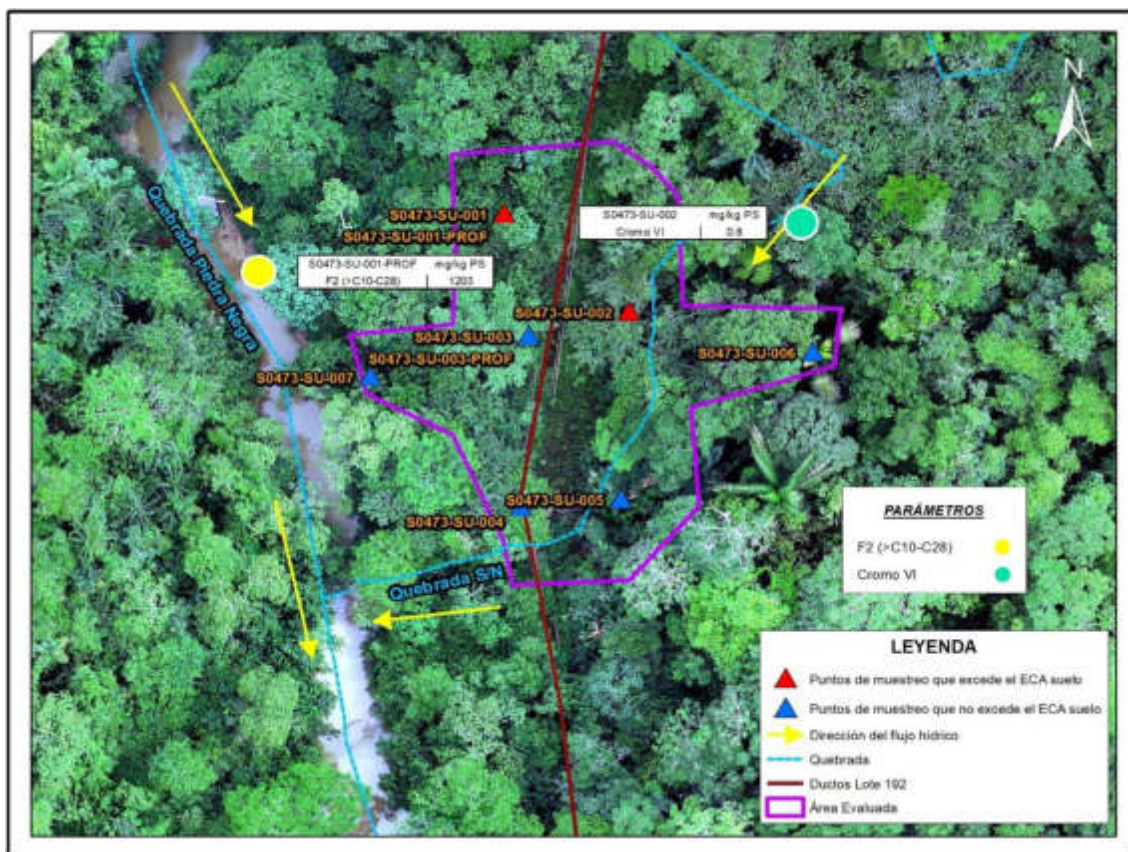


Figura 8.5. Muestras que superan los ECA suelo, en al menos un parámetro en el sitio S0473

### 8.1.2 Presencia de contaminantes en agua superficial

A continuación, se presenta los datos obtenidos *in situ* durante el muestreo de los puntos de agua superficial para el sitio S0473, así como los resultados reportados por el laboratorio.

#### 8.1.2.1 Datos de campo

En la Tabla 8.2 se presentan los resultados de los parámetros de campo de los puntos de muestreo ubicados en la quebrada S/N, comparados con los ECA para agua categoría 4, subcategoría E2: Ríos de selva.

Tabla 8.2. Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial para el sitio S0473

Código de muestra	Temperatura (°C)	pH (Unidad de pH)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
S0473-AS-001	25,2	5,94	23,3	6,94
S0473-AS-002	25,5	6,31	27,6	7,14
<b>ECA para agua categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva</b>	Δ3	6,5 a 9,0	1000	≥5

■ : Concentraciones que no se encuentran en el rango establecido en los ECA para agua, Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.

De las mediciones en campo, la conductividad y el oxígeno disuelto cumplieron con lo establecido en los ECA para agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva. Con respecto al parámetro potencial de hidrógeno (pH)



registraron valores que no se encuentran dentro de los rangos establecidos en los ECA para agua de comparación; sin embargo, hay que considerar que la acidez del agua es propia de los cuerpos de agua amazónicos, y son analizados en el numeral 9.

### 8.1.2.2 Resultados de laboratorio

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º SAA-21/01544, A-21/143864 y A-21/143852 del laboratorio AGQ Perú S.A.C y se encuentran en el Reporte de resultados (Anexo F.1).

Se observa que los valores obtenidos en los puntos de muestreos, ubicados en la quebrada S/N, para los parámetros aceites y grasas, antraceno, benzo (a) pireno, fluoranteno, hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y benceno, se encuentran por debajo de los valores establecidos en los ECA para agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva (Tabla 8.3).

**Tabla 8.3.** Resultados de las muestras de agua superficial para el sitio S0473

Código de muestra	Parámetros					
	Aceites y grasas	Antraceno	Benzo (a) Pireno	Fluoranteno	Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40)	Benceno
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
S0473-AS-001	0,28	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,009	< 0,007
S0473-AS-002	0,28	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,009	< 0,007
<b>ECA para agua categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva</b>	<b>5,0</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,5</b>	<b>0,05</b>

■: Concentraciones que superan los ECA para agua, Decreto Supremo. N.º 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de Selva

Los resultados de los metales totales antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo y cromo VI, presentaron valores que se encuentran por debajo de los valores de los ECA para agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2 Ríos de selva.

**Tabla 8.4.** Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo y cromo VI para el sitio S0473

Código de muestra	Parámetros							
	Antimonio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Bario (mg/L)	Cobre (mg/L)	Mercurio (mg/L)	Níquel (mg/L)	Plomo (mg/L)	Cromo VI (mg/L)
S0473-AS-001	<0,00002	0,00050	0,0194	0,0011	< 0,000070	< 0,0009	<0,00006	< 0,008
S0473-AS-002	<0,00002	0,00060	0,0216	0,0006	< 0,000070	< 0,0009	<0,00006	< 0,008
<b>ECA para agua categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva</b>	<b>0,64</b>	<b>0,15</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,052</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,011</b>

■: Concentraciones que superan los ECA para agua, Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.

Los resultados de las concentraciones de los metales totales fósforo, selenio, talio y zinc presentaron valores por debajo de los ECA para agua, categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de  
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional**Tabla 8.5.** Resultados de fósforo, selenio, talio y zinc para el sitio S0473

Código de muestra	Parámetros			
	Fósforo total (mg/L)	Selenio (mg/L)	Talio (mg/L)	Zinc (mg/L)
S0473-AS-001	< 0,008	< 0,00004	< 0,00001	<0,002
S0473-AS-002	< 0,008	< 0,00004	< 0,00001	<0,002
<b>ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de selva</b>	<b>0,05</b>	<b>0,005</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,12</b>

■ : Concentraciones que superan los ECA para agua, Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de Selva.

### 8.1.3 Presencia de contaminantes en sedimento

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º SAA-21/01558 y N.º SAA-21/01569 del laboratorio AGQ Perú S.A.C. y se encuentran en el Reporte de resultados (Anexo F.1). Asimismo, para la evaluación de la calidad del sedimento se utilizaron 2 normas internacionales como valores de referencia, las cuales fueron mencionadas en el ítem «7.1.4.5 Criterios de comparación de la calidad de los sedimentos».

En la Tabla 8.6 se presentan las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo y sus fracciones (Informe de ensayo N.º SAA-21/01558). Para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), no se registraron resultados que superen el valor ESL (*Ecological Screening Level*) establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense, en ninguno de los puntos de muestreo evaluados.

**Tabla 8.6.** Resultados de TPH en las muestras de sedimento tomadas para el sitio S0473

Código de muestra		Parámetro			
		Hidrocarburos totales de petróleo* (C6-C40) (mg/kg PS)	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) (mg/kg PS)	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg PS)	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kg PS)
S0473-SED-001		335	4,0	115	216
S0473-SED-002		122	< 0,30	41,0	81,0
<b>Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense</b>	<b>ESL</b>	<b>500,0</b>	-	-	-

\*Se ha sumado las fracciones de F1 (C6-C10), F2 (>C10-C28) y F3 (>C28-C40).

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

TPH modificado = TPH (C<sub>6</sub> – C<sub>32</sub>) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

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

PS: Peso seco.

Asimismo, en la Tabla 8.7, se presentan los resultados de metales obtenidos del informe de ensayo N.º SAA-21/01569, en la cual se puede apreciar que, ninguna muestra superó los valores PEL de la norma de referencia «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales», en ninguno de los puntos de muestreo evaluados.



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de  
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional**Tabla 8.7.** Resultados de metales en las muestras de sedimento tomadas para el sitio S0473

Código de muestra	Parámetros						
	Arsénico (mg/kg PS)	Cadmio (mg/kg PS)	Cobre (mg/kg PS)	Cromo (mg/kg PS)	Mercurio (mg/kg PS)	Plomo (mg/kg PS)	Zinc (mg/kg PS)
S0473-SED-001	2,71	0,35367	20	10,7	0,084	10,3	42
S0473-SED-002	2,41	0,20496	13	14,2	0,081	8,742	39
<b>Guía de Calidad Ambiental de Canadá. Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática (CEQG-SQG,2002)</b>	<b>17</b>	<b>3,5</b>	<b>197</b>	<b>90</b>	<b>0,486</b>	<b>91,3</b>	<b>315</b>

Probable Effect Level - PEL (nivel de efecto probable): representa el nivel por encima del cual se espera que los efectos adversos ocurran con frecuencia.

: Supera el valor PEL de la norma de uso referencial.

PS: Peso seco

## 8.2 Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0473

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en 2 puntos de muestreo para el sitio S0473, ubicados en la quebrada S/N (Anexo F.2).

### 8.2.1 Descripción física y limnológica

Quebrada S/N:

Según la clasificación de Maco (2006) sobre los tipos de ambientes lóticos presentes en la amazonía peruana, la quebrada S/N presenta características intermedias a la de los ambientes de agua blanca y negra.

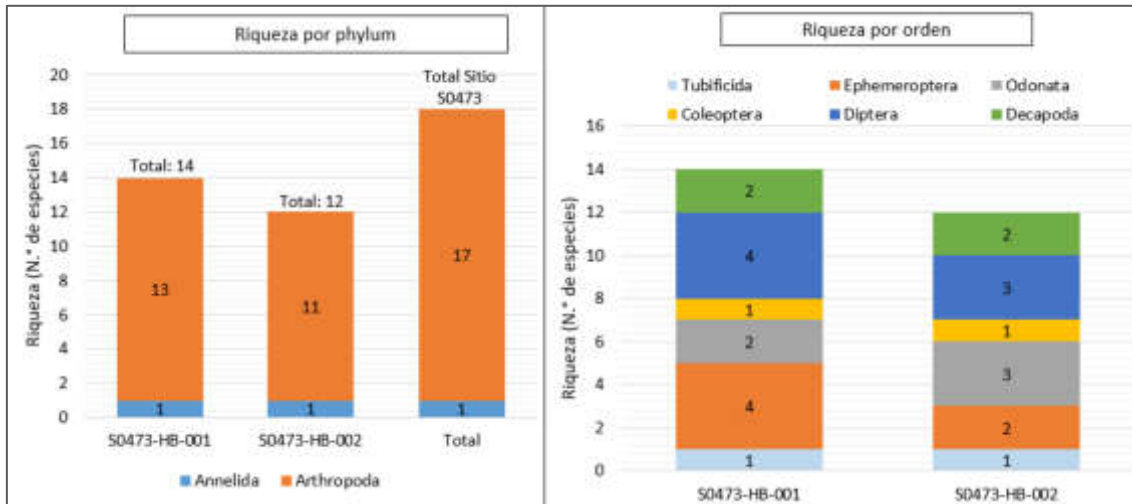
Durante el periodo de evaluación (noviembre 2021), la quebrada mostró un ancho de cauce variable (0,3 m – 1,2 m), con algunos tramos más estrechos y profundos, y otros tramos un poco más amplios y someros. Algunos sectores de las orillas mostraban fuerte erosión, y la vegetación de orilla era principalmente herbácea y arbustiva, y conforme se aleja del derecho de vía, la vegetación dominante cambia a arbustiva y arbórea. Los microhábitats más comunes fueron las pozas someras (50 %), las corridas (25 %) y los remansos (15 %), y los menos frecuentes las playas (5 %) y rápidos (5 %). El sustrato dominante fue limo-fango-arcilla (40 %) y arena (45 %), con presencia de abundante hojarasca, palizada y materia orgánica en descomposición en las zonas de menor flujo de la quebrada.

De los valores de parámetros fisicoquímicos obtenidos en campo durante el muestreo de agua superficial, el valor del pH está por debajo de los valores del rango establecido en los ECA para agua, condición que suele ser normal y común para ambientes amazónicos.

### 8.2.2 Resultados de macroinvertebrados bentónicos

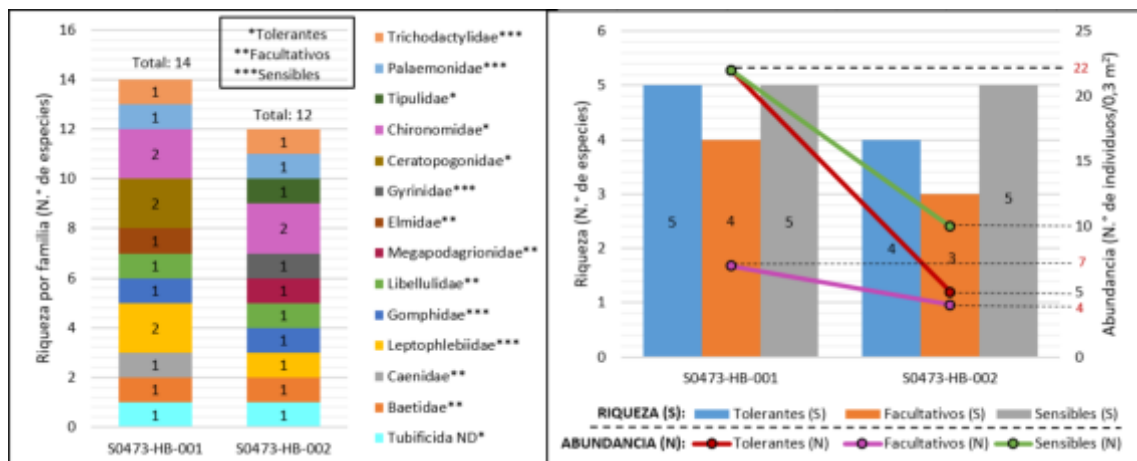
- **Composición, riqueza y abundancia**

En el sitio S0473 se registró una riqueza total de 18 especies distribuidos en 2 phyla, 3 clases, 6 órdenes y 14 familias. La clase Insecta (estadios larvarios de insectos) fue la predominante, siendo los órdenes Diptera (larva de moscas), Ephemeroptera (efímeras) y Odonata (larva de libélulas), los más ricos y diversos. La riqueza y diversidad por punto de muestreo fue similar, registrándose 14 especies en el punto S0473-HB-001 y 12 especies en el punto S0473-HB-002 (Figura 8.6).



**Figura 8.6.** Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo, según phylum y orden, registrados para el sitio S0473

A nivel de familia, entre los organismos tolerantes destacan Chironomidae y Ceratopogonidae, ambas del orden Diptera, y entre los organismos sensibles o no tolerantes, destaca Leptophlebiidae, del orden Ephemeroptera (Figura 8.7).

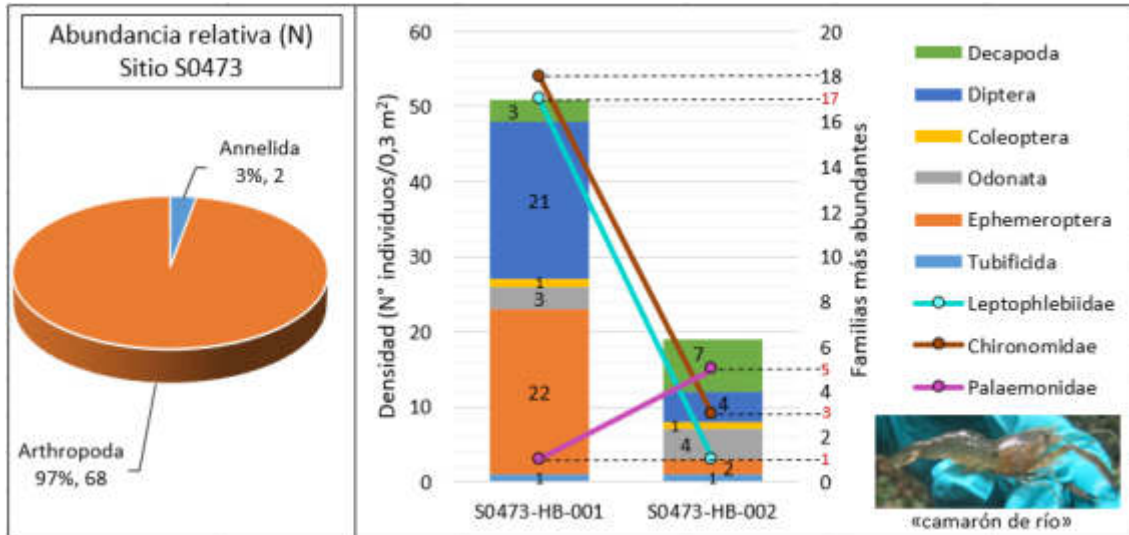


**Figura 8.7.** Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo, según familia y grado de tolerancia (riqueza y abundancia), registrados para el sitio S0473  
ND: No determinado.

En la imagen derecha de la Figura 8.7 se observa que los organismos tolerantes y sensibles destacan por su mayor riqueza y abundancia, en ambos puntos de muestreo. Los organismos facultativos fueron menos ricos y menos abundantes, pero fueron igual de importantes. Entre las especies de macroinvertebrados bentónicos de la quebrada S/N, se ha identificado una especie de consumo del género *Macrobrachium* «camarón de río».

La densidad total en el sitio S0473 fue de 70 individuos/0,3 m<sup>2</sup>. A nivel de phylum, los Arthropoda fueron los más abundantes (68 individuos/0,3 m<sup>2</sup>, 97 %), seguido por Annelida (2 individuos/0,3 m<sup>2</sup>, 3 %). A nivel de orden, Diptera y Ephemeroptera fueron los más abundantes en el punto S0473-HB-001 con una densidad de 21 individuos/0,3 m<sup>2</sup> y 22 individuos/0,3 m<sup>2</sup>, respectivamente; y en el punto S0473-HB-002, destacó el orden Decapoda (representado por estadios adultos de camarones y cangrejos) con 7 individuos/0,3 m<sup>2</sup>. A nivel de familia, las más abundantes fueron Chironomidae (larvas de

moscas, 21 individuos/0,3 m<sup>2</sup>), Leptophlebiidae (insectos efímeros, 18 individuos/0,3 m<sup>2</sup>) y Palaemonidae (camarones, 6 individuos/0,3 m<sup>2</sup>), los dos últimos suelen estar asociados a ambientes acuáticos buenos o aceptables (Figura 8.8).



**Figura 8.8.** Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por phylum y por punto de muestreo, según orden y principales familias, registrados para el sitio S0473

Los resultados obtenidos del análisis del laboratorio, muestran presencia de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en el sedimento de la quebrada S/N, pero en concentraciones que se encuentran por debajo del nivel de detección ecológica de la norma referencial (norma canadiense Atlantic RBCA), Tabla 8.8.

**Tabla 8.8.** Resultados analíticos de TPH en sedimento para el sitio S0473

Parámetro	Unidad	Sitio S0473		Atlantic RBCA
		S0473-SED-001	S0473-SED-002	ESL*
		S0473-HB-001	S0473-HB-002	
Hidrocarburos de petróleo				
TPH total	mg/kg PS	335	122	500

PS: Peso Seco

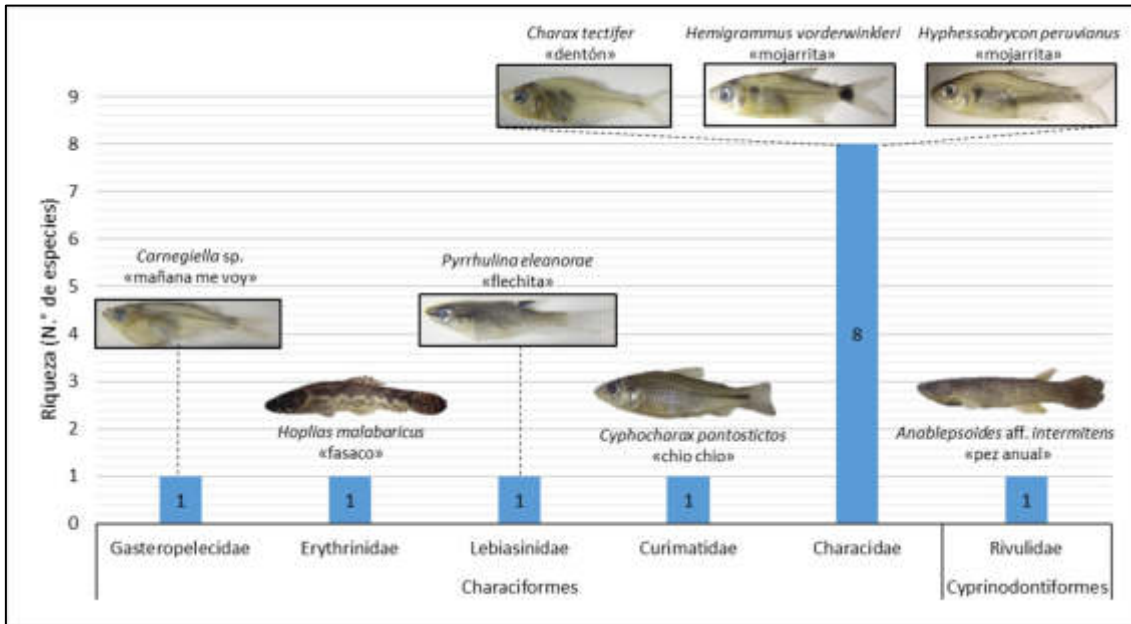
(\*): Ecological Screening Level (ESL): Nivel de detección ecológica, representa el valor máximo de detección de TPH modificado.

Fuente: Informe de ensayo: N.º SAA-21/01558 AGQ Perú S.A.C.

Excedió el valor de la norma referencial

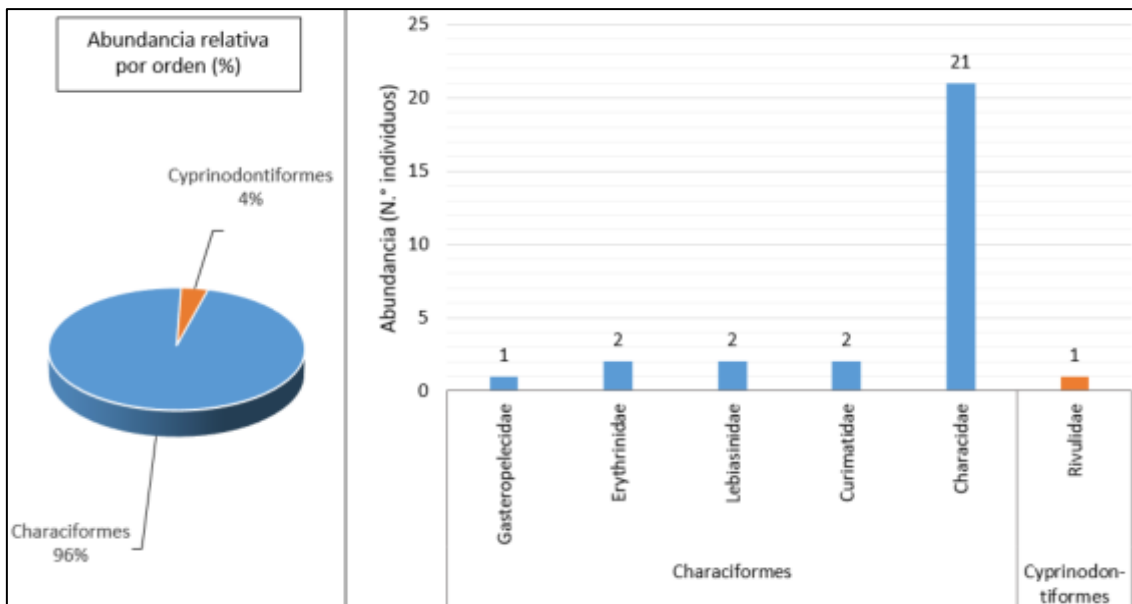
### 8.2.3 Resultados de peces

En el sitio S0473 se colectaron 13 especies de peces distribuidos en 6 familias y 2 órdenes. El orden Characiformes fue el de mayor riqueza con 12 especies, seguido por Cyprinodontiformes con 1 especie. A nivel de familia, Characidae fue la de mayor riqueza y diversidad, con 8 especies; las demás familias solo presentaron una especie cada una (Figura 8.9).



**Figura 8.9.** Riqueza de la comunidad de peces , según orden y familia, registrados para el sitio S0473

La abundancia total fue de 29 individuos, el orden Characiformes con 28 individuos (96 %) y el orden Cyprinodontiformes con 1 individuo (4 %). Dentro de los Characiformes, la familia Characidae fue la más abundante con 21 individuos, las demás familias solo presentaron entre 1 y 2 individuos (Figura 8.10).



**Figura 8.10.** Abundancia de la comunidad de peces, según orden y familia, registrados para el sitio S0473

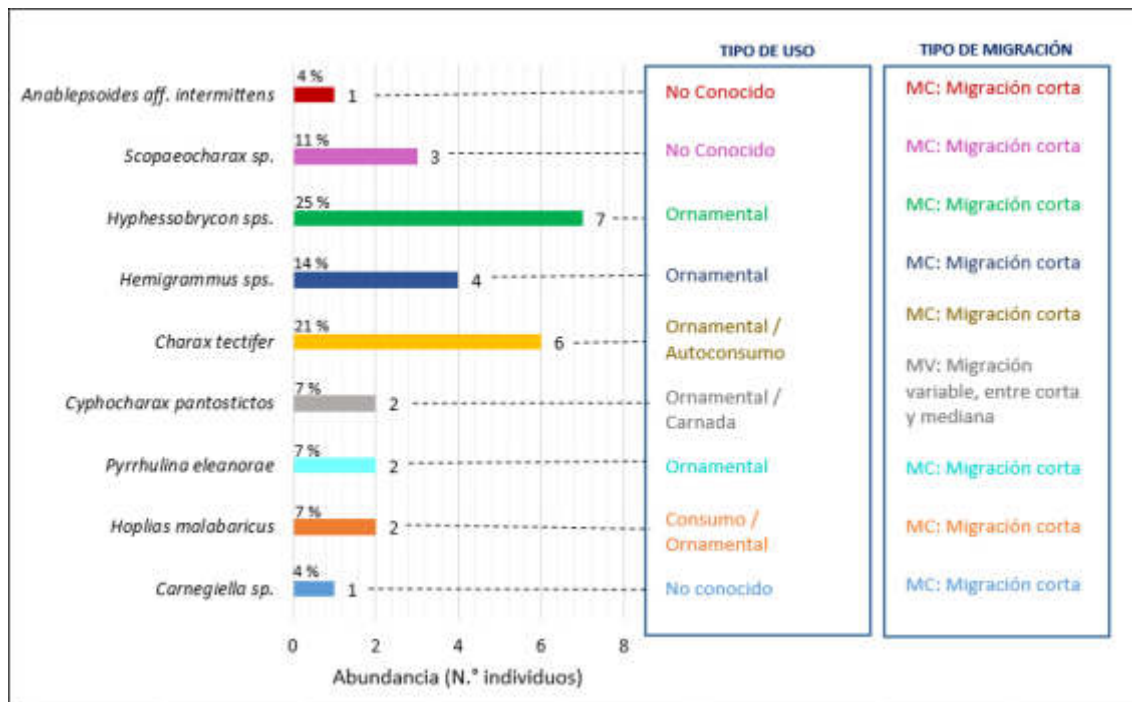
• **Estructura comunitaria e importancia**

Conformado principalmente por pequeños carácidos comúnmente denominados «mojarritas», de los géneros *Hemigrammus* (14 %), *Hyphessobrycon* (25 %) y *Scopaeocharax* (11 %); la especie *Charax tectifer* «dentón» también fue representativa (21 %), ver Figura 8.11.

Las 13 especies identificadas son nativas de la cuenca, y la mayoría presenta un amplio rango de distribución (varios países: Perú, Colombia, Ecuador, Brasil), excepto *Anablepsoides aff. intermitens*, que es endémica del alto amazonas peruano. La mayoría de peces registrados están adaptados a vivir principalmente en zonas de lento flujo y poca profundidad de ríos, quebradas, cochas, y cuerpos de agua menores como riachuelos, charcas y arroyos amazónicos.

Tipos de uso: Los pequeños carácidos «mojarritas» como *Hemigrammus* e *Hyphessobrycon*, tienen importancia ornamental, al igual que los peces «flechita» *Pyrrhulina eleanorae*. Las especies *Charax tectifer* «dentón» y *Hoplias malabaricus* «fasaco», tienen importancia ornamental (estadíos juveniles) y de consumo (al ir alcanzando mayores tamaños son capturados como parte de la pesca de subsistencia o de autoconsumo). *Cyphocharax pantostictos* «chio chio» también puede ser comercializada en acuarismo, y también suele usarse como carnada (pesca con anzuelo), para la captura de peces carnívoros de mayor tamaño. Las especies del género *Anablepsoides* «pez anual», *Scopaeocharax sp.* «mojarrita» y *Carnegiella sp.* «mañana me voy» no registran un uso conocido, pero por las características que presentan, podrían tener un potencial uso en el comercio ornamental. La información sobre uso de los peces de autoconsumo y carnada ha sido proporcionada por los monitores y apoyos locales en campo (Figura 8.11).

Tipos de migraciones: La mayoría de peces registrados presentan migraciones cortas de alcance local (movimientos horizontales de corta distancia y movimientos transversales), con recorridos menores a 100 km. Sin embargo, la especie *Cyphocharax pantostictos* «chio chio» identificada, así como la mayoría de especies del género y familia Curimatidae, son de migración variable, presentan entre migración corta a mediana, por lo cual son las que recorrerían mayores distancias que los otros peces registrados. Las especies del género *Anablepsoides* «pez anual» son las que posiblemente tendrían los menores desplazamientos, ya que se adaptan muy bien a condiciones de desecación del medio y a los cambios estacionales en el nivel del agua.



**Figura 8.11.** Estructura comunitaria, tipos de uso y tipos de migración de la comunidad de peces para el sitio S0473



- **Composición trófica**

Se han identificado 3 grupos tróficos: Detritívoros, Omnívoros y Carnívoros. La única especie detritívora corresponde a *Cyphocharax pantostictos* «chio chio». Entre los peces omnívoros se incluyen principalmente a las pequeñas «mojarras» del género *Hyphessobrycon* (3 especies). Entre los peces carnívoros destaca la especie de consumo *Hoplias malabaricus* «fasaco», de hábitos principalmente piscívoros; mientras que las demás especies carnívoras son principalmente insectívoras: «mañana me voy», «flechita», «mojarras» (géneros *Hemigrammus* y *Scopaeocharax*) y «pez anual».

- **Caracterización funcional**

En base a la forma del cuerpo del pez, el uso de hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales, se identificaron 2 grupos funcionales: Peces de pozas (12 especies) y Peces reofílicos (1 especie). Los peces de pozas están adaptados a vivir en pequeñas pozas y remansos de quebradas (fueron abundantes en el tramo evaluado); el único pez reofílico identificado fue *Cyphocharax pantostictos* «chio chio», especie con excelente capacidad de nado, común en zonas de corridas y rápidos de las quebradas y ríos, posiblemente haya ingresado desde la quebrada Piedra Negra. No se han identificado especies de peces bentónicos en el sitio.

#### 8.2.4 Análisis organoléptico

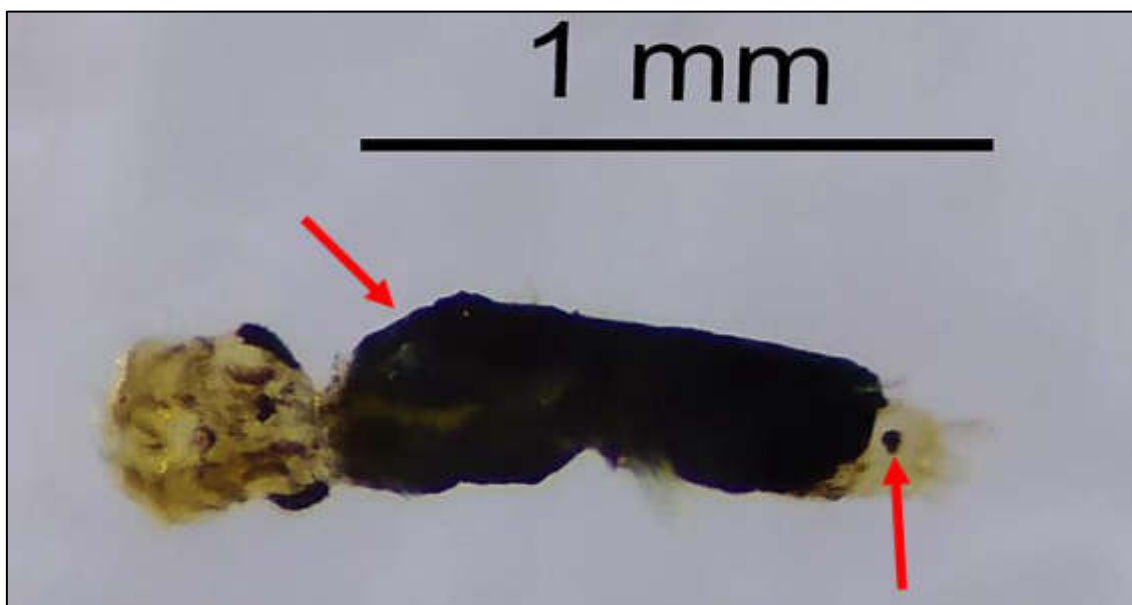
Macroinvertebrados bentónicos:

El análisis macroscópico *in situ* de «camarones de río» del género *Macrobrachium*, no evidencia iridiscencia, ni manchas oscuras de hidrocarburo o sustancias similares sobre el exoesqueleto de los organismos, a nivel olfativo tampoco se percibió un olor a hidrocarburos (Figura 8.12).



**Figura 8.12.** Análisis organoléptico *in situ*, de ejemplares de *Macrobrachium* sp. «camarón de río»

Del análisis de laboratorio, evaluación *ex situ*, se evidencia que una larva de insecto de la familia Leptophlebiidae del punto S0473-HB-001, se encontró cubierto por una sustancia oleosa y negra, similar a hidrocarburos. Al ser 1 individuo de los 70 colectados y analizados, el porcentaje de organismos con adherencia de sustancia oleosa oscura sobre el cuerpo es del 1,4 % (Figura 8.13).



**Figura 8.13.** Análisis organoléptico ex situ (en laboratorio) de una larva de la familia Leptophlebiidae cubierta por una sustancia oleosa y oscura

#### Peces:

A nivel externo, no se percibió iridiscencia, ni presencia de manchas de hidrocarburos sobre escamas, ni en la cavidad oral ni branquial de los peces colectados. Además, no se evidenciaron ectoparásitos macroscópicos visibles, el estado de las espinas y radios de las aletas, se encontraron en aparente buen estado físico (sin deformidades, pigmentación normal, no hematomas, no quistes, etc.).

A nivel interno, los ejemplares disectados de «fasaco» *Hoplias malabaricus* no presentaron aparentes anomalías, los órganos como branquias, estómago, gónadas, vesícula biliar, entre otros, mostraron un aspecto aparentemente normal, en color, forma, consistencia, textura, entre otros, tampoco se observaron tumoraciones o quistes por enfermedades parasitarias o de otro tipo, en los órganos analizados.

### 8.3 Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0473

Dentro del sitio S0473 se identificó como fuente potencial de contaminación a los ductos, que atraviesan el sitio, provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shivyacu, los cuales de acuerdo con el PAC del Lote 1AB (Sitio SJAC07)<sup>67</sup>, estarían relacionados a un derrame histórico de crudo previamente remediado a 300 m al sur de la locación del Pozo 23 (SANJ-23HST) y próximo a la ribera de la quebrada Piedra Negra, es decir en la sección de ductos que atraviesan el sitio S0473. Asimismo, de acuerdo con la información proporcionada por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos por ruptura y/o cambio de los mismos<sup>68</sup>; además, durante la evaluación en campo se observó una unión soldada en uno de los ductos en las coordenadas 404106E / 9742754N (UTM WGS84, 18 M), así como las evidencias organolépticas registradas en el suelo del DdV y sus inmediaciones (Tabla 8.9 y Figura 8.14).

No se consideran como fuentes potenciales en el entorno del sitio a las instalaciones ubicadas en la Plataforma K, como el Pozo SANJ-23HST, tanque sumidero (con válvula de

<sup>67</sup> Ídem 38

<sup>68</sup> Ídem 28



descarga cerrada), ni el manifold de flujo<sup>69</sup>, debido a que se encuentran distantes y existen barreras topográficas que impedirían el drenaje superficial hacia el sitio S0473. Tampoco se consideran a los ductos que salen de las plataformas M y B y que van a la Batería San Jacinto, debido, a que si bien la quebrada S/N que atraviesa el sitio proviene de las zonas donde se ubican los ductos que salen de las plataformas en mención, el tramo de esta quebrada dentro del sitio S0473 presenta una ribera de alta pendiente, lo que limitaría el transporte del contaminante hacia el componente suelo del sitio S0473, además que este sitio no presenta características de zona inundable.

**Tabla 8.9.** Fuentes potenciales de contaminación dentro del sitio S0473

Fuentes potenciales de contaminación	Producto que contiene o transporta	Estado	Observación adicional
Ductos Batería San Jacinto - Batería Shiviayacu	Hidrocarburos	Inactivo <sup>(a)</sup>	Troncal de 2 ductos (un ducto de 9" y otro de 6" de diámetro), provenientes de la Batería San Jacinto y que van a la Batería Shiviayacu. Durante la evaluación en campo, se percibieron indicios organolépticos en el suelo del DdV de estos ductos. De acuerdo con la información proporcionada por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos por ruptura y/o cambio de los mismos. Durante la evaluación en campo se observó una unión soldada en uno de los ductos en las coordenadas 404106E / 9742754N (UTM WGS84, 18 M), ver registros fotográficos N.º 1 y 9 del Anexo I. Se tiene información documentaria sobre un antiguo derrame de crudo previamente remediado y que estaría relacionado a esta instalación, considerando que el sitio es atravesado por estos ductos, y que se encuentra adyacente al lado este de la quebrada Piedra Negra <sup>(b)</sup> .

(a): Inactivo durante la evaluación en campo.

(b): El PAC del Lote 1AB, describe al sitio PAC SJAC07 como «Sitio correspondiente a antiguo derrame remediado a 300 m al sur del Pozo 23»; asimismo, menciona «El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto de San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra».

Con respecto a los focos de contaminación en el sitio se considera al componente ambiental evaluado (suelo), cuyos resultados analíticos registran valores que superan los ECA para suelo, uso agrícola (Tabla 8.10 y Figura 8.14).

**Tabla 8.10.** Descripción del foco de contaminación en el sitio S0473

Número en el mapa	Foco	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo contaminado	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) Cromo VI	Confirmado, por información analítica

No se considera como foco potencial de contaminación en el entorno del sitio S0473 al área remediada<sup>70</sup> del sitio PAC SJAC07, debido a que, si bien, esta área conecta con el sitio S0473 mediante la quebrada S/N, el tramo de esta quebrada dentro del sitio S0473 presenta una ribera de alta pendiente, lo que limitaría el transporte del contaminante hacia el componente suelo del sitio S0473, ubicado a mayor altura respecto a dicha quebrada, además que, el punto de muestreo (S0473-SU-001) que excede el ECA para suelo (Decreto

<sup>69</sup> Relacionado a esta instalación, se tiene que, según información de derrames ocurridos en el ex Lote 1AB (Informe DSHL-1075-2017, remitido por Osinergmin al OEFA mediante oficio N.º 3770-2017-OS-DSHL del 29 de setiembre de 2017), se reporta un derrame ocurrido el 7 de setiembre de 2009 en las coordenadas 404111E/9743148N (UTM WGS84, 18 M), ubicado en el extremo norte de la Plataforma K. Al respecto, cabe mencionar que, por las coordenadas se refiere al manifold de flujo correspondiente al pozo SANJ-23HST.

<sup>70</sup> Idem 32 y 37.

Supremo N.º 011-2017-MINAM) para fracción de hidrocarburos F2, se ubica cercano a los ductos que atraviesan el sitio y en sentido opuesto a la quebrada S/N (en la zona noroeste del sitio y la quebrada se encuentra en las zonas noreste y sur del sitio); asimismo, no se registra excedencia de las normas de uso referencial para TPH ni metales en ninguno de los puntos evaluados en el componente sedimento para el sitio S0473.

La ubicación de las fuentes potenciales y focos de contaminación en el sitio S0473 se presentan en la Figura 8.14.

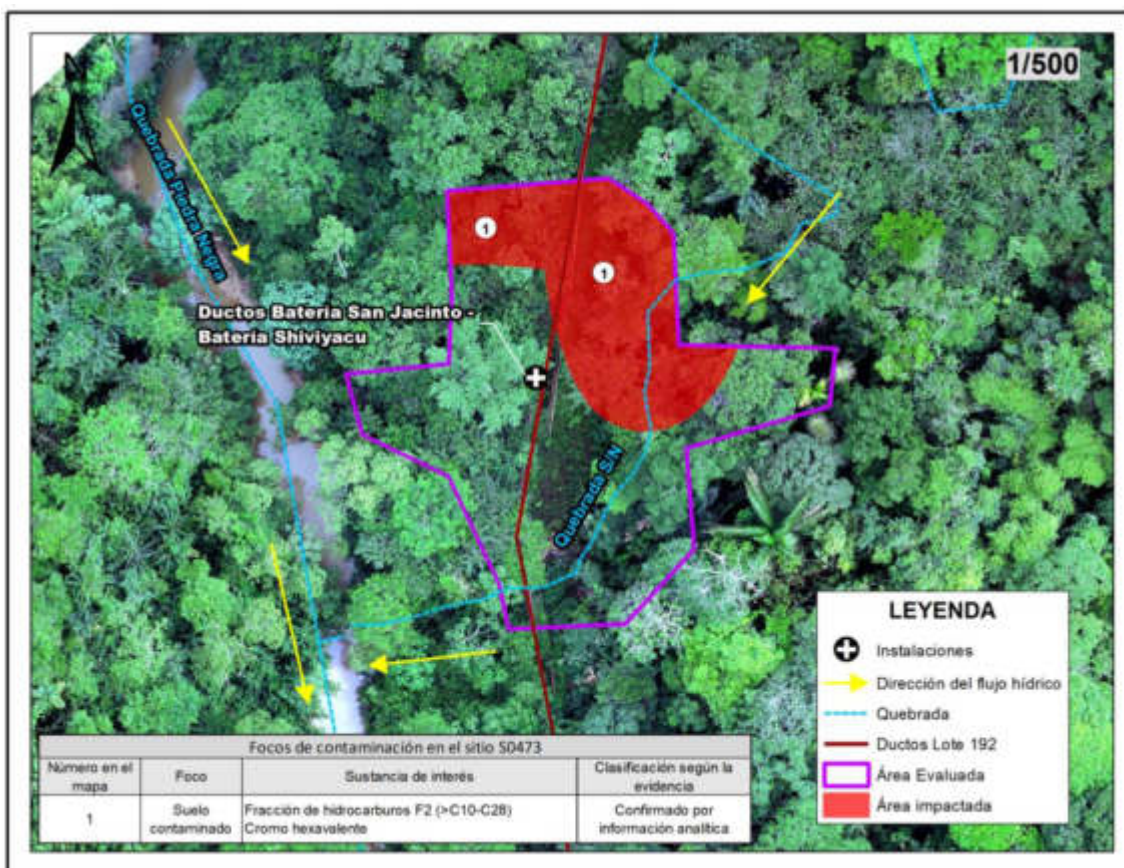


Figura 8.14. Ubicación de fuentes y focos de contaminación en el sitio S0473

#### 8.4 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0473

De la aplicación de la metodología para la estimación del nivel de riesgo aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, reportada en la «Ficha de evaluación de la estimación de nivel de riesgo»<sup>71</sup> (Anexo H) que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0473, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete (ver ficha para la estimación del nivel de riesgo, Anexo G) y la evaluación de las concentraciones de los diversos parámetros fisicoquímicos reportados en el presente informe, se han obtenido los siguientes resultados:

De acuerdo a dichos resultados el Nivel de Riesgo Físico (NRF) tiene un valor de 0 que no representa un nivel de riesgo, debido a que no se identificaron peligros o condiciones físicas que representen un riesgo relacionado a instalaciones ni estructuras mal abandonadas, ni

<sup>71</sup> Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.



emanaciones de gases ni vapores, o elementos punzocortantes que pudieran afectar a potenciales receptores.

Además, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud ( $NRS_{salud}$ ) es de 35,4 que representa un nivel de riesgo MEDIO, sustentando en la presencia de parámetros cuyos resultados analíticos registraron valores con excedencia de los ECA para suelo, uso agrícola (fracción de hidrocarburos F2 y cromo VI); así como las condiciones encontradas para los diferentes factores de transporte de contaminantes y puntos de exposición de los receptores humanos considerados analizados.

Asimismo, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias al Ambiente ( $NRS_{ambiente}$ ) es de 41,7 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a que en el sitio se encontró parámetros que exceden los estándares de calidad ambiental nacional ECA para suelo, uso agrícola; así como las condiciones encontradas para los diferentes factores de transporte de contaminantes y puntos de exposición de los receptores ecológicos considerados analizados.

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos:

**Tabla 8.11.** Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente

Estimación del Nivel de Riesgo	Parámetro	Puntaje	Clasificación
Riesgo a la salud	$NRF_{físico}$	0	Sin riesgo
	$NRS_{salud}$	35,4	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	$NRS_{ambiente}$	41,7	Nivel de Riesgo Medio

## 9. DISCUSIÓN

### 9.1 Suelo

De los resultados obtenidos, se evidencia que el sitio S0473 presenta suelo contaminado con hidrocarburos, al registrarse valores que superan los ECA para suelo, uso agrícola, vigentes y aprobados mediante el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) y cromo VI, tal como se puede observar en la Tabla 8.1 y Anexo F.1.

Del análisis de la distribución de los puntos de muestreo en el área del sitio S0473, se tiene que, de los 7 puntos (9 muestras), 1 muestra (S0473-SU-001-PROF) tomada entre 1,00 – 1,25 m de profundidad, presenta valores que exceden los ECA para suelo, uso agrícola, para el parámetro fracción de Hidrocarburos F2, registrando una concentración de 1203 mg/kg PS. Este punto de muestreo se ubica en la zona noroeste del sitio, a 13 m al oeste de los ductos que atraviesan el sitio, por lo que la distribución de la contaminación para este parámetro estaría focalizada en esta zona (Figuras 8.2 y 8.5). Asimismo, 1 muestra (S0473-SU-002) tomada entre 0,50 – 0,75 m de profundidad, presenta valores con excedencia de los ECA para suelo, uso agrícola, para el parámetro cromo VI, registrando concentraciones de 0,8 mg/kg PS. Este punto de muestreo se ubica en la zona este del sitio, a 14 m al este de los ductos que atraviesan el sitio (Figuras 8.4 y 8.5).

En relación a la presencia de suelo contaminado con fracción de hidrocarburos F2 en el área del sitio S0473, cabe mencionar que, según los antecedentes del sitio, este comprende el área inicial del sitio PAC con código «SJAC07», descrito como «Sitio correspondiente a antiguo derrame remediado a 300 m al sur del Pozo 23». El PAC del Lote 1AB<sup>72</sup>, respecto

<sup>72</sup> Ídem 13



al sitio SJAC07, menciona, «Zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto de San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra. El sitio remediado cubre un área superficial total de 841 m<sup>2</sup>». Al respecto, si bien, en el documento no se precisa la instalación que originó la afectación en el área inicial del PAC, de la descripción se puede inferir que el evento estaría relacionado a los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, en la sección de los ductos que atraviesan el sitio S0473, el mismo que se encuentra adyacente a la quebrada Piedra Negra. Asimismo, de lo indicado por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos por ruptura y/o cambio de los mismos; además, que durante la evaluación en campo se observó una unión soldada en uno de los ductos en las coordenadas 404106E / 9742754N (UTM WGS84, 18 M), así como evidencias organolépticas registradas en el suelo del DdV y sus inmediaciones.

Cabe señalar, que el Osinergmin el 7 de diciembre de 2008 realizó una supervisión en el Lote 1AB, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la remediación en el sitio PAC con código SJAC07; para lo cual, se tomó una muestra compuesta (conformadas por 5 submuestras) a fin de evaluar la concentración de hidrocarburos (medidos como hidrocarburos totales de petróleo – TPH). Los resultados obtenidos se encuentran contenidos en el Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD («Resultados de supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol S.A.») y reportan valores de TPH de 747 mg/kg y 780 mg/kg (los valores difieren según el método de ensayo utilizado), por debajo del Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg) establecido en el PAC (ver Tabla 3.6). Al respecto, se debe mencionar que, de la información de coordenadas de ubicación de dichas muestras tomadas por Osinergmin, estas se encuentran en el área remediada para el sitio PAC SJAC07 (6152 m<sup>2</sup>), área ubicada a 30 m en dirección noreste del sitio S0473. Asimismo, según Informe de Cumplimiento Ambiental de Sitios Remediados en el Lote 1AB – Remediación Sitio SJAC07, elaborado por Pluspetrol Norte S.A. (marzo de 2007), en el Anexo 4, Tabla A4.6 «Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)», se reportan 5 muestras tomadas para el sitio PAC SJAC07, de las cuales según información de coordenadas, 2 muestras con código SJAC07B-M01 y SJAC07B-MP (tomadas el 02/02/2007) con valores de 276,8 mg/kg y <0,20 mg/kg (Tabla 4.1), se ubican en el área inicial del PAC SJAC07 (814 m<sup>2</sup>), la cual se superpone con el sitio S0473 (Figura 9.1).

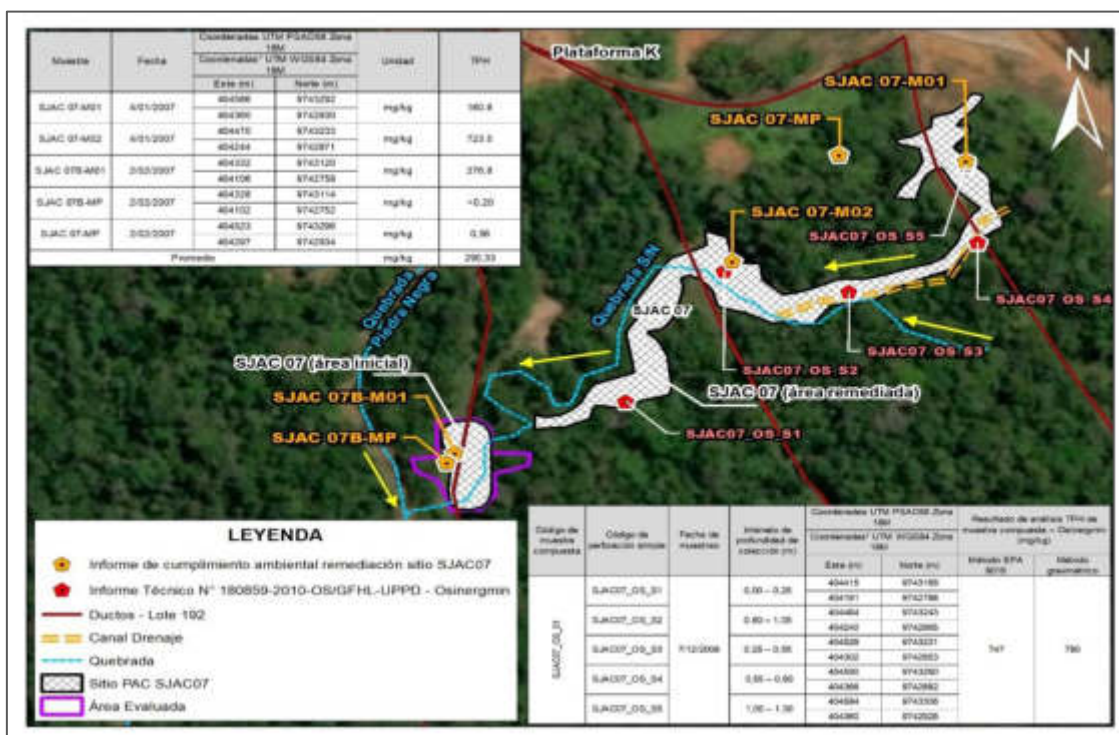


Figura 9.1. Área de antecedentes y puntos de muestreo

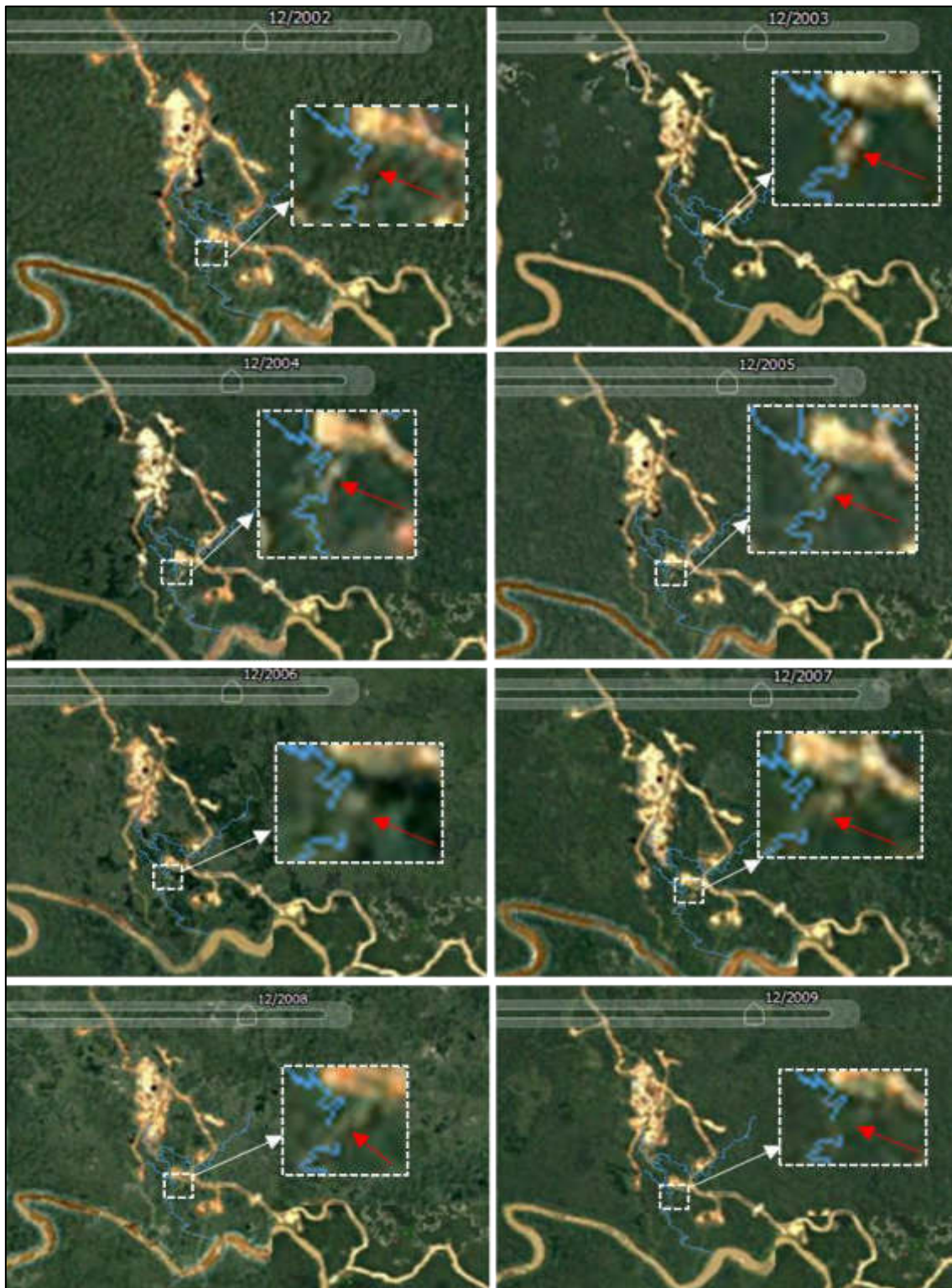
Respecto al parámetro cromo VI, no se tiene información sobre antecedentes analíticos de este contaminante que adviertan su presencia en el área del sitio S0473; sin embargo, es necesario indicar que, la actividad petrolera de exploración y producción usa productos y genera residuos relacionados con cromo VI; según el ETI para el ex Lote 1AB señala, que «En las actividades de exploración y producción fue común la utilización de productos anticorrosivos a base de cromatos de zinc (cromo como Cr VI) que terminan por disolverse en el agua de producción la cual, descargada, se convierte en el medio de dispersión del contaminante».

Por otro lado, del análisis de imágenes satelitales históricas obtenidas de Google Earth, se observa un cambio en la cobertura vegetal en el sitio S0473 entre los años 2003 y 2007 aproximadamente (Figura 9.2). En la imagen satelital obtenida del año 2002 la zona del sitio S0473 presenta cobertura vegetal; sin embargo, en la imagen satelital del año 2003, se observa la zona del sitio sin vegetación, lo que indicaría que durante ese año ocurrió un evento que alteró la cobertura vegetal de la zona. Asimismo, a partir del año 2007 se observa una recuperación de la cobertura vegetal en dicha zona, lo cual podría estar relacionado a los trabajos de remediación y reforestación en el área remediada del PAC SJAC07, que según Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación de Suelos de este sitio PAC, dichas actividades se realizaron durante 26 días en el año 2006 (del 16/11/2006 al 12/12/2006). Al respecto, cabe mencionar que, durante la evaluación en el área del sitio S0473, se observaron especies arbóreas como *Inga edulis* «guaba», *Inga sp.* y palmeras como *Mauritia flexuosa* «aguaje» y *Socratea exorrhiza* «cashapona», especies que fueron consideradas en el área remediada del sitio PAC SJAC07<sup>73</sup>.

<sup>73</sup> Plan Ambiental Complementario Lote 1AB. Informe de Cumplimiento Ambiental. Remediación Sitio «SJAC07» (2017).

(...)  
4.2.3 Reforestación

Una vez alcanzado el nivel de TPH objetivo se procedió a la reforestación del área remediada mediante la siembra de plántones de las siguientes especies: *Inga edulis* «guaba», *Ancardium occidentale* «cashu», *Artocarpus altiiis* «pan de árbol», *Socratea exorrhiza* «cashapona», *Mauritia flexuosa* «aguaje» y *Swietenia macrophylla* «caoba»; todas especies nativas de la zona.



**Figura 9.2.** Imágenes satelitales históricas obtenidas del Google Earth respecto a la zona del sitio S0473

En ese sentido, la presencia de estos contaminantes en el sitio S0473 estaría relacionada a las actividades petroleras asociadas a los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que van hacia la Batería Shivyacu del Lote 192; en la medida que, el área del sitio ocupa parte del derecho de vía (DdV) de dichos ductos, la ausencia de otras actividades





productivas en la zona y la relación de los contaminantes con los procesos u operaciones de la actividad de hidrocarburos.

## 9.2 Agua superficial

De los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de agua superficial en la quebrada S/N que atraviesa el sitio, se tiene que ninguno de los valores supera los ECA para agua superficial, categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva, para ninguno de los parámetros.

Por otro lado, con respecto a los parámetros de campo, el potencial de hidrógeno (pH) registra valores que no se encuentran dentro de los rangos establecidos en los ECA para agua categoría 4, subcategoría E2; sin embargo, esta condición es propia de aguas amazónicas. Según el ETI del ex Lote 1AB, señala que los cuerpos de agua en el Lote 192 presentan valores de pH bajo, desde ácidos (3,5) a ligeramente ácido (6,9); en el caso de las muestras tomadas, el pH registró valores de 5,94 hasta 6,31, por lo que estarían dentro de los rangos esperados para estos cuerpos de agua.

## 9.3 Sedimento

Los resultados obtenidos de las muestras colectadas en el sedimento de la quebrada S/N (Tabla 8.6), muestran la presencia de TPH en los puntos de muestreo ubicados dentro del sitio S0473 (S0473-SED-001) y aguas arriba de este (S0473-SED-002), lo cual se corrobora con lo observado en campo durante la toma de muestra, donde se percibió olor a hidrocarburos; sin embargo, estos valores no superan los valores indicados en el Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA (Risk – Based Corrective Action).

Asimismo, con respecto a los resultados de metales en sedimento (Tabla 8.7), ninguna muestra registró parámetros que superen los valores PEL de la norma de referencia Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática de Canadá.

## 9.4 Comunidades hidrobiológicas

### Macroinvertebrados bentónicos

En la presente evaluación, se identificaron 18 especies de macroinvertebrados bentónicos distribuidos en 2 phyla, 3 clases, 6 órdenes y 14 familias; siendo la clase Insecta la más predominante. Respecto a la riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo, este fue mayor en el punto S0473-HB-001 (14 especies y 51 individuos/0,3 m<sup>2</sup>) respecto del punto S0473-HB-002 (12 especies y 19 individuos/0,3 m<sup>2</sup>). La proximidad del punto S0473-HB-001 a la quebrada Piedra Negra (al encontrarse más próximo a la desembocadura) podría estar influyendo en estos resultados, ya que normalmente estas áreas contienen una mezcla de condiciones físicas a los ambientes próximos, por lo cual sería común que ocurra un desplazamiento e intercambio de organismos entre ambas quebradas, incrementando con ello su riqueza, diversidad y abundancia.

Dentro de los macroinvertebrados bentónicos, en la quebrada S/N se han registrado organismos tolerantes, facultativos y sensibles, donde los grupos sensibles, que normalmente se asocian a ambientes acuáticos de buena calidad ambiental (Roldán, 2003), estuvieron muy representados en ambos puntos de muestreo, tanto en riqueza como en abundancia. En zonas de menor flujo (remansos, pozas someras) y mayor descomposición de materia orgánica, así como predominancia de sustrato arcilloso-limoso, predominaron las familias Chironomidae (larvas de moscas) y Ceratopogonidae, que suelen ser resistentes a



las perturbaciones ambientales y habitan en ambientes acuáticos con altas concentraciones de materia orgánica y baja oxigenación, como los reportados por Esteves (2011), Roldán & Ramírez (2008), Ferreira et al. (2009), entre otros. En zonas de mayor flujo (corridos, rápidos), con una mayor diversificación de microhábitats y sustratos como limo-arena-arcilla-grava, y hojarasca, predominaron las familias Leptophlebiidae (insectos efímeros) y Palaemonidae (camarones), normalmente adaptados a vivir en ambientes de buena oxigenación y menos contaminantes en el agua y con capacidad de autodepuración (Roldán, 2003; Hanson et al., 2010).

A nivel organoléptico, se registró una larva de insecto de la familia Leptophlebiidae «insectos efímeros» (orden Ephemeroptera) cubierta por una sustancia oleosa y negra similar a hidrocarburos (punto S0473-HB-001), con una representatividad del 1,4 % de la captura total. En el tramo evaluado de la quebrada S/N, los valores de TPH total registrados en el sedimento fueron de 122 mg/kg PS (punto S0473-SED-002, aguas arriba fuera del sitio) y 335 mg/kg PS (S0473-SED-001, dentro del sitio), estos valores indican presencia de esta sustancia en el sedimento, aunque en valores menores al nivel de detección ecológico de la norma de referencia Atlantic RBCA (500 mg/kg).

## Peces

En el sitio S0473 se colectaron 13 especies de peces distribuidos en 6 familias y 2 órdenes. El orden Characiformes fue el de mayor riqueza con 12 especies, seguido por Cyprinodontiformes con 1 especie. El orden Characiformes está conformado por «peces con escamas» con un desarrollado sistema sensorial y de equilibrio conocido como Aparato de Weber (importante para la natación, audición y equilibrio), y coincide con reportes anteriores para ambientes acuáticos de la Amazonía como los realizados por Galvis et al. (2006), Ortega et al. (2010), Ortega et al. (2007); Ortega et al. (2012), Van der Sleen & Albert (2017), Dagosta & De Pinna (2019), entre otros autores.

La composición y estructura comunitaria estuvo conformada principalmente por pequeñas «mojarras» de los géneros *Hemigrammus*, *Hyphessobrycon*, *Scopaeocharax*, los «dentones» fueron representativos con la especie *Charax tectifer*; este conjunto de peces representa más del 60 % de las capturas totales del sitio, resultados que también son típicos para la Amazonía, donde predomina la familia Characidae. La mayor abundancia de este grupo de peces es importante para sustentar las redes tróficas de los cuerpos de agua, ya que, al ser principalmente omnívoros e insectívoros, suelen tener una mejor adaptación a los recursos disponibles del medio y del entorno.

Es importante destacar la presencia de la especie *Cyphocharax pantostictos* «chio chio», una especie detritívora y reofílica, su presencia indica que probablemente el sedimento o detritus del fondo (o de ciertos tramos), no representa una fuente de contaminación significativa, y son tolerables para el organismo, ya que normalmente los peces detritívoros huyen y buscan nuevos lugares de alimentación cuando perciben la afectación del sustrato. Además, su gran capacidad de nado (al ser reofílicos), desplazándose hacia otras quebradas y ríos incluso a contracorriente, les facilita la huida y determina su comportamiento migratorio, que, a diferencia de las demás especies identificadas en la quebrada S/N, es la que realiza mayores desplazamientos, que en algunos casos pueden ser mayores a 100 km, como mencionan Zapata & Usma (2013) y WCS (2020).

## 9.5 Área Impactada

El sitio S0473 constituye un sitio impactado dado que cumple con la definición de sitio impactado contemplada en el Artículo 3° del Reglamento de la Ley N.º 30321, al presentar suelo contaminado asociado a la actividad de hidrocarburos.

Las figuras 8.2 y 8.4 muestran áreas de dispersión de contaminantes para la fracción de hidrocarburos F2 y cromo VI que excedieron los ECA para suelo uso agrícola. La adición de estas áreas representa un área impactada de 546 m<sup>2</sup> (0,055 ha) correspondiente para el componente suelo, tal como se muestra en la Figura 9.3.

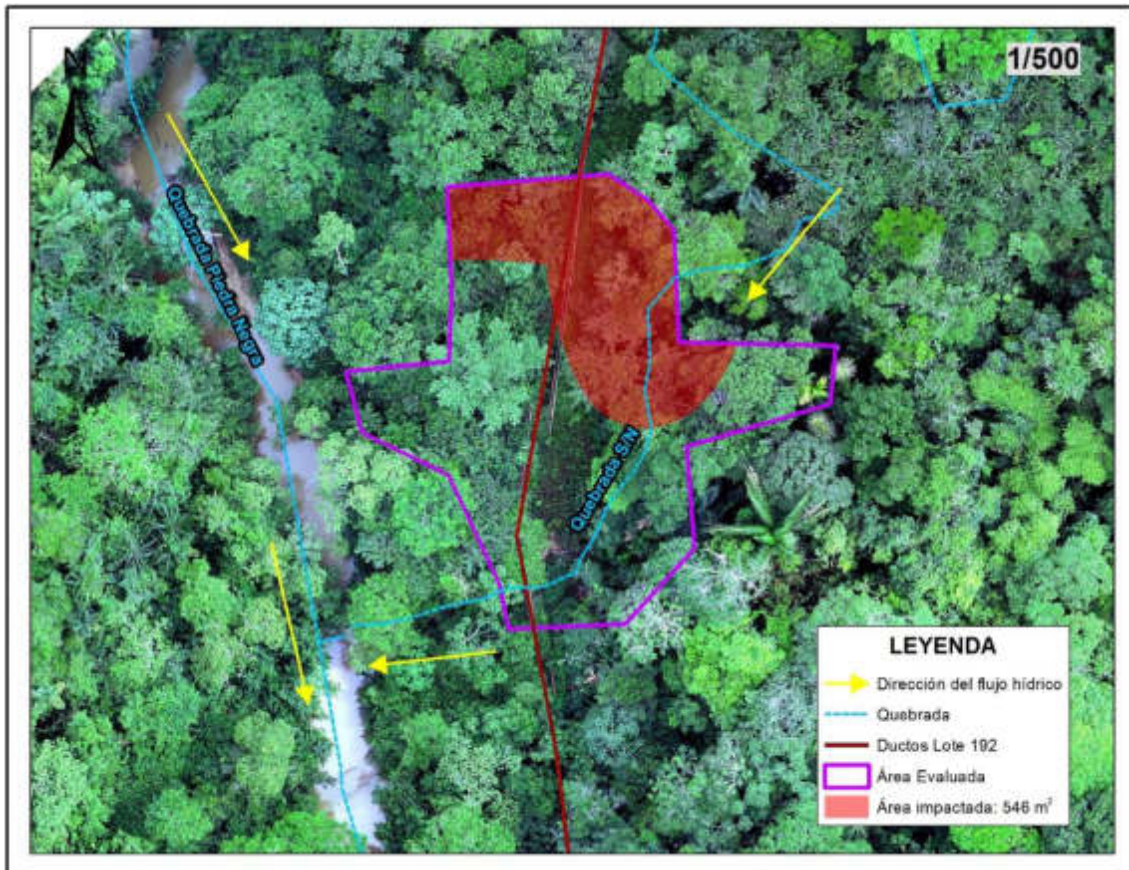


Figura 9.3. Área impactada del sitio S0473

## 9.6 Modelo conceptual inicial para el sitio S0473

El modelo conceptual se ha elaborado considerando los lineamientos de la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de suelos (2014) que se encuentra alineado con el modelo Contaminante (fuente secundaria) - Vía de transporte - Receptor. Así pues, en relación a dichos elementos y considerando la información disponible del reconocimiento y de evaluación de los componentes ambientales realizados. Se tienen los siguientes fundamentos:

### 9.6.1 Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias)

En los alrededores al sitio S0473, se advierte el desarrollo de actividades económicas tales como la caza, pesca y recolección que desarrollan las comunidades nativas que se encuentran cerca al sitio, asimismo, el desarrollo de actividades ligadas a la explotación de hidrocarburos del Lote 192.

Durante los trabajos realizados en campo, se evidenció que el área del sitio comprende parte del área del derecho de vía (DdV) de 2 ductos (un ducto de 9" y otro de 6" de diámetro) que atraviesan el sitio, provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shivyacu del Lote 192. Estos ductos se consideran como fuente potencial de contaminación de acuerdo a lo expuesto en el ítem 8.3 (Tabla 8.9).



### 9.6.2 Foco de contaminación (fuente secundaria)

De la evaluación realizada en el área establecida para el sitio S0473, se advirtió concentraciones en niveles de contaminación del componente ambiental suelo (fracción de hidrocarburos F2 y cromo VI). Asimismo, de los resultados presentados en los ítems 8.1 y 9.5, se tiene un área impactada de suelo que corresponde a 546 m<sup>2</sup> (0,055 ha) para el sitio S0473.

La ubicación de las fuentes potenciales y focos de contaminación en el sitio S0473, se presenta en la Figura 8.14

### 9.6.3 Receptores y puntos de exposición

Para el sitio S0473 se ha recopilado información en relación con los puntos de exposición en la medida de su existencia y conocimiento como: centros poblados, puntos de abastecimiento de agua de los centros poblados, pozos de agua subterránea, áreas de pesca, áreas de cultivo, áreas de recolección de frutos, áreas de caza entre otros.

De los trabajos en campo se ha observado los siguientes puntos de exposición respecto de los pobladores de las comunidades cercanas:

**Tabla 9.1.** Resumen de puntos de exposición de receptores humanos

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
Centros poblados	Dentro	No se observó viviendas dentro del sitio.	-	-	-
	Fuera	Comunidad nativa 12 de Octubre	410707	9736235	Se encuentra a 9,5 km en línea recta. Cuenta con 452 habitantes (según Censo INEI 2017)
		Anexo Nuevo Arenales	408112	9739986	Se encuentra a 4,8 km en línea recta al sureste, establecida a orillas del río Tigre, corresponde a un anexo de la comunidad 12 de Octubre. Se estima que viven 52 pobladores (ETI del ex Lote 1 AB)
Zona de caza, pesca y recolección de frutos	Dentro	Lugar de caza y recolección	-	-	Los comuneros durante la ejecución refieren que realizan actividades de caza y recolección en el sitio y sus alrededores, de acuerdo a la Ficha de reconocimiento N.º 120-2020-SSIM.
	Fuera	Zona de caza y recolección	-	-	Los pobladores de la zona indicaron que en alrededores cercanos al sitio se realizan actividades de caza y se recolectan frutos.
		Zona de pesca	404085	9742713	Los pobladores de la zona indicaron que en alrededores cercanos al sitio se realizan eventualmente actividades de pesca (en la quebrada Piedra Negra). Se desconoce las coordenadas exactas.
Puntos de captación de agua superficial o	Dentro	No se observó puntos de captación de agua superficial ni pozos de agua subterránea en el sitio.	-	-	-



Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
subterránea para consumo humano	Fuera	Punto de captación de agua superficial, para consumo humano del anexo Nuevo Arenales	408072	9739943	Se estima que la captación de agua más cercano está ubicada en el anexo Nuevo Arenales, a orillas del río Tigre y a 4,8 km en línea recta al sur este del sitio. Se desconoce las coordenadas exactas.
		Punto de captación de agua subterránea	-	-	No hay pozos de agua subterránea en las inmediaciones del sitio. No se ha encontrado información de algún pozo de agua subterránea en los alrededores al sitio en un radio de 2 km.
		Punto de captación de agua superficial, para consumo humano del centro poblado de la comunidad 12 de Octubre.	410516	9736294	La comunidad nativa de 12 de Octubre posee un punto de captación de agua superficial para consumo ubicado aguas arriba del río Tigre. Se desconoce su ubicación exacta, pero se estima en las riberas cercanas al centro poblado, a aproximadamente 9.5 km del sitio.
Zonas de cultivo.	Dentro	No se realizan actividades de cultivo en el sitio.	-	-	-
	Fuera	En alrededores de la comunidad nativa 12 de Octubre	407563	9740012	Las áreas de cultivo más cercanas al sitio, se encuentran en los alrededores del anexo Nuevo Arenales aproximadamente 4,4 km al sureste del sitio.

(-): Sin dato

#### 9.6.4 Mecanismos de transporte

En relación a las vías de transporte por las que se movilizarían los contaminantes (fuente secundaria) para llegar a los receptores (humanos y ecológicos), la Metodología para la estimación del nivel de riesgo de sitios impactados considera: i) el escurrimiento del agua superficial, ii) la movilización de contaminantes a través del agua subterránea y iii) la movilización a través de la cadena trófica.

En relación con el escurrimiento superficial se tiene los siguientes considerandos:

- La información de la red hidrográfica oficial disponible, es escasa para la zona donde se ubica el sitio S0473 y para las zonas aledañas; sin embargo, de las actividades de campo se tiene que el sitio es atravesado por la quebrada S/N, la cual desemboca en la quebrada Piedra Negra.
- De acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas, en San Jacinto, en el distrito Tigre, las precipitaciones corresponden a valores mensuales que varían entre los 171,26 mm y 340,34 mm. con un promedio mensual de 257,57 mm.
- Se ha estimado la dirección de la escorrentía superficial en el sitio S0473 y alrededores, observando que la quebrada S/N drena sus aguas hacia la quebrada Piedra Negra en las coordenadas 404087E / 9742723N (UTM WGS84, 18 M), y esta última desemboca en el río Tigre en las coordenadas 404683E / 9741963N (UTM WGS84, 18 M); asimismo, aguas abajo, se ubican el anexo Nuevo Arenales y la comunidad 12 de Octubre.

En relación con la vía de transporte por agua subterránea se tiene que la información es escasa o nula al respecto para el sector del sitio S0473.



### 9.6.5 Modelo conceptual inicial

Para el sitio de S0473 se estableció el esquema conceptual (Figura 9.4) que muestra la interacción del componente ambiental contaminado suelo, respecto a los receptores humanos y ecológicos.

Del análisis de las rutas de exposición relacionadas al flujo de la escorrentía superficial en el sitio S0473 se tiene que, para los puntos de exposición de los receptores humanos en zonas de cultivos y puntos de captación de agua en los centros poblados de las comunidades Nuevo Arenales y 12 de Octubre, se identificó la posibilidad de interacción entre estos y el sitio toda vez que se encuentran distribuidos espacialmente en ubicaciones cuya conexión es posible, por estar aguas abajo de la ubicación del sitio; quedando la probabilidad de ocurran.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con el transporte a través del agua subterránea, la potencial interacción entre el sitio y la ubicación de los pozos más cercanos en los centros poblados identificados, se tiene que para el anexo Nuevo Arenales cercano al campamento base San Jacinto no hacen uso de pozos de agua subterránea, puesto que tiene puntos de agua superficial de fácil acceso; y para el centro poblado de la comunidad 12 de Octubre no se tiene información del uso de pozos de agua subterránea pero se asumirá que existen y respecto del sitio se encuentran alejados a más de 9,5 km de distancia en línea recta. Con lo expuesto, no se tiene información suficiente para descartar dicha interacción a través del agua subterránea, por lo que queda abierta la posibilidad de esta ruta.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con la cadena trófica, se considera probable esta ruta en la medida que se tiene información recogida de los pobladores, quienes señalan que se hace uso de los recursos en el sitio y alrededores del área de sitio.

Asimismo, en la medida que el sitio no está cercado, y presenta recursos que podrían ser aprovechados por receptores humanos o ecológicos, existe la posibilidad de exposición directa con los componentes ambientales afectados, es decir sin intermediar mecanismo de transporte alguno.

Para el sitio S0473 se estableció el esquema conceptual inicial que muestra la interacción del sitio impactado con los componentes ambientales suelo, y con los receptores humanos y ecológicos.

En la Figura 9.4 se presenta el modelo conceptual inicial para el sitio S0473.

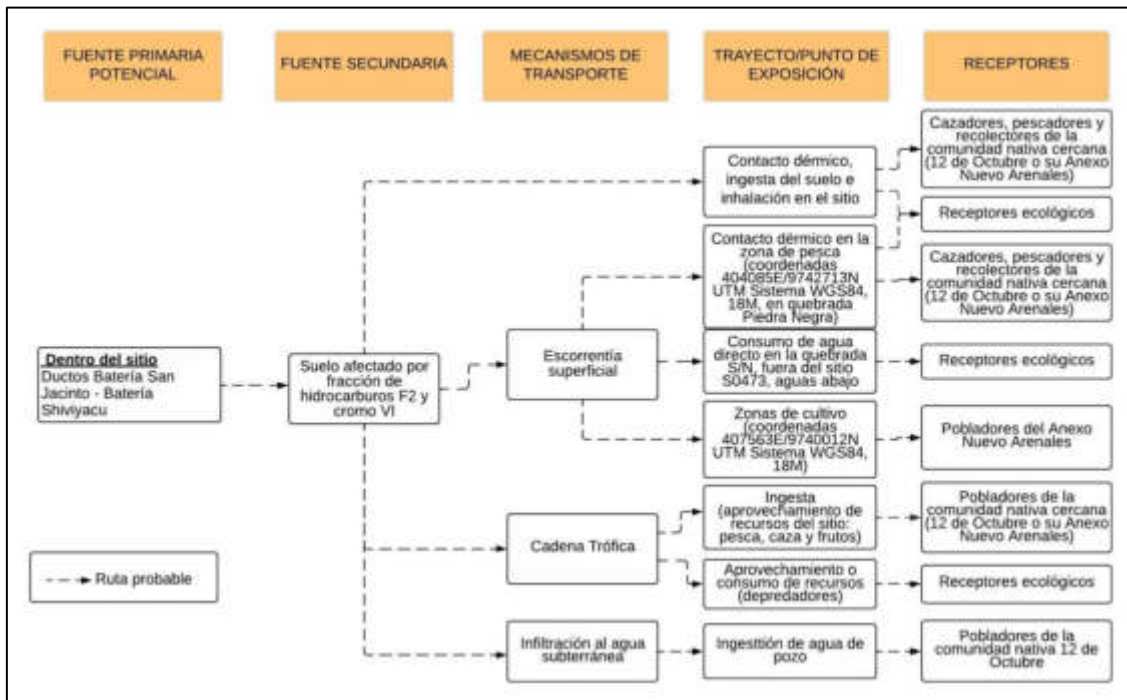


Figura 9.4. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0473

## 10. CONCLUSIONES

El sitio S0473 constituye un sitio impactado, como consecuencia de las actividades de hidrocarburos debido a que los resultados obtenidos en la evaluación ambiental determinan lo siguiente:

- (i) De los 7 puntos de muestreo para suelo, en el cual se colectaron 9 muestras para el área evaluada del sitio S0473, 2 puntos (2 muestras) registraron valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), en al menos uno de los siguientes parámetros: fracción de hidrocarburos F2 y cromo VI.
- (ii) De las 2 muestras tomadas en la quebrada S/N que atraviesa el sitio, para agua superficial, se reporta que ningún parámetro superó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.
- (iii) De las 2 muestras tomadas en la quebrada S/N que atraviesa el sitio, para sedimento, ningún resultado de las muestras superó el valor referencial (500 mg/kg) del Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA (Risk – Based Corrective Action) para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH); ni los valores PEL de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá - Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática para los metales.
- (iv) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en el sitio S0473, la riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos fue mayor en el punto S0473-HB-001 (punto ubicado dentro del sitio y en el cual se registraron 14 especies y 51 individuos/0,3 m<sup>2</sup>) respecto del punto S0473-HB-002 (punto ubicado fuera del sitio y donde se registraron 12 especies y 19 individuos/0,3 m<sup>2</sup>). En cuanto a los peces, la riqueza y abundancia fue de 13 especies y 28 organismos, respectivamente,



distribuidos en 6 familias y 2 órdenes, siendo el orden Characiformes el de mayor riqueza con 12 especies. No se evidenció afectación organoléptica por hidrocarburos en peces; sin embargo, se observó una larva de insecto de la familia Leptophlebiidae en el punto S0473-HB-001, cubierto por una sustancia oleosa y negra, similar a hidrocarburos.

- (v) La fuente potencial identificada son los ductos que atraviesan el sitio, provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviyaçu. Los focos de contaminación en el sitio, son las áreas donde se han evaluado el componente ambiental suelo, cuyos resultados analíticos registraron valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental de la norma nacional para Suelo, uso agrícola.
- (vi) La evaluación al sitio S0473 comprendió el componente ambiental suelo, la cual se realizó en un área evaluada de 1665 m<sup>2</sup> (0,167 ha). Asimismo, a partir de los resultados obtenidos y en función al alcance de la «Fase de Identificación» establecida en los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobada mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAN, se estima un área impactada de 546 m<sup>2</sup> (0,055 ha).
- (vii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: Sin riesgo por condiciones físicas (NRRfísico), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRRsalud) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRSambiente).

## 11. RECOMENDACIONES

- (i) Incrementar mayor esfuerzo de muestreo en la etapa de caracterización, dado que, de los 7 puntos de muestreo tomados en el sitio S0473, 6 de ellos cuentan con resultados de presencia de hidrocarburos para el parámetro fracción de hidrocarburos F2.
- (ii) Considerar la evaluación de sedimentos en la quebrada S/N que atraviesa el sitio, debido que, en los 2 puntos de muestreo se puede advertir la presencia de hidrocarburos en sedimentos.

## 12. ANEXOS

- Anexo A : Mapas
- Anexo A.1 : Mapa de ubicación del sitio S0473.
- Anexo A.2 : Mapa de puntos de muestreo y excedencias de los ECA para suelo en el sitio S0473
- Anexo A.3 : Mapa de puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0473
- Anexo A.4 : Mapa de puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0473
- Anexo A.5 : Mapa de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas para el sitio S0473
- Anexo B : Información documental vinculada al sitio S0473
- Anexo B.1 : Parte pertinente del PAC del Lote 1AB
- Anexo B.2 : Parte pertinente del Informe de Cumplimiento Ambiental – Remediación Sitio SJAC07
- Anexo B.3 : Informe Técnico N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD
- Anexo B.4 : Ficha de reconocimiento N.º 120-2020-SSIM
- Anexo B.5 : Informe N.º 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM
- Anexo C : Comunicaciones a actores involucrados
- Anexo D : Actas de reunión con la comunidad nativa 12 de Octubre
- Anexo E : Reporte de campo del sitio S0473
- Anexo F : Reportes de resultados
- Anexo F.1 : Reporte de resultados del sitio S0473





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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

- Anexo F.2 : Reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas del sitio S0473
- Anexo G : Ficha para la estimación del nivel de riesgo del sitio S0473
- Anexo H : Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo del sitio S0473
- Anexo I : 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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXOS



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO A

Mapas



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

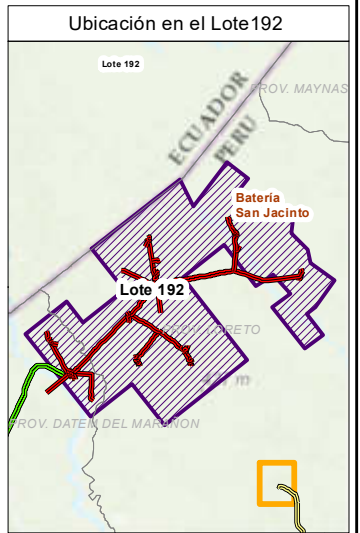
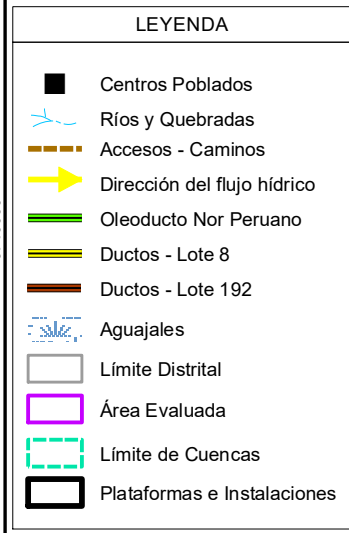
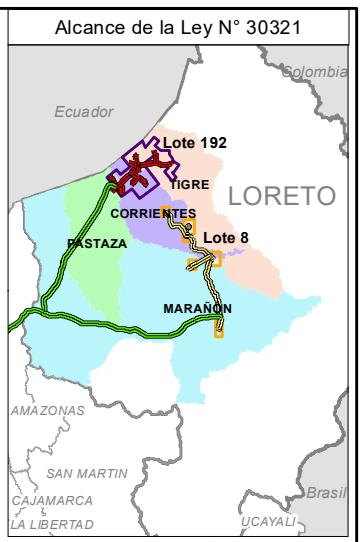
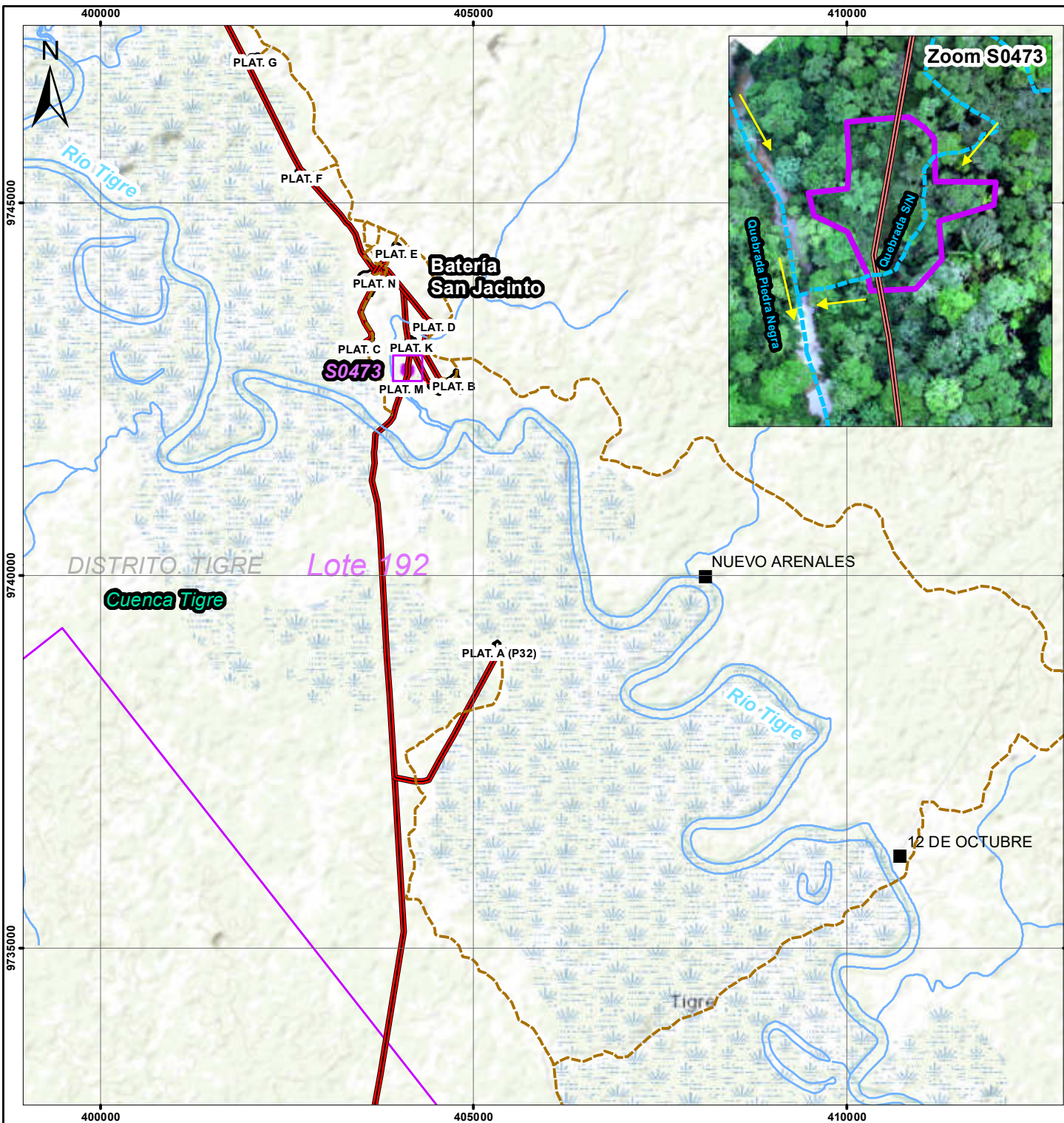
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios  
Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO A.1

Mapa de ubicación del sitio S0473



	<b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre	
<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO</b>		
<b>MAPA DE UBICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO CON CÓDIGO S0473</b>		
Escala : 1/75 000 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur		
Elaborado:	<b>CSIG OEFA</b>	Fecha: Marzo 2022
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, INEI, ESRI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA		



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

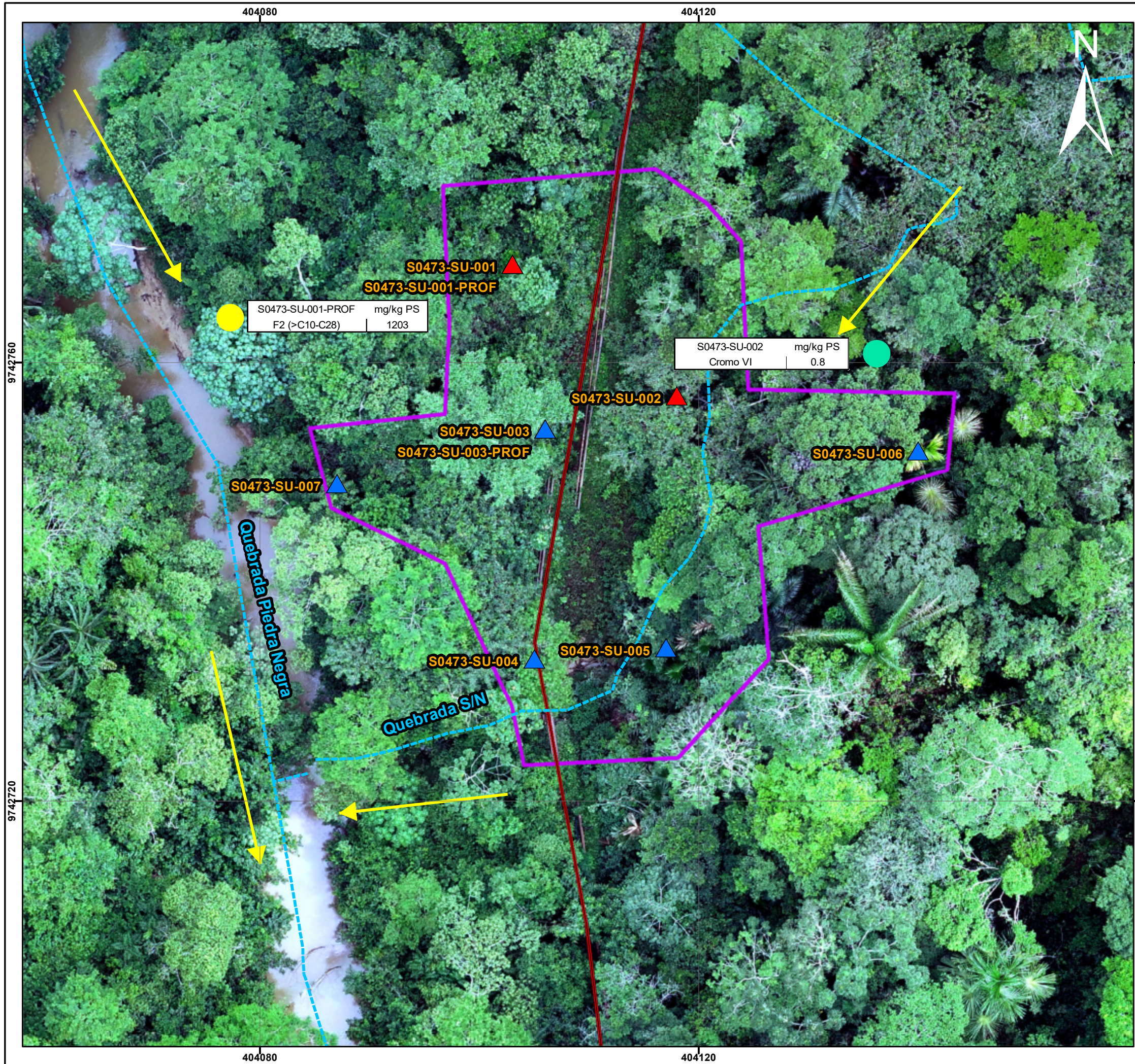
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios  
Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## **ANEXO A.2**

Mapa de puntos de muestreo y excedencias de los ECA  
para suelo en el sitio S0473



#### PARÁMETROS

F2 (>C10-C28)	<span style="color: yellow;">●</span>
Cromo VI	<span style="color: cyan;">●</span>

#### Legenda

- ▲ Puntos de muestreo que excede el ECA suelo
- ▲ Puntos de muestreo que no excede el ECA suelo
- ➔ Dirección del flujo hídrico
- Quebrada
- Ductos Lote 192
- Área Evaluada

	<b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigré	
<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO</b>	
<b>MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO Y EXCEDENCIA PARA EL ECA DE SUELO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0473</b>	
Escala : 1/350 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur	
Elaborado:	Fecha:
<b>CSIG OEFA</b>	Marzo 2022
Fuente:	
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA	



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

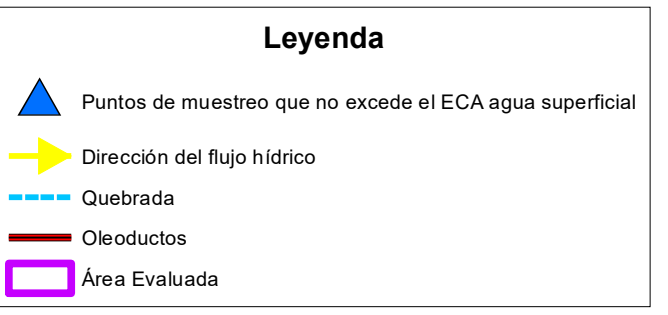
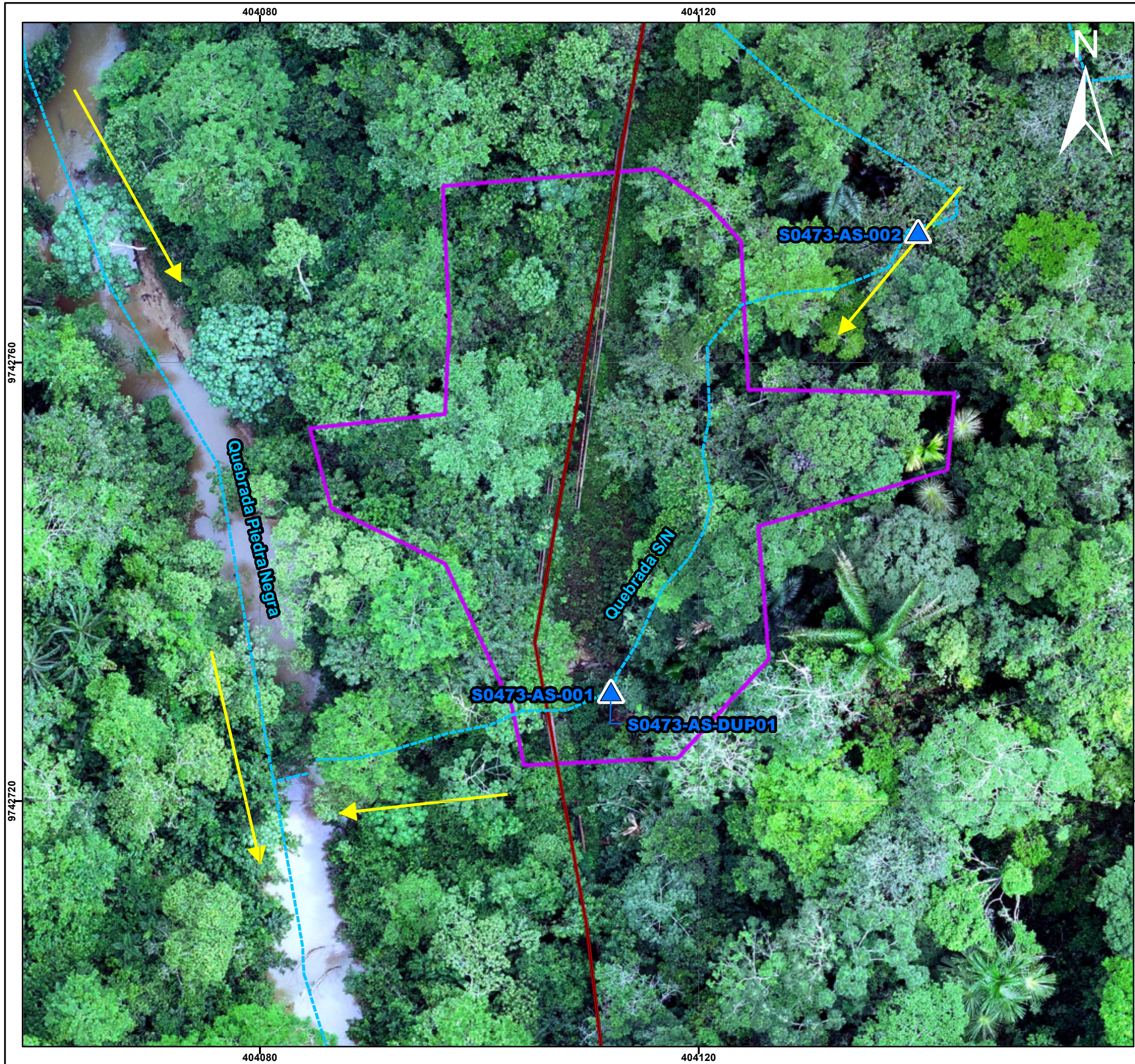
SSIM: Subdirección de Sitios  
Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## **ANEXO A.3**

Mapa de puntos de muestreo de agua superficial para el  
sitio S0473





	<b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigré	
<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO</b>		
<b>MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO PARA AGUA SUPERFICIAL EN EL SITIO CON CÓDIGO S0473</b>		
Escala : 1/350 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur		
Elaborado:	<b>CSIG OEFA</b>	Fecha: Marzo 2022
Fuente:	Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA	



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

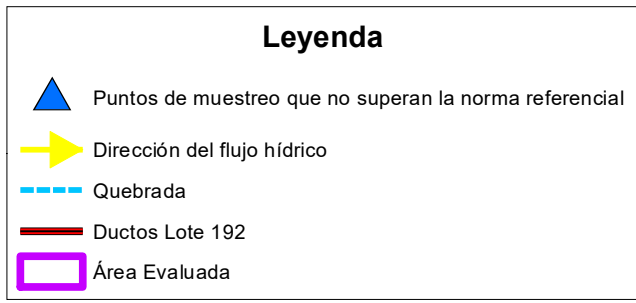
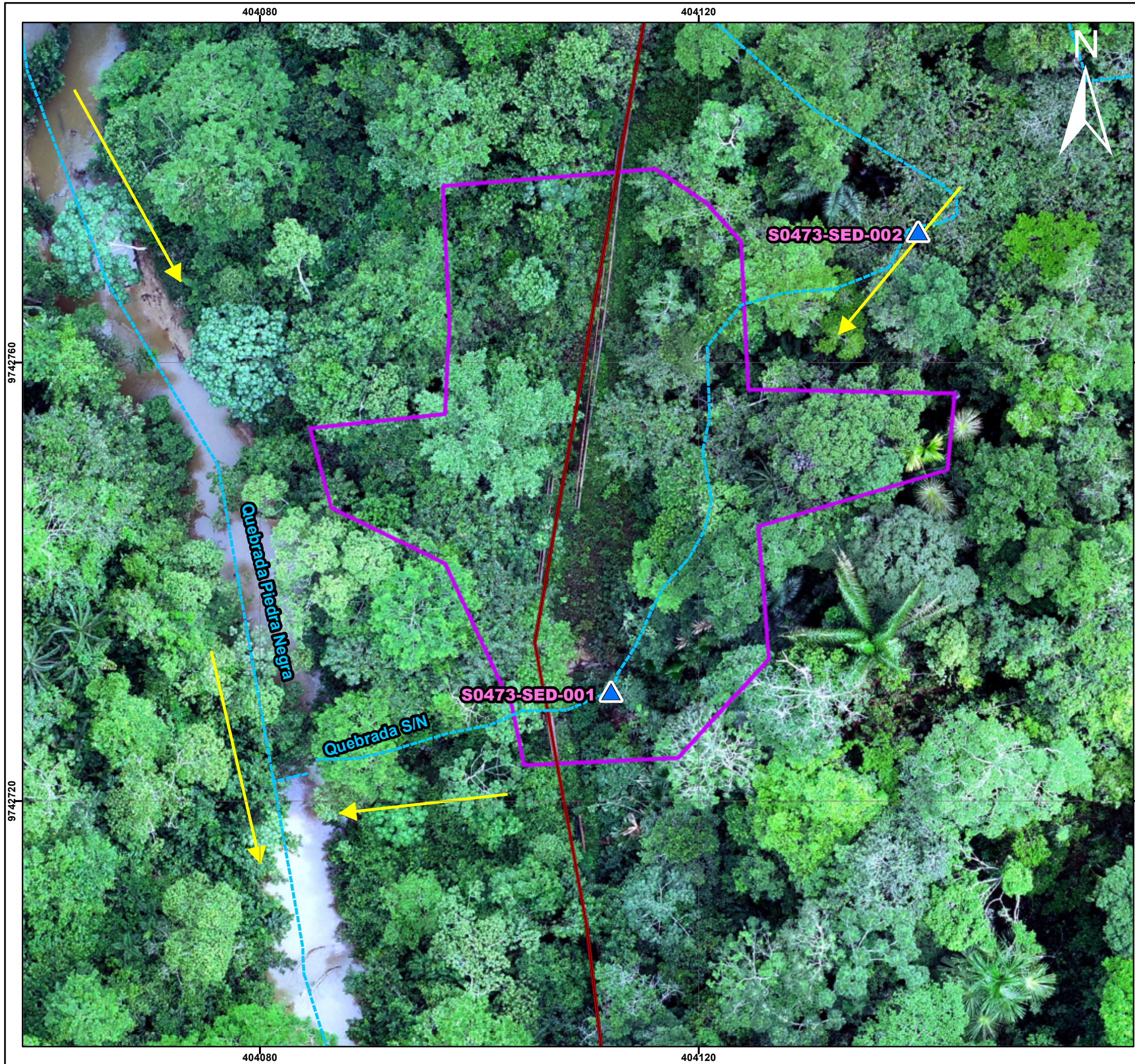
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios  
Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO A.4

Mapa de puntos de muestreo de sedimento para el sitio  
S0473



	<b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigré	
<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO</b>		
<b>MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO EN SEDIMENTOS EN EL SITIO CON CÓDIGO S0473</b>		
Escala : 1/350 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur		
Elaborado:	<b>CSIG OEFA</b>	Fecha: Marzo 2022
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA		



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

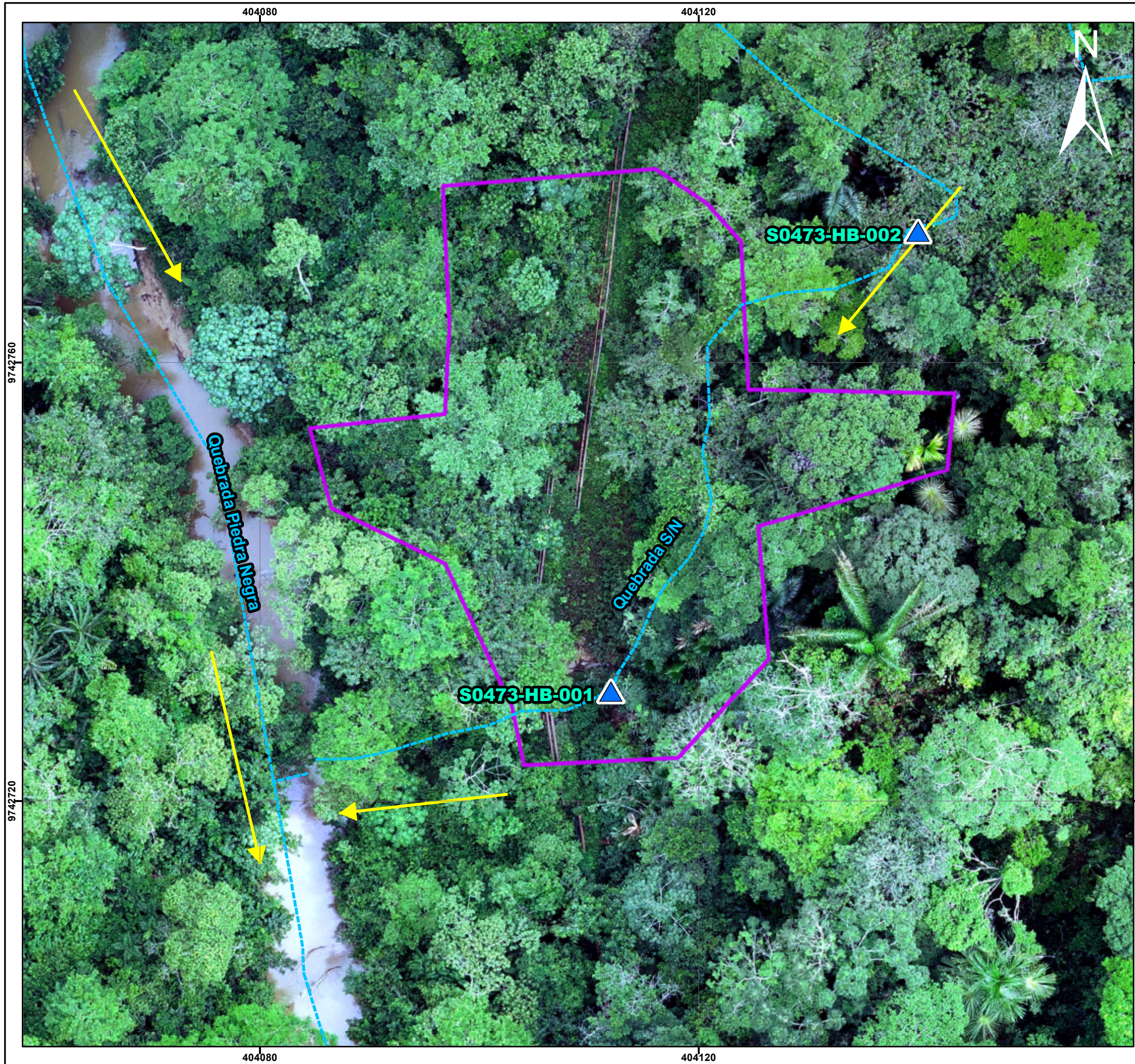
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios  
Impactados





Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## **ANEXO A.5**

Mapa de puntos de muestreo de comunidades  
hidrobiológicas para el sitio S0473



**Leyenda**

-  Puntos de muestreo
-  Dirección del flujo hídrico
-  Quebrada
-  Área Evaluada

	<b>PERÚ</b>	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigré		
<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO</b>			
<b>MAPA DE PUNTOS DE MUESTRO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS EN EL SITIO CON CÓDIGO S0473</b>			
			
Escala : 1/350 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado:		Fecha:	
<b>CSIG OEFA</b>		Marzo 2022	
Fuente:			
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA			



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO B

Información documental vinculada al sitio S0473



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios  
Impactados

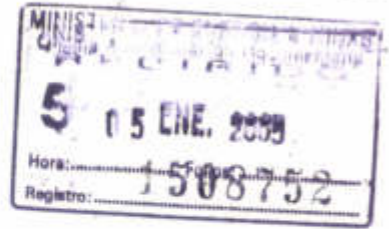
Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres  
Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO B.1

Parte pertinente del PAC del Lote 1AB

# PLAN AMBIENTAL COMPLEMENTARIO 0170

## Lote 1AB



20.05  
1496

Presentado por:



**Pluspetrol Norte S.A.**

*Av. República de Panamá 3055, San Isidro, Lima – Perú*

Revisado por:

**SeaCrest Group Peru**

Una Empresa de Servicios Ambientales

*Av. La Paz 596, 3er. Piso Miraflores, Lima – Perú  
Telefax 444-1223, Telf. 242-0746*

Diciembre, 2004



## Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1-AB

### 1 INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Propósito

El Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB se desarrolló con el propósito de que las operaciones del Lote 1AB complementen su adecuación ambiental de acuerdo con la normativa vigente con el fin de proteger al medio ambiente.

#### 1.2 Antecedentes

El Lote 1-AB ubicado en la región norte de la amazonía peruana comprende un área de aproximadamente 4 900 km<sup>2</sup> de extensión. Actualmente, Pluspetrol Norte S.A. (PLUSPETROL) es el operador del lote y produce un promedio de 32 000 barriles de crudo por día (Bbls/día) y genera aproximadamente 800 000 barriles de agua de producción por día. Los pozos se ubican en 9 áreas principales de producción localizadas en Capahuari Norte, Capahuari Sur (que incluye Tambo), Huayuri, Dorissa, Jibarito, Shiviayacu (que incluye Carmen), Forestal, San Jacinto y Bartra (cerrado temporalmente) y una estación recolectora "Gathering Station" en Andoas desde donde la producción ingresa al oleoducto Nor-Peruano.

El Lote 1-AB contó con un Programa de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) elaborado por el anterior operador (Occidental Peruana Inc.), que tuvo 7 años de vigencia culminando el 31 de Mayo de 2002. Durante ese período se cumplieron con los programas ambientales para dar cumplimiento a los requerimientos de la legislación de hidrocarburos detallada en el DS N° 046-93-EM y sus modificaciones presentadas en el DS. N° 09-95-EM.

Con la implementación de programas anteriores se mejoró en forma substancial la eficiencia y operación de las áreas de producción en el Lote 1-AB. Sin embargo, con el incremento en las regulaciones ambientales promulgadas, como la Resolución Directoral. 030-96-EM/DGAA, se identificaron que algunos sistemas de manejo y disposición de aguas de producción no se ajustaban a las normas.

#### 1.3 Planteamiento

Para la presentación del Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB se ha contemplado los siguientes aspectos siguiendo el procedimiento descrito en el D.S. 028.2003-EM:

- Relación de compromisos asumidos

En la sección 3 y 4 se encuentran los planes considerados para la adecuación ambiental

- 1) Plan de Adecuación del Sistema de Tratamiento de Agua Producida.
- 2) Plan de Remediación de Suelos.

**Pluspetrol Norte S.A.**

---

0176

- Cronogramas de trabajo.
- Programa de Inversiones.
- Plan de Cese de actividades por incumplimiento del PAC.
- Garantía de Seriedad de Cumplimiento.

## **2 MARCO LEGAL**

Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos

D. L. N° 613 (08-09-90) Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

D.S. N° 046-93-EM, Reglamento para la protección ambiental en las actividades de Hidrocarburos.

R.D.N° 030-96-EM/DGAA, Límites Máximos Permisibles de los efluentes líquidos, producto de actividades de exploración, explotación, transporte, refinación, procesamiento, almacenamiento y comercialización de hidrocarburos y sus derivados.

D.S. N° 028-2003 – EM, Plan Ambiental Complementario

D.S. N° 015-2004-EM Suspenden plazo para la presentación del Plan Ambiental Complementario PAC, a que se refiere el D.S. N° 028-2003

Otros documentos:

Niveles de Intervención y Objetivo para aguas y Suelos del Lote 8- Marzo 1997 (The Seacrest Group)

Guía Ambiental para la restauración de suelos en instalaciones de refinación y producción petrolera, Volumen XV, MEM,

Guía Ambiental para la disposición de desechos de perforación en la actividad petrolera, Volumen X, MEM.

## 4 PLAN DE REMEDIACIÓN DE SUELOS

El Plan de Remediación de suelos del Lote 1AB tiene como objetivo la remediación de áreas impactadas siguiendo metodologías aceptables hasta que el área esté limpia y cumpla con los estándares de referencia, para lo que se realizarán monitoreos de verificación.

El Plan de remediación consiste en las siguientes etapas: Identificación de áreas impactadas, actividades previas a la remediación, las actividades de remediación, y la verificación de la remediación mediante un monitoreo del cumplimiento.

Para la primera etapa, de identificación de las áreas impactadas, Pluspetrol llevó a cabo una serie de actividades que consistieron en evaluaciones de campo, aérea y de riesgos ambientales de las mismas, con referencia a estándares previamente validados. Estos aspectos se describen en la sección de Identificación de áreas impactadas.

### 4.1 Estándares de Referencia

La legislación peruana para el sector hidrocarburos no contiene una relación de sustancias consideradas como contaminantes, o límites que permitan determinar en que situaciones se requiere una acción de remediación (niveles de intervención), ni límites que permitan establecer el término de cualquier labor de remediación (niveles objetivo), los cuáles son indispensables a efecto de realizar un plan de remediación.

Para casos específicos se recurrió a estándares de referencia relacionados a las condiciones ambientales del Lote 1AB, las cuales mencionamos en el anexo 1

Este documento fue preparado por la consultora The Seacrest Group para Pluspetrol Perú Corporation, Sucursal del Perú y PETROPERU S.A. para las situaciones de contaminación y/o daño ambiental que no fueron incluidos en el Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) del Lote 8.

Cabe destacar que los niveles de intervención y objetivo contenidos en dicho documento fueron aprobados por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas en 1997 y por tanto constituyen una referencia válida para las actividades de remediación comprendidas en el presente Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB.

### 4.2 Determinación de Áreas Impactadas

Para la determinación de áreas impactadas se hicieron evaluaciones de campo, aéreas, y riesgos ambientales realizados por un equipo de profesionales con experiencia.

#### 4.2.1 Evaluación de campo

La evaluación de campo se realizó del 27 de Octubre al 15 de Diciembre del 2003 por personal de Pluspetrol y estuvo dirigida a revisar los sitios con posible contaminación y verificarlos o descartarlos como áreas contaminadas. Para este fin se organizaron 4 brigadas de trabajo las cuales evaluaron y colectaron muestras para su posterior análisis.

Los sitios visitados fueron:

- Recorrido de tuberías.
- Las descargas de aguas producidas.
- Baterías de producción (activas y abandonadas).
- Plataformas de Pozos de producción (activas y abandonadas).
- Sistemas de manejo de residuos (rellenos sanitarios e incineradores).
- Campamentos.
- Estación de generación eléctrica y minicentrales.
- Sitios en proceso de descontaminación.

##### 4.2.1.1 Brigadas de evaluación en Campo

Se organizaron 4 brigadas de evaluación en campo, cada brigada contó con un Jefe de grupo o supervisor técnico con experiencia, un topógrafo y seis ayudantes.

En la siguiente tabla se muestra los equipos de trabajo y las áreas que revisaron.

Tabla 18: Responsables de las brigadas de evaluación en campo y áreas asignadas.

Brigada	Áreas asignadas	Personal
1	Gathering, Capahuari Sur, Capahuari Norte, tambo	Supervisor, Topógrafo y cuadrilla de 6 ayudantes.
2	Shiviyacu, Forestal, Carmen, Teniente López	Supervisor, Topógrafo y cuadrilla de 6 ayudantes.
3	Huayurí, Jíbarito, Dorissa, Jíbaro, Jíbaro Marshalling	Supervisor, Topógrafo y cuadrilla de 6 ayudantes.
4	San Jacinto, San Jacinto 1A, Bartra, Marsella	Supervisor, Topógrafo y cuadrilla de 6 ayudantes

#### 4.2.1.2 Caracterización de Residuos

Se colectaron y analizaron muestras de agua, suelos y sedimentos contaminados con hidrocarburos, según sea el caso, a fin de determinar las propiedades de dichos materiales. Con los resultados de los análisis se definieron la naturaleza y cantidad de los contaminantes para determinar la necesidad de intervención así como el cumplimiento de los estándares referenciales para remediación. La caracterización inicial sirve de base para seleccionar las opciones de remediación.

Para ello es, es necesario coleccionar un numero suficiente de muestras a fin de que sean estadísticamente válidas, y analizar las sustancias que podrían estar potencialmente presentes en los residuos y estar dentro de los niveles de intervención.

#### 4.2.1.3 Muestreo de agua y suelos

##### 4.2.1.3.1 Equipo y materiales

Los equipos y materiales utilizados para los muestreos de agua y suelo se mencionan a continuación:

- Barreno de muestreo de suelos (Auger).
- Kit para análisis de conductividad y pH en agua (análisis "in situ").
- Medidor de ángulos y brújulas para medir alturas, direcciones y pendientes.
- Botellas de vidrio de 1 litro, de plástico de 0,5 l y 250 ml.
- Palas y machetes.
- Cámara digital de 35 mm/video.
- Equipo de posicionamiento global GPS.
- Materiales para descontaminar (papel toalla, jabón etc.).
- Neveras.
- Formularios de cadena de custodia, etiquetas, cuadernos, formatos.

#### 4.2.1.3.2 Procedimiento de muestreo de suelos

Las muestras de suelo se colectaron mediante el uso de barrenos de muestreo (auger), palas, y cucharas de campo limpias. El tipo principal de muestreo fue de muestras discretas y en algunos casos de muestras compuestas. El área muestreada se identificó en los mapas anotando las coordenadas correspondientes (obtenidas mediante el GPS). Las excavaciones se hicieron de manera que permitieron observar los distintos horizontes del suelo. Los transectos horizontales de la zona impactada fueron necesarios en algunos casos (como por ejemplo en zonas salinizadas por aguas de producción).

Tabla 19: Análisis realizados a las muestras de suelo recolectadas

Parámetro	Método	Recipiente	Preservante	Tiempo de vida
Conductividad	Manual USDA 60, Met. 5	Medición "in situ" o bolsa de polietileno	Ninguno	Sin limite
Cloruros	Método EPA 120.1	Bolsa de polietileno o frasco de plástico	Ninguno	Sin limite
Plomo (Pb), Arsénico (As), Mercurio (Hg), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Bario (Ba)	Método EPA 200.7	Bolsa de polietileno o frasco de plástico	Ninguno	Sin limite
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAHs)	EPA Método 8100	Bolsa de polietileno o frasco de plástico	Frio	14 días
Hidrocarburos Totales (TPH)	EPA Método 8015 modificado	Botella o bolsa de plástico	Frio	14 días

#### 4.2.1.3.3 Procedimiento de muestreo de agua

Se colectaron muestras de agua de los cuerpos receptores afectados por aguas de producción, derrames y descargas de hidrocarburos, y fosas de lodos. La recolección se hizo mediante muestreos en aguas superficiales siguiendo el protocolo de monitoreo de calidad de agua del Ministerio de Energía y Minas. Las muestras de aguas fueron analizadas de acuerdo a los métodos presentados en la Tabla 20.

Los datos de conductividad y de pH (medidos *in situ*) se utilizaron como indicadores para delimitar la extensión de la contaminación. Las aguas cubiertas de petróleo no requieren muestreo ya que representan un grado de contaminación avanzado. El enfoque de los muestreos fue para ubicar sitios en

donde los efectos de la contaminación estuvieran en duda, es decir, para confirmar los sitios de alta prioridad de remediación.

Tabla 20: Parámetro a ser analizados en muestras de agua

Parámetro	Método	Recipiente	Preservante	Tiempo de vida
PH	Método EPA, medición en campo	---	Ninguno	análisis inmediato
Conductividad	EPA 120.1-	---	Ninguno	14 días
Metales As, Ba, Pb, Hg, Se, Cd, y Cr	Métodos EPA serie 200.7	500 ml, botella de plástico	Acidificar con HNO <sub>3</sub> a pH<2	6 meses
Hidrocarburos Totales (TPH)	EPA 8015 modificado	1 L, botella de vidrio	Frio	14 días

#### 4.2.1.4 Parámetros Seleccionados Para la Caracterización de Residuos

La mayor parte de los parámetros fueron analizados por un laboratorio certificado, pero hubo parámetros que fueron medidos *in situ* como el pH, la conductividad, y la temperatura.

Los parámetros seleccionados para la caracterización de residuos presentes en suelos y cuerpos de agua se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 21: Parámetros para la Caracterización de Residuos en suelos y cuerpos de agua.

Suelos		Cuerpos de Agua	
Parámetro	Método de Análisis	Parámetro	Método de Análisis
Conductividad	Conductímetro calibrado	pH	Método SM 423 Medición en campo
Cloruros	Método EPA 120.1	Cloruros	Método EPA 120.1
Metales Pb, As, Hg, Cd, Cr, Ba	Método EPA 6010B, Hg mediante CVAFS	Metales Pb, As, Hg, Cd, Cr, Ba	Método EPA 200.7, Hg mediante CVAFS- basado en EPA 1631
Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs)	Método EPA 8270, 8100	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAPs)	Método EPA 8270, 8100
Hidrocarburos Totales	EPA Método 8015 M	Conductividad	Conductímetro calibrado
		Aceites y Grasas	Método de extracción con solvente

Estado Activo (A): Sitio donde la contribución de la fuente al problema ambiental ocurre en la actualidad u ocurrió en el pasado inmediato.

Estado Inactivo (I): Sitio donde la contribución de la fuente al problema ambiental no ocurre en la actualidad, pero las condiciones existen para una posible reanudación de la contribución.

Histórico (H): Sitio donde la fuente ya no existe, y solo queda el problema ambiental remanente.

#### 4.2.3.2.2 Primera identificación de sitios

Los sitios identificados durante la evaluación de campo, con la posterior revisión en gabinete mediante la aerofotografía resultó en una lista inicial de sitios identificados.

La lista es exhaustiva, y incluye todo sitio donde se identificaron problemas de contaminación, dimensiones calculadas por GIS, o resultados de análisis químico.

#### 4.2.3.2.3 Clasificación de sitios por Categorías

La clasificación de sitios de Categoría 1 ó 2 sigue las pautas presentadas en el documento "Límites de Intervención y Objetivo". La clasificación depende de los valores de riesgo.

#### 4.2.3.2.4 Clasificación de sitios en cumplimiento e incumplimiento (límites numéricos)

**En cumplimiento (N):** El sitio no excede los límites de intervención en ninguna muestra u observación.

**Incumplimiento (V):** El sitio excede los límites de intervención en por lo menos una muestra u observación.

Los resultados de los análisis químicos y las observaciones y mediciones hechas en el campo se compararon con los límites de intervención establecidos en el documento "Límites de Intervención y Objetivo". Sitio se definió en como en incumplimiento en caso de exceder los límites en alguna muestra.

#### 4.2.3.2.5 Clasificación de sitios por necesidad de adecuación y/o remediación

Muchos problemas ambientales se pueden atribuir a problemas de manejo de las instalaciones. Estas situaciones incluyen: descargas permitidas que exceden los límites máximos permisibles normados por ley, el cumplimiento inadecuado de las normas de manejo y protección, indicadas en la reglamentación para la actividad, por autoridades competentes, o en las pautas operativas de la empresa; el uso indebido de la naturaleza para sistemas de contención o tratamiento; el mal manejo, mantenimiento o sobrecarga de sistemas de protección o tratamiento.

**Adecuación y Remediación (AR):** Sitios donde el problema, además de representar un problema de adecuación, ha resultado en daños ambientales que requerirían obras de remediación luego de la fase de adecuación.

**Remediación (R):** Sitios donde solamente se requerirían obras de remediación.



Las situaciones en donde la falta de adecuación ha causado daños o problemas ambientales remanentes que requirieran remediación se consideran dentro de este estudio. Cualquier obra de remediación tendría que cumplirse luego de la adecuación necesaria para que no recurra el problema.

### 4.3 Sitios para Remediación

Mediante las evaluaciones se determinaron 75 sitios a remediar los que se muestran en el anexo 10, además de las áreas que se remediarán en los proyectos de Adecuación mencionados en el capítulo respectivo.

La ubicación de cada sitio se muestra en los mapas de ubicación contenidos en el Anexo 5, las fotografías aéreas en el Anexo 6, las fotos de sitio en el Anexo 7 y los informes de laboratorio en el anexo 9.

Las 75 áreas se clasificaron en dos grupos: mayores, aquellas que tienen un área mayor a una hectárea y menores aquellas que tienen un área menor a una hectárea, las cuales se describen a continuación:

#### 4.3.1 Áreas Menores para Remediación

##### 4.3.1.1 (TAMB01) Descarga de tanque del sumidero Pozo Tambo 4

###### 4.3.1.1.1 Observaciones

El sitio se encuentra a 50 metros al noroeste del Pozo Tambo 4.

Este sitio tiene impacto originados por descarga de tanque del sumidero que se encuentra en la locación Tambo 4.

El sitio corresponde al canal de descarga y a un embalse formado por el agua de lluvia que contiene una capa regular de hidrocarburos. Los suelos del fondo del embalse y la vegetación alrededor se encuentran impactados con hidrocarburos.

También se observó restos de troncos quemados, evidencia que los residuos en algún momento fueron quemados.

###### 4.3.1.1.2 Tamaño o Alcance:

El sitio tiene un área de 8 366,2 m<sup>2</sup> y la profundidad de la afectación es variable hasta 0,80 m.

###### 4.3.1.1.3 Resultados de análisis

Se tomaron 6 muestras. En dos resultados de suelos se detectaron pH por debajo de lo permitido, y otra muestra mostró altas conductividad (9,38mS/cm) y salinidad (2 106 mg/L) característicos de agua de producción. Los niveles de TPH detectados estuvieron en el rango de 1,3 a 5,6 %.

###### 4.3.1.1.4 Estrategia de remediación

Remoción de la capa de hidrocarburos que se encuentra en la superficie del agua, remoción y recuperación de hidrocarburos de los fondos y sedimentos hasta que la concentración de TPH llegue hasta los niveles objetivo.

#### 4.3.1.34 (SJAC07) Sitio correspondiente a antiguo derrame remediado a 300 metros al sur del Pozo 23

##### 4.3.1.34.1 Actividad

Derrame de crudo previamente remediado.

##### 4.3.1.34.2 Observaciones

El sitio comprende una zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia. El área esta aún pendiente de ser reforestada. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto de San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra.

En la fecha de inspección (Noviembre del 2003), se observó que en el borde sureste del área remediada había lixiviación de material ennegrecido a la quebrada Piedra Negra. El origen de este material ennegrecido es probablemente el material de relleno enterrado en el sitio remediado adyacente.

El tramo de la Quebrada Piedra Negra que circula en las inmediaciones del sitio en estudio se encuentra aguas abajo de la confluencia del canal de descarga de agua producidas de la batería San Jacinto con la Quebrada Piedra Negra; por lo cual este tramo de la quebrada ya presenta en su trayecto signos de estar impactada por efecto de las aguas de producción.

##### 4.3.1.34.3 Tamaño o Alcance:

El sitio remediado cubre un área superficial total de 814 metros. El material lixiviado en el extremo sureste del área es arrastrado por la corriente de la Quebrada Piedra Negra y produce algunas iridiscencias dispersas sobre el agua.

##### 4.3.1.34.4 Resultados de análisis

Se tomaron dos muestras de suelo a diferentes profundidades en el extremo sureste del sitio para evaluar si el material de relleno que se lixivaba en el agua de la quebrada representaba una fuente adicional de contaminación.

Los valores de TPH en ambas muestras (la primera a 1 m de profundidad en el punto mismo de lixiviación, y la segunda a 2,5 m de profundidad sobre la porción sureste del talud del entierro, en dirección a la quebrada) mostraron concentraciones de TPH de 0,9 % y 1 %. La segunda muestra también reveló una concentración de PAH de 45 mg/kg.

El agua muestreada en el punto de salida del material lixiviado mostró 0,3 mg/l de aceites y grasas y niveles de metales pesados por debajo de los niveles de intervención.

##### 4.3.1.34.5 Estrategia de remediación

El propósito de la remediación será garantizar una contención adecuada del sitio previamente remediado y el curso de agua adyacente.

Se excavará el área del sitio inmediatamente contiguo a la quebrada Piedra Negra y reemplazo con una porción de tierra limpia para evitar mayores lixivitaciones del material de relleno hacia la quebrada Piedra Negra.

##### 4.3.1.34.6 Referencias

Plano de ubicación: Plano de ubicación San Jacinto

Fotografía aérea: San Jacinto N°2

Fotografía del sitio: Foto 44: (SJAC07) Vista panorámica del sitio SJAC07.

Resultados de Laboratorio: Informe de ensayo 31288, códigos: 31288-32 31288-33, 31288-34

#### **4.3.1.35 (SJAC12) Área de descarga del tanque del sumidero de la locación de los Pozos 16, 17 y 20.**

##### *4.3.1.35.1 Actividad*

Descarga accidental de fluido con contenido de hidrocarburos desde el tanque del sumidero.

##### *4.3.1.35.2 Observaciones*

El sitio comprende un área plana en pendiente a donde descarga el tanque del sumidero de la locación de los Pozos 16, 17 y 20. El terreno se encuentra cubierto por una capa borra en estado de degradación. En el sitio también se encuentran cilindros metálicos vacíos descartados.

##### *4.3.1.35.3 Tamaño o Alcance:*

El área total que abarca el sitio es de 1 887 m<sup>2</sup>, esta área presenta porciones discontinuas de borra que cubren aproximadamente el 50% del área total. La profundidad de esta capa de borra en degradación alcanza los 50 centímetros de profundidad.

##### *4.3.1.35.4 Resultados de análisis*

El análisis de una primera muestra tomada a 50 cm de profundidad reveló una concentración de 1,2% de TPH. El resultado de una segunda muestra tomada a 1 m de profundidad en el lecho arcilloso mostró que no hay hidrocarburos a niveles detectables.

##### *4.3.1.35.5 Estrategia de remediación*

Mejorar el sistema de recolección de crudo de los tanques de sumideros para evitar el riesgo de posibles descargas accidentales de fluido con contenido de hidrocarburos al medio ambiente

##### *4.3.1.35.6 Referencias*

Plano de ubicación: Plano de ubicación San Jacinto

Fotografía aérea: San Jacinto N°2

Fotografía del sitio: Foto 45: (SJAC12) Vista panorámica del sitio SJAC12.

Foto 46: (SJAC12) Vista de la capa de borra que cubre el sitio.

#### **4.3.1.36 (SJAC15) Afloramientos de material petrolizado en la locación del Pozo 28**

##### *4.3.1.36.1 Actividad*

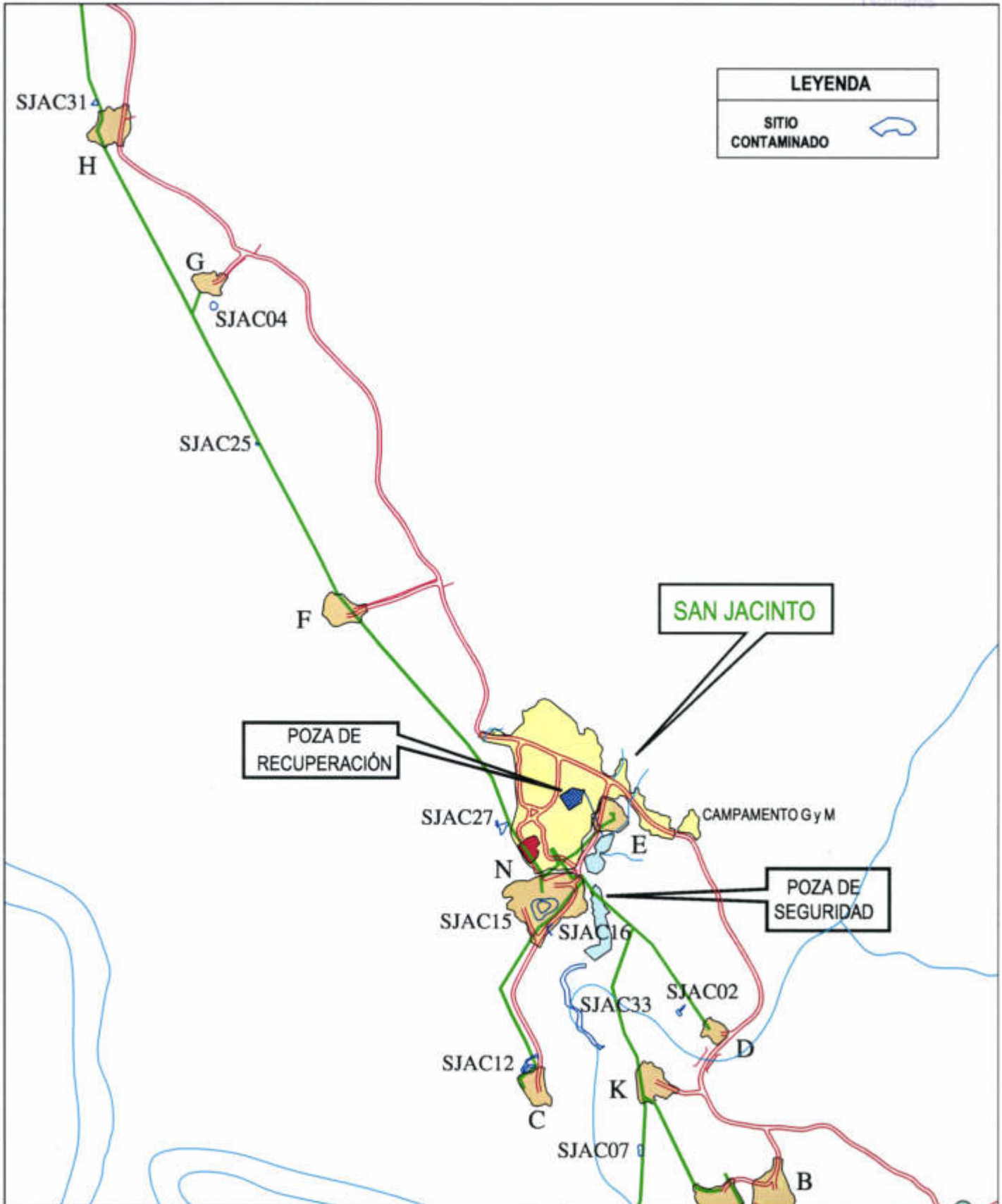
Sitio con probables impactos de naturaleza histórica

##### *4.3.1.36.2 Observaciones*

El sitio comprende un área ubicada dentro de la locación del Pozo 28, al sur del cabezal del pozo. El área se encuentra cubierta en un 60% por una costra de tierra fina endurecida de aspecto negruzco.


El extremo sur del sitio incluye una pequeña colina rodeada de árboles, en cuyas laderas se observa afloramientos activos de material petrolizado Dichos afloramientos descienden cuesta abajo por la pequeña colina y son dispersados sobre la ladera por acción de la lluvia.

El origen del material petrolizado del afloramiento no pudo ser determinado con exactitud debido a la dureza del terreno que dificulta el sondeo con barrenos manuales para muestrear suelos. Sin embargo,



Observaciones	Por	Rev.	Aprob.

LOTE 1AB  
SAN JACINTO  
SITIOS CONTAMINADOS  
MAPA GENERAL

Aprobado por:  
  
Pluspetrol Norte S.A.

Fecha: FEBRERO 04

Modelo: FM-P21-322

Revisado por:  
**SeaCrest Group Perú**  
Una Empresa de Servicios Ambientales

Escala: SE

Plano N°: **1**

# San Jacinto N°2

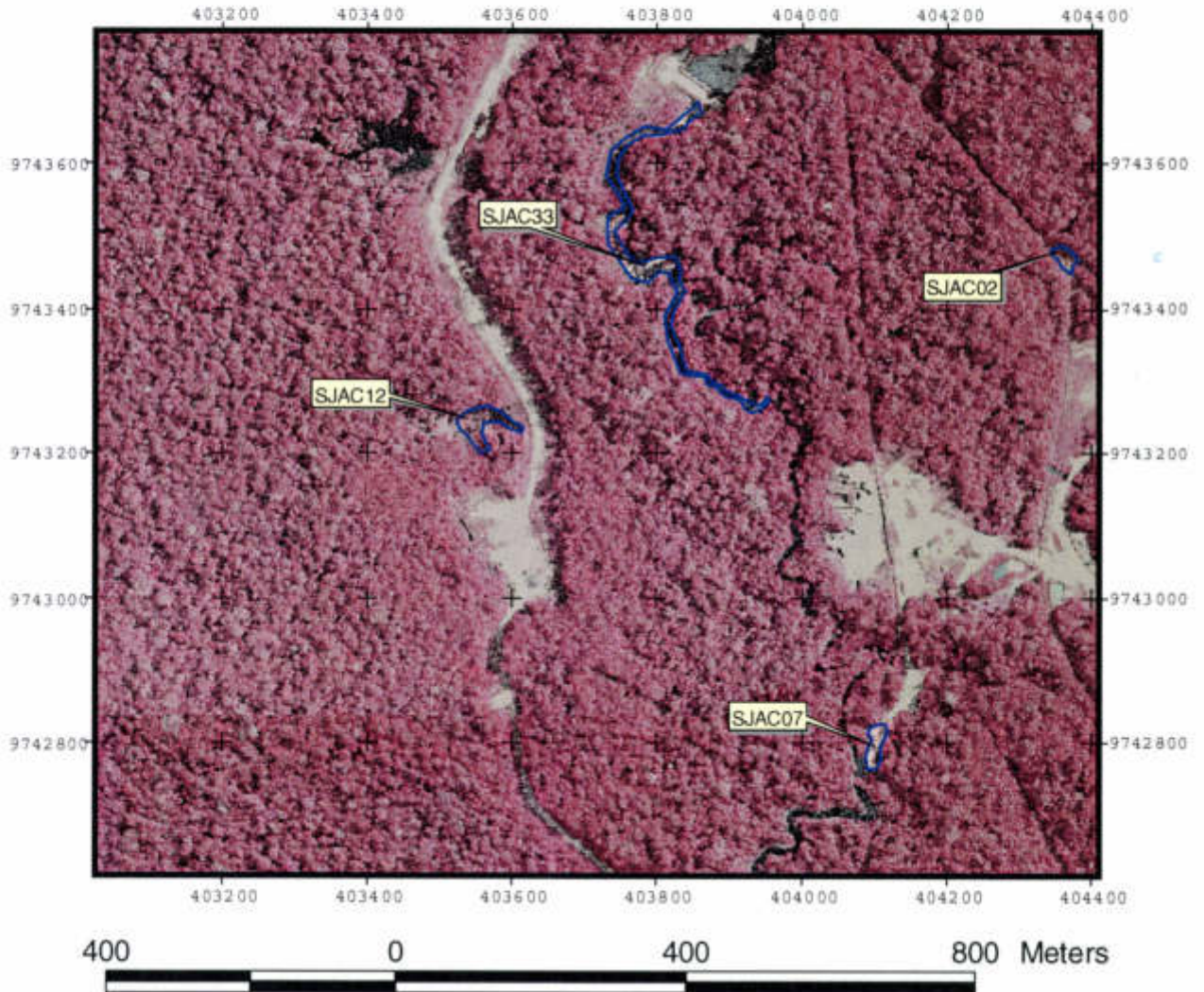


Imagen Aérea por Eagle Mapping Perú S.A, 2004  
Sistema: WGS84.  
Fotointerpretación: SeaCrest Group Perú S.A.  
Para: PlusPetrol Norte S.A.  
Ortofotos: 272, 273, 274, 275



Foto 43: (SJAC05) Vista panorámica del sitio.



Foto 44: (SJAC07) Vista panorámica del sitio previamente remediado.



Foto 45: (SJAC12) Vista panorámica del sitio.



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## **ANEXO B.2**

Parte pertinente del Informe de Cumplimiento Ambiental –  
Remediación Sitio SJAC07

**PLAN AMBIENTAL COMPLEMENTARIO LOTE 1AB  
REMEDIACIÓN DE SUELOS**

**INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL  
REMEDIACION SITIO "SJAC 07"**

Presentado a:



PLUSPETROL NORTE S.A.

Av. República de Panamá 3055, San Isidro  
Lima - Perú

Preparado por:



Calle Alexander Fleming 187 – Urb. Higuera Surco  
Lima - Perú

Marzo 2007



## ÍNDICE

1.0	INTRODUCCIÓN .....	2
2.0	OBJETIVO Y ALCANCE .....	2
3.0	UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y ANTECEDENTES .....	3
4.0	PLAN DE REMEDIACIÓN.....	4
4.1	ACTIVIDADES PREVIAS A LA REMEDIACIÓN AMBIENTAL .....	5
4.1.1	MOVILIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL FRENTE DE TRABAJO .....	5
4.1.2	DELIMITACIÓN DEL ÁREA A REMEDIAR.....	6
4.1.3	VÍAS DE ACCESO.....	6
4.1.4	CANAL DE DRENAJE .....	6
4.1.5	CANTERAS .....	6
4.1.6	RESIDUOS .....	6
4.2	REMEDIACIÓN AMBIENTAL .....	7
4.2.1	TRATAMIENTO UTILIZADO.....	7
4.2.2	MONITOREO FINAL DEL PROCESO DE REMEDIACIÓN .....	7
4.2.3	REFORESTACIÓN .....	8
4.3	AUDITORÍA AMBIENTAL.....	8
5.0	CONCLUSIONES .....	10
6.0	ANEXOS .....	11

## LISTA DE CUADROS

CUADRO 1	INFORMACIÓN DEL SITIO SJAC 07 .....	3
CUADRO 2	HALLAZGOS DE LA AUDITORÍA.....	9

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	UBICACIÓN DEL SITIO REMEDIADO SJAC 07.....	4
FIGURA 2	DIAGRAMA DEL PROCESO DE LIMPIEZA DE ÁREAS CONTAMINADAS CON HIDROCARBUROS.....	5

## **INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL DE SITIOS REMEDIADOS EN EL LOTE 1AB**

### **“SJAC 07”**

#### **1.0 INTRODUCCIÓN**

El Lote 1AB ubicado en la región norte de la Amazonía peruana comprende un área de aproximadamente 4 900 km<sup>2</sup> de extensión. Actualmente, Pluspetrol Norte S.A. (PLUSPETROL) es el operador del lote y produce un promedio de 30 000 barriles de crudo por día (Bbls/día) y genera aproximadamente 700 000 barriles de agua de producción por día, Los pozos productores se ubican en 9 yacimientos de producción.

En el año 2004 PLUSPETROL presentó el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB a la DGAAE-MEM, mediante el cual se comprometía a cumplir con la protección ambiental, a través de la evaluación de impactos ambientales que no fueron considerados dentro del Plan de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) del Lote 1AB.

En abril del 2005 mediante la R.D N° 0153-2005-MEM/AE, la DGAAE-MEM aprobó el Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB. Parte de los compromisos asumidos en el PAC, comprende la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos en 75 lugares según un cronograma establecido en el mismo (Anexo A1.1). A diciembre del 2006 ya han sido remediados al 100%, 46 sitios.

El presente informe expone los resultados del monitoreo ambiental de los trabajos de remediación ambiental llevados a cabo en el sitio denominado SJAC 07 ubicado a 300 m al Sur del pozo 23 de la de San Jacinto, el cual se encuentra dentro del Plan de Remediación de Suelos para el año 2006.

#### **2.0 OBJETIVO Y ALCANCE**

El objetivo del presente informe es describir el plan de remediación y verificación de cumplimiento de la remediación en el sitio denominado SJAC 07.

### 3.0 UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y ANTECEDENTES

Cuadro 1 muestra la información referida a la ubicación y descripción del sitio SJAC 07 antes del proceso de remediación, tal como se encuentra declarado en el PAC del Lote 1AB.

**Cuadro 1** Información del sitio SJAC 07

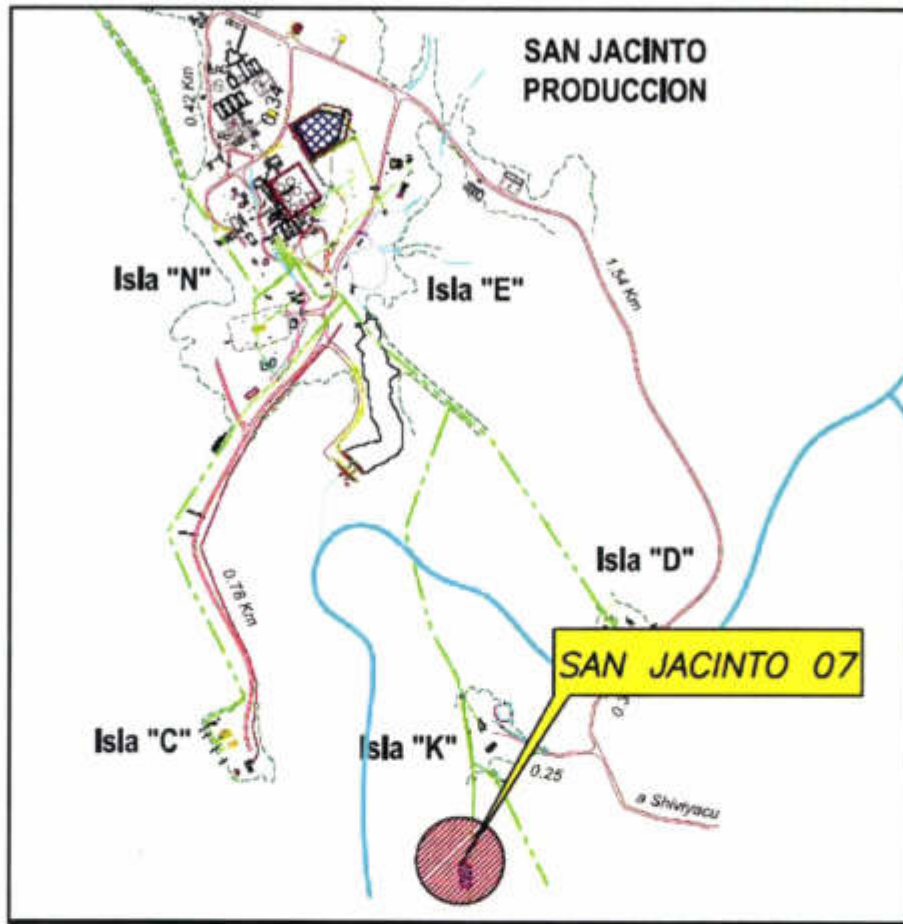
<b>Lugar</b>	SJAC 07	<b>Coordenadas UTM (PSAD 56)</b>	<b>Norte</b>	De 9 743 659 a 9 743 841
			<b>Este</b>	De 404 498 a 404 598
<b>Ubicación</b>	A 300 metros al Sur del Pozo 23 (Ver Figura 1).			
<b>Descripción del área previa a la remediación</b>				
Zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto de San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra. Durante la inspección de Noviembre del 2003 se observó que en el borde Sureste del área remediada había lixiviación de material ennegrecido a la Quebrada Piedra Negra, también se observaron iridiscencias sobre el agua de la quebrada.				
<b>Origen de la contaminación</b>				
Derrame de crudo previamente remediado y enterrado próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra.				
<b>Área estimada a remediar</b>	814 m <sup>2</sup>		<b>Profundidad promedio estimada de contaminación</b>	-----
<b>TPH %</b>	1%	<b>Conductividad <math>\mu</math>S/cm</b>	-----	<b>Cloruros mg/kg</b>
				----



Vista panorámica del sitio SJAC 07.

Fuente: Plan Ambiental Complementario, Lote 1AB.

Figura 1 Ubicación del sitio remediado SJAC 07

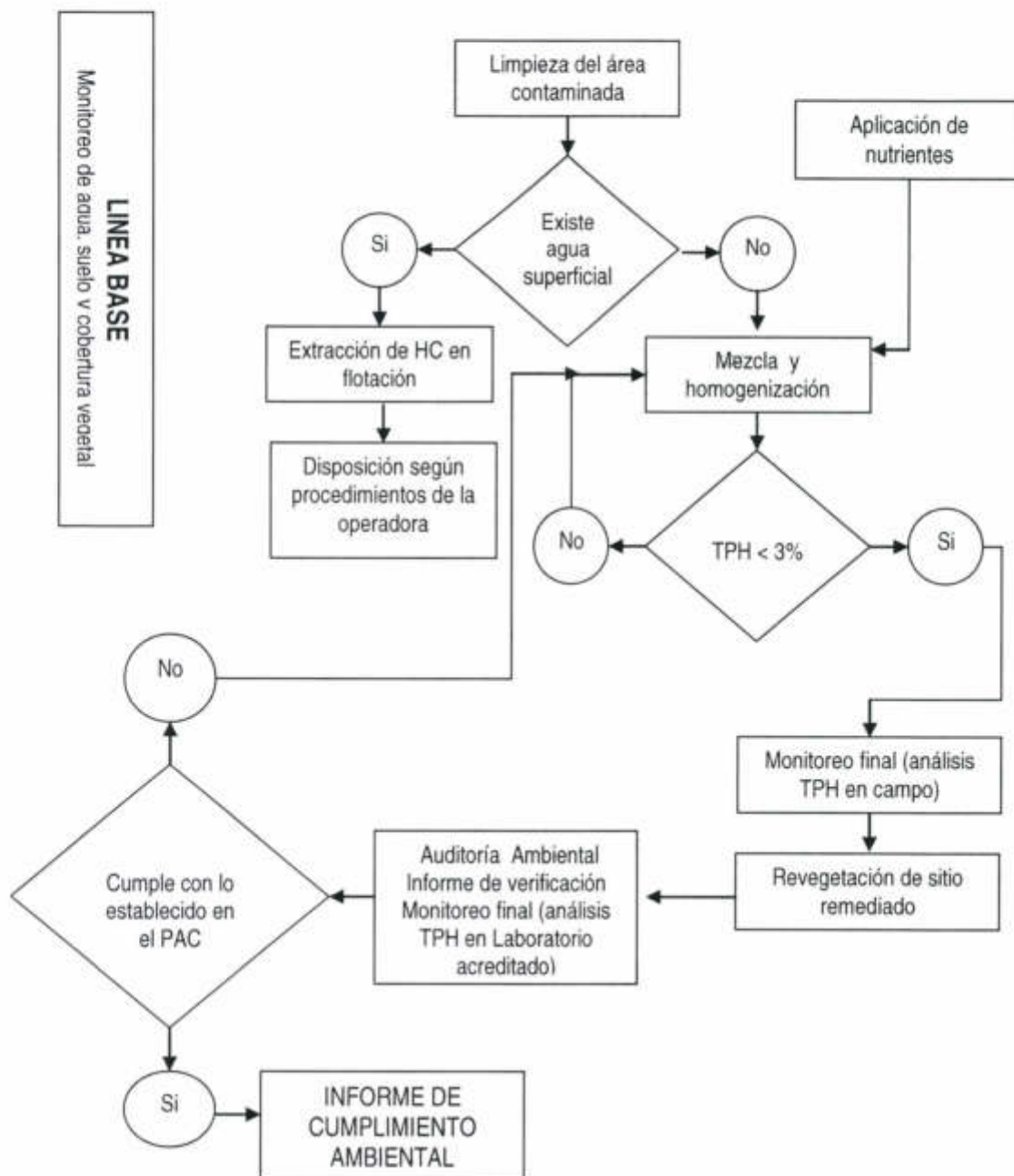


Fuente: Resumen de ejecución de obra (GyM, 2007).

#### 4.0 PLAN DE REMEDIACIÓN

El Plan de remediación para el sitio denominado SJAC 07 comprendió tres etapas, que fueron: Etapa previa a la remediación ambiental, remediación ambiental y auditoría ambiental. En la Figura 2 se puede apreciar un diagrama del proceso de remediación.

Figura 2 Diagrama del proceso de limpieza de áreas contaminadas con hidrocarburos



## 4.1 ACTIVIDADES PREVIAS A LA REMEDIACIÓN AMBIENTAL

### 4.1.1 MOVILIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL FRENTE DE TRABAJO

Comprendió el traslado de equipos, maquinaria pesada, materiales y personal involucrado en la remediación del sitio. La maquinaria pesada trasladada hasta el frente de trabajo incluyó excavadoras y tractores. Así mismo se instaló en el frente de trabajo un área de reunión para el personal (tambo) en la cual se colocó el panel informativo referentes al trabajo a realizar, aspectos

de seguridad y otros. Se adecuó un área para la instalación de tanques de combustible con la base recubierta de geomembrana y con las medidas de seguridad necesarias.

1222

#### 4.1.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA A REMEDIAR

La delimitación permitió calcular la extensión del sitio contaminado, y evaluar posibles vías de acceso al sitio. La delimitación del área referencial se llevó a cabo mediante la recolección de 32 muestras simples a diferentes profundidades a partir de 13 calicatas distribuidas aproximadamente cada 24 m en el área a remediar (Ver Anexo A2.1). Las muestras fueron tomadas a profundidades entre 0,20 a 2,1 m; y el TPH inicial varió entre 0,60 a 6,10%, tal como se puede apreciar en el Anexo A4.1. En promedio la concentración de TPH inicial fue de 2,02%. Cabe mencionar que las muestras tomadas durante la delimitación, fueron analizadas mediante el método de la retorta, en el laboratorio implementado en el campamento de San Jacinto. La descripción del equipo y manual de procedimiento para el análisis de las muestras para delimitación, se presentan en el Anexo A3.1.

El área delimitada para remediar (6 152 m<sup>2</sup>) fue mayor al área estimada en el PAC (814 m<sup>2</sup>).

#### 4.1.3 VÍAS DE ACCESO

La construcción de vías de acceso se realizó priorizando el uso de vías de acceso existentes aprovechando las vías ya construidas.

#### 4.1.4 CANAL DE DRENAJE

Se construyó un canal de 3 545 metros lineales a todo el largo central del sitio.

#### 4.1.5 CANTERAS

La habilitación de canteras comprendió el corte de vegetación y retiro de *top soil* de las áreas de donde se obtuvo el material de préstamo. Tanto el material vegetal como el *top soil* fueron conservados para su reutilización durante la etapa de reforestación.

Para la extracción de material de préstamo e habilitaron cuatro canteras ubicadas en los lados Norte, Sureste, y Noroeste del sitio a remediar. La extracción de material de préstamo para remediación de suelos se realizó mediante el corte de material con el uso de tractores. La finalidad de la mezcla de suelo contaminado con material de préstamo es la de distribuir los hidrocarburos en el área tan uniformemente como sea posible y práctico, para reducir las concentraciones localizadas de hidrocarburos y permitir de este modo la degradación natural de hidrocarburos presentes en el suelo. La cantidad de material de préstamo necesario está determinada por el contenido de hidrocarburos del suelo a tratar. En el Anexo A2.2, Plano de planta general, se puede observar la ubicación de la cantera.

#### 4.1.6 RESIDUOS

Los residuos orgánicos generados, como malezas y cobertura vegetal sin contaminar, producto del desbroce; fueron reaprovechados para mejorar la textura del suelo, mezclándose durante el proceso

de remediación. Los restos de árboles talados, fueron trozados y dispuestos sobre el suelo remediado para que se puedan degradar más rápidamente y ayudar a la mejora de los suelos. En zonas con pendiente, como taludes; los restos de árboles talados o troncos fueron usados y colocados como barreras, cortacorrientes o controladores de la erosión por agua de escorrentía proveniente de las lluvias.

## 4.2 REMEDIACIÓN AMBIENTAL

### 4.2.1 TRATAMIENTO UTILIZADO

El tratamiento utilizado fue Landfarming In situ, que consistió en llevar material de préstamo proveniente de la cantera hacia el sitio de remediación, mezclando en total 5 200 m<sup>3</sup> de suelo contaminado con 3 955 m<sup>3</sup> de material de préstamo, siendo la proporción 1:0,73 (material contaminado: material de préstamo). Asimismo, se adicionó nutrientes (Nitrato de Amonio y Superfosfato) durante el proceso de mezcla y homogenización en la proporción, C:N:P (100:10:1). Este proceso se hizo por lotes o carriles hasta alcanzar el nivel objetivo de TPH (3%). Todas estas condiciones dadas al suelo, como: la disminución de concentración de hidrocarburos, la adición de nutrientes, el ajuste de pH, la aireación durante la mezcla y la humedad proporcionada por el agua de las lluvias; permiten la biodegradación de los hidrocarburos por acción de los microorganismos nativos presentes.

En promedio la profundidad de excavación del material contaminado fue de 0,84 m. Una vez alcanzado el nivel objetivo de TPH, se procedió a rellenar las zonas excavadas y zonas de canteras con el material remediado; para dar una conformación similar a la encontrada previo a la intervención del lugar.

En el Aneo A4.2 se presentan los datos generales del proceso de remediación en el sitio SJAC 07, en el se puede apreciar el tiempo de ejecución, los recursos demandados, los metrados del movimiento de tierras, concentración de TPH medido en campo y datos de la reforestación.

En la Galería Fotográfica (Anexo A6.1) se pueden apreciar las actividades realizadas durante la remediación

### 4.2.2 MONITOREO FINAL DEL PROCESO DE REMEDIACIÓN

Diariamente o cada vez que se realizaba movimiento de tierras durante el proceso de homogenización de un lote de suelo, se recolectó una muestra para verificar el contenido de TPH. Si la muestra evidenciaba un TPH superior al límite establecido (3%), se continuaba con el proceso de dilución y una vez alcanzado el límite objetivo (3%) se procedió a la etapa de relleno que consiste en la nivelación final del terreno, el material se distribuyó sobre todo el sitio dejando operativo los drenajes.

Las muestras fueron tomadas a una profundidad de 1,30 m; y el TPH varió entre 0,00 a 1,60%, tal como se puede apreciar en el Anexo A4.3. En promedio la concentración de TPH final fue de 0,91%. Cabe mencionar que las muestras tomadas finalizando la remediación, fueron analizadas mediante el método de la retorta, en el laboratorio implementado en el campamento de San Jacinto. (Ver Anexo A2.3).

Para las actividades de muestreo se contó con una cuadrilla de monitoreo con seis integrantes: un oficial, cuatro ayudantes y un sanitario.

### 4.2.3 REFORESTACIÓN

Una vez alcanzado el nivel de TPH objetivo se procedió a la reforestación del área remediada y canteras, mediante la siembra de plántulas de las siguientes especies *Inga edulis* "guaba", *Ancardium occidentale* "cashu", *Artocarpus altiiis* "pan de árbol", *Socratea exorrhiza* "cashapona", *Mauritia flexuosa* "aguaje" y *Swietenia macrophylla* "caoba"; todas especies nativas de la zona. Las plántulas fueron obtenidas a partir de semillas recolectadas y sembradas en el vivero del pueblo de Nuevo Andoas y en el vivero de Huayuri. En el Aneo A4.4 se presenta los datos del proceso de reforestación que incluye la cantidad de plántulas sembradas tanto en el área remediada como en el área correspondiente a la cantera.

La especie *Inga edulis* "guaba" cumple una función importante en el caso de suelos degradados, como el caso presente que fue impactado por presencia de hidrocarburos. El establecimiento de plantaciones forestales como las que se instaló en este sitio constituye una de las posibilidades de utilización de suelos degradados, así como elemento de estabilización y protección de sitios inestables como pendientes y taludes. Son especies que establecen una asociación simbiótica con microorganismos fijadores de nitrógeno del suelo de los géneros *Rhizobium*. Estos árboles también pueden formar simbiosis con hongos micorrízicos. Estas asociaciones permiten la fijación de nitrógeno atmosférico y mejoran la absorción de agua y la asimilación de nutrientes del suelo.

En muchos sitios disturbados estos árboles fijadores de nitrógeno pueden crecer mejor que los no-fijadores e incluso mejor que plantas herbáceas fijadoras de nitrógeno. Toleran los distintos tipos de estrés propios de los suelos degradados, como salinidad, acidez, metales pesados, malezas invasoras, deficiencias de nutrientes, inundación, compactación y encostramiento. Son capaces de reciclar importantes cantidades de materia orgánica y nutrientes a través de la descomposición de la hojarasca, y aunque otras formas de manejo de tierras degradadas pueden ser también importantes, aquellos constituyen una buena alternativa para rehabilitación de suelos.

En la Galería Fotográfica se puede apreciar el proceso de reforestación y la situación actual en el sitio remediado. En el Anexo A2.5 se encuentra el Plano de reforestación del sitio remediado en SJAC 07.

### 4.3 AUDITORÍA AMBIENTAL

Con la finalidad de verificar la culminación de los trabajos de remediación y el cumplimiento de los compromisos asumidos en el PAC por parte de PLUSPETROL, se llevó a cabo la auditoría ambiental. Dicha auditoría consistió en una auditoría de campo (sitio SJAC 07), y verificación de los trabajos y toma de muestras para ser analizados en un laboratorio acreditado.

La auditoría en el sitio SJAC 07 se llevó a cabo los días 04 de enero a cargo de la Ing. Miluska Centeno (Walsh) acompañada del Ing. Héctor Zegarra (GyM) y el 01 de febrero del 2007 a cargo de la Blga. Natalia Tengan (Walsh), acompañada de los ingenieros Francisco Varillas (GyM) de y Julio Baldeón ( Pluspetrol). Durante estas auditorías también se realizó el monitoreo final de suelos remediados con el apoyo del personal obrero de GyM para la toma de muestras.

Durante el proceso de auditoría ambiental se revisaron los siguientes documentos:

1. Plan Ambiental Complementario Lote 1AB, Pluspetrol Norte S.A.



2. R.D. N° 153-2005-MEM/AA. Aprobación Del Plan Ambiental Complementario del Lote 1AB
3. Protocolo de cumplimiento ambiental de Pluspetrol (PRO-PPN-10).
4. Informes de Ensayos del laboratorio acreditado.
5. Resumen de Ejecución de Obra Año II: 2006 (versión 1).
6. Planos y registros de reforestación entregados por GyM.
7. Guía Ambiental para la restauración de suelos en instalaciones de refinación y producción petrolera, Volumen XV, MEM.

En el Cuadro 2 se presentan los hallazgos encontrados en la auditoría.

**Cuadro 2** Hallazgos de la auditoría

<b>San Jacinto 07</b>	
<b>Criterio</b>	<b>Hallazgo</b>
<b>Ubicación y coordenadas del sitio</b> Documento de Referencia: 1, 5, 7	<b>CONFORME.</b> Coincide con los planos proporcionados por la empresa ejecutora y de acuerdo a lo indicado en el PAC. Ubicación: Yacimiento: San Jacinto Pozo: 23 Coordenadas UTM (PSAD 56): Norte: 9 743 659 a 9 743 841 Este: 404 498 a 404 598
<b>Técnica de remediación utilizada</b> Documento de Referencia: 1,2, 5	<b>CONFORME:</b> De acuerdo a las opciones de remediación recomendadas en el PAC, se utilizó la técnica de Landfarming "in situ" y revegetación.
<b>Fuente de agua cercana (Distancia = 0,6 Km.)</b>  Documento de Referencia: 1,2	<b>CONFORME</b> La quebrada Piedra Negra cercana al sitio remediado, no muestra evidencias visuales de contaminación por hidrocarburos.
<b>Población cercana (Distancia = 0,6 Km.)</b> Documento de Referencia: 1,2	<b>CONFORME</b> Se verificó que no hay población cercana.
<b>Vegetación presente</b> Documento de Referencia: 5,7	<b>CONFORME</b> Se aprecia buen desarrollo de los plantones sembrados.  <b>OBSERVACION</b> Alrededor del sitio se encuentra una cubierta vegetal compuesta por Varas, Cetico, Palo duro, Rifari; acompañadas de Aguajes, Huamansamana, Ungurahui, Pichirina y en menor cantidad se encuentran las especies de Palo blanco, Pashaco y Chambira.

San Jacinto 07	
Criterio	Hallazgo
Color y homogeneidad del suelo Documento de Referencia: 3	<b>CONFORME</b> Material arcilloso de coloración rojiza con tendencia amarillenta.
Percepción de olores Documento de Referencia: 3	<b>CONFORME</b> No se percibe el olor a hidrocarburos en el ambiente que lo rodea.
Cronograma PAC Documento de Referencia: 1,2,5	<b>OBSERVACION</b> Programado: del 05-11-06 al 10-11-06. Duración 05 días. Ejecutado: entre el 16-11-06 al 12-12-06. Duración 26 días. El retraso en la ejecución de la remediación se dio por la mayor extensión del sitio a remediar respecto a lo estimado inicialmente en el PAC, sin embargo se realizó en el año 2006.
TPH < 3% Documento de Referencia: 4	<b>CONFORME:</b> La concentración de TPH se encuentra por debajo del límite objetivo adoptado para el PAC. El % de TPH según resultados emitidos por el laboratorio acreditado Corplab es 0,029 %.
Metales Documento de Referencia: 7	<b>CONFORME:</b> Las concentraciones de metales en la muestra compuesta de suelo tomada, se encuentran por debajo de los estándares adoptados.
PAH's Documento de Referencia: 1,2	<b>CONFORME:</b> Todas las concentraciones de PAH's se encuentran por debajo del límite de detección del método empleado, y este a su vez es menor al límite objetivo establecido en el PAC.

## 5.0 CONCLUSIONES

- El sitio remediado corresponde al Sitio SJAC 07 con un área de 6 152 m<sup>2</sup>, el cual es mayor al estimado en el PAC (814 m<sup>2</sup>).
- La remediación se realizó durante 26 días en el año 2006
- Mediante la técnica Landfarming *in situ* se pudo disminuir la concentración de TPH del sitio remediado hasta 290,33 mg/Kg. (0,029%).
- Las concentraciones promedio de metales pesados (bario, cadmio, plomo, cromo, mercurio y arsénico) del sitio remediado de muestras compuestas tomadas estuvieron por debajo de los criterios de limpieza establecidos en la "Guía Ambiental para la Restauración de Suelos en Instalaciones de Refinación y Producción Petrolera" - Volumen XV del Ministerio de Energía y Minas.
- No existen niveles de PAH's detectables en el sitio remediado.

## 6.0 ANEXOS

### **Anexo 1**

A1.1 Cronograma de ejecución del PAC.

### **Anexo 2**

A2.1 Plano de calicatas de monitoreo – Antes del proceso de remediación

A2.2 Plano de planta general.

A2.3 Plano de calicatas de monitoreo- Durante el proceso de Remediación

A2.4 Plano del área reforestada.

A2.5 Plano de puntos de monitoreo de la auditoría

### **Anexo 3**

A3.1 Descripción del equipo y manual de procedimiento para el análisis de muestras en campo

A3.2 Protocolo de cumplimiento ambiental de Pluspetrol

### **Anexo 4**

A4.1 Cuadro de Concentraciones Iniciales de TPH.

A4.2 Cuadro de Datos de la obra de remediación ambiental ejecutada en el sitio SJAC 07.

A4.3 Cuadro de Resultados de monitoreo de TPH durante el proceso de remediación.

A4.4 Cuadro de Especies utilizadas para la reforestación en el sitio SJAC 07.

A4.5 Cuadro de Parámetros y estándares de referencia establecidos para el cumplimiento ambiental.

A4.6 Cuadro de Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH).

A4.7 Cuadro de Resultados de Metales pesados.

A4.8 Cuadro de Resultados de concentraciones de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH's).

### **Anexo 5**

A5.1 Cadenas de custodia de muestras tomadas.

A5.2 Informes de ensayo del laboratorio acreditado.

### **Anexo 6**

A6.1 Galería fotográfica.

## ANEXO 2













## ANEXO 4

**A4.1 Cuadro de Concentraciones Iniciales de TPH.**

Sitio Menor Sector II-SJAC 07				
RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS – TPH INICIALES				
PUNTOS	COORDENADAS UTM (PSAD 56)		PROFUNDIDAD (m)	TPH (%)
	ESTE	NORTE		
CM-2A	404 317	9 743 128	0,60	1,20
CM-2B	404 317	9 743 128	0,60	2,50
CM-11A	404 338	9 743 098	0,60	1,50
CM-11B	404 338	9 743 098	0,60	1,50
CM-17A	404 603	9 743 272	0,20	4,80
CM-17B	404 603	9 743 272	0,50	1,50
CM-17C	404 603	9 743 272	1,20	1,50
CM-17D	404 603	9 743 272	2,10	0,70
CM-18A	404 595	9 743 284	0,20	1,60
CM-18B	404 595	9 743 284	0,60	0,70
CM-19A	404 596	9 743 265	0,20	0,90
CM-19B	404 596	9 743 265	0,60	0,50
CM-20A	404 579	9 743 236	0,20	1,50
CM-20B	404 579	9 743 236	0,60	6,10
CM-21A	404 535	9 743 225	0,30	4,30
CM-21B	404 535	9 743 225	0,70	0,70
CM-21C	404 535	9 743 225	1,20	0,60
CM-21D	404 535	9 743 225	1,80	1,30
CM-22A	404 515	9 743 220	0,30	0,60
CM-22B	404 515	9 743 220	1,20	0,70
CM-22C	404 515	9 743 220	0,20	3,00
CM-23A	404 487	9 743 224	0,20	6,70
CM-23B	404 487	9 743 224	0,80	0,70
CM-23C	404 487	9 743 224	1,60	0,70
CM-24A	404 479	9 743 235	0,20	2,30
CM-24B	404 479	9 743 235	0,80	3,40
CM-24C	404 479	9 743 235	1,20	2,80
CM-25B	404 459	9 743 248	0,80	0,60
CM-25C	404 459	9 743 248	1,80	0,70
CM-AUX1	404 423	9 743 202	1,20	3,10
CM-AUX2	404 407	9 743 167	1,10	2,90
CM-AUX3	404 378	9 743 148	1,00	3,00
<b>Promedio</b>			<b>0,79</b>	<b>2,02</b>

Nota: Monitoreo realizado mediante calcatas con GPS precisión +/- 10 m  
Fuente: Laboratorio San Jacinto- Lote 1AB

**A4.2 Cuadro de Datos de la obra de remediación ambiental ejecutada en el sitio SJAC 07.**

1. Estado de la Obra Ejecutada					
Fecha de inicio:	16 de Noviembre del 2006	Status	Cerrada		
Fecha de final:	12 de Diciembre del 2006				
2. Recursos Demandados					
Tractores (Horas máquina)	113 H.M	Horas – Hombre:	2 208 H.H.		
Excavadora (Hora máquina)	82 H.M				
Mini excavadora (Hora máquina)	96 H. M				
Volquetes (Hora máquina)	--- H.M				
3. Remediación					
Metrado	Área m <sup>2</sup>	Volumen m <sup>3</sup>	TPH promedio (%)	Inicial	Final
Área Remediada (A1)	6 152	5 200		2,02	0,91
Área Cantera (A2)	3 325	3 955			
Área Reforestada (A1 + A2 + área de accesos y otros)	12 514 m <sup>2</sup>	Nro Árboles Talados		42	
		Nro Plantones Instalados		1 981	

NOTA: Las Horas Hombre no incluyen horas de supervisión.

Fuente: Reportes de Campo. Dpto. Construcciones Lote 1AB – Andoas. Enero, 2007

**A4.3 Cuadro de Resultados de monitoreo de TPH durante el proceso de remediación. de monitoreo de TPH final realizados por la empresa ejecutora**

Sitio Menor Sector II-SJAC 07				
RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS – TPH FINALES				
PUNTOS	COORDENADAS UTM (PSAD 56)		PROFUNDIDAD (m)	TPH (%)
	ESTE	NORTE		
P-1	404 373	9 743 154	1,30	0,60
P-2	404 380	9 743 152	1,30	1,00
P-3	404 388	9 743 156	1,30	1,40
P-4	404 394	9 743 163	1,30	0,00
P-5	404 400	9 743 170	1,30	0,40
P-6	404 406	9 743 174	1,30	0,00
P-7	404 410	9 743 165	1,30	0,80
P-8	404 416	9 743 174	1,30	1,10
P-9	404 426	9 743 174	1,30	0,30
P-10	404 430	9 743 182	1,30	1,30
P-11	404 419	9 743 189	1,30	0,70
P-12	404 426	9 743 194	1,30	1,00
P-13	404 418	9 743 204	1,30	0,20
P-14	404 426	9 743 204	1,30	0,10
P-15	404 420	9 743 212	1,30	0,60
P-16	404 430	9 743 212	1,30	1,00
P-17	404 430	9 743 222	1,30	0,00
P-18	404 430	9 743 232	1,30	1,30
P-19	404 440	9 743 234	1,30	1,50
P-20	404 440	9 743 244	1,30	0,50
P-21	404 440	9 743 254	1,30	0,90
P-22	404 440	9 743 244	1,30	1,20
P-23	404 460	9 743 244	1,30	0,00
P-24	404 460	9 743 254	1,30	0,80
P-25	404 460	9 743 244	1,30	1,10
P-26	404 460	9 743 234	1,30	0,00
P-27	404 470	9 743 234	1,30	0,50
P-28	404 468	9 743 228	1,30	0,90
P-29	404 480	9 743 222	1,30	0,10
P-30	404 480	9 743 232	1,30	1,60
P-31	404 487	9 743 227	1,30	0,00
P-32	404 490	9 743 222	1,30	1,50
P-33	404 500	9 743 222	1,30	0,00
P-34	404 512	9 743 222	1,30	0,90
P-35	404 522	9 743 231	1,30	0,80
P-36	404 532	9 743 231	1,30	0,90
P-37	404 548	9 743 238	1,30	1,20
P-38	404 562	9 743 242	1,30	1,30
P-39	404 572	9 743 244	1,30	1,40
P-40	404 582	9 743 258	1,30	1,40
P-41	404 590	9 743 265	1,30	0,10
P-42	404 592	9 743 272	1,30	0,70
P-43	404 599	9 743 272	1,30	0,80

Sitio Menor Sector II-SJAC 07				
RESULTADOS DE MONITOREO DE SUELOS – TPH FINALES				
PUNTOS	COORDENADAS UTM (PSAD 56)		PROFUNDIDAD (m)	TPH (%)
	ESTE	NORTE		
P-44	404 592	9 743 282	1,30	0,90
P-45	404 592	9 743 292	1,30	1,00
P-46	404 582	9 743 292	1,30	1,20
P-47	404 582	9 743 302	1,30	1,20
P-48	404 591	9 743 300	1,30	0,80
P-49	404 572	9 743 302	1,30	1,20
P-50	404 562	9 743 302	1,30	1,60
P-51	404 558	9 743 292	1,30	0,80
P-52	404 581	9 743 311	1,30	0,00
P-53	404 572	9 743 312	1,30	1,10
P-54	404 562	9 743 312	1,30	1,10
P-55	404 562	9 743 322	1,30	1,60
P-56	404 572	9 743 322	1,30	1,60
P-57	404 581	9 743 322	1,30	0,30
P-58	404 572	9 743 322	1,30	0,00
P-59	404 588	9 743 342	1,30	0,20
P-60	404 541	9 743 234	1,30	0,10
<b>Promedio</b>			<b>1,30</b>	<b>0,91</b>

Nota: Monitoreo realizado mediante calicatas con GPS precisión +/- 10 m  
Fuente: Laboratorio San Jacinto- Lote 1AB

#### A.4.4 Cuadro de Especies utilizadas para la reforestación en el sitio SJAC 07.

Sitio Menor Sector II – SJAC 07	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Área remediada (A <sub>1</sub> )	6 152 m <sup>2</sup>
Área de cantera (A <sub>2</sub> )	3 325 m <sup>2</sup>
Área reforestada (A <sub>1</sub> +A <sub>2</sub> + área de accesos y otros)	12 514 m <sup>2</sup>
Nº Árboles talados	42
Nº Plantones instalados	1 981
Tipo de especies instaladas	
<i>Inga edulis</i> "guaba"	1 675
<i>Ancardium occidentale</i> "cashu"	166
<i>Artocarpus altiiis</i> "pan de árbol"	102
<i>Socratea exorrhiza</i> "cashapona"	21
<i>Mauritia flexuosa</i> "aguaje"	11
<i>Swietenia macrophylla</i> "caoba"	6
<b>Total</b>	<b>1 675</b>

Fuente: Reportes de Campo. Área de Reforestación Lote 1AB – Andoas. Enero, 2007

#### A4.5 Cuadro de Parámetros y estándares de referencia establecidos para el cumplimiento ambiental.

Análisis	Método	Estándar de Referencia
PH	EPA 9040	
Conductividad	EPA 9050	
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) (C9-C40)	EPA 8015M	< 3%
Hidrocarburos Poliaromáticos (PAH's)	EPA 8100	< 20 mg/kg (Sumatoria)
Bario	SW-846 Method 7080A	750 mg/kg
Plomo	SW-846 Method 7420	375 mg/kg
Arsénico	SW-846 Method 7061A	20 mg/kg
Cadmio	SW-846 Method 7130	3 mg/kg
Cromo	SW-846 Method 7190	750 mg/kg
Mercurio	SW-846 Method 7471A	0,8 mg/kg

Fuente : Guía Ambiental para la restauración de suelos en instalaciones de refinación y producción petrolera, Volumen XV, MEM.

#### A4.6 Cuadro de Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH).

Muestra	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (PSAD 56)		Unidad	TPH
			Este	Norte		
SJAC 07-M01	04/01/2007	09:20	404 586	9 743 292	mg/kg	160,8
SJAC 07-M02	04/01/2007	09:25	404 470	9 743 233	mg/kg	723,5
SJAC 07B-M01	02/02/2007	11:50	404 332	9 743 120	mg/kg	276,8
SJAC 07B-MP	02/02/2007	12:00	404 328	9 743 114	mg/Kg	<0,20
SJAC 07-MP	04/01/2007	09:30	404 523	9 743 296	mg/Kg	0,56
<b>Promedio</b>					<b>mg/Kg</b>	<b>290,33</b>

Nota: la muestra SJAC07-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.

El promedio de concentración de TPH de las muestras es 290,33 mg/Kg lo que equivale a 0,029%; valor que 103 veces menor al nivel objetivo 3%. Con respecto al TPH inicial (1%), el promedio de TPH de las muestras de suelo remediado es 34,5 veces menor que éste. De lo anterior se concluye que el suelo del sitio SJAC 07 se encuentra remediado.

#### A4.7 Cuadro de Resultados de Metales pesados.

Punto de muestreo	Parámetro					
	Bario (mg/Kg)	Plomo (mg/Kg)	Cadmio (mg/Kg)	Cromo (mg/Kg)	Mercurio (mg/Kg)	Arsénico (mg/Kg)
SJAC 07-M01	<0,025	<0,010	<0,010	19,57	0,2774	3,285
SJAC 07-M02	<0,025	10,66	<0,010	14,65	0,1525	1,036
SJAC 07B-M01	29,46	10,19	<0,010	18,27	0,0798	3,125
SJAC 07B-MP	38,40	10,07	<0,010	22,44	0,1013	1,875
SJAC 07-MP	<0,025	<0,010	<0,010	23,27	0,1991	<0,010
Promedio	16,97	7,73	<0,010	18,73	0,1528	2,33

Nota: la muestra SJAC 07-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.

Los promedios de las concentraciones de metales pesados, en las muestras tomadas de suelo remediado en el sitio SJAC 07, se encuentran por debajo de los límites de cumplimiento adoptados para el PAC. La concentración promedio de bario es 16,97 mg/kg, esta concentración es 44 veces menor al criterio de limpieza adoptado para el PAC (750 mg/kg).

Por otro lado, la concentración promedio de cromo es 18,73 mg/kg que es 40 veces menor al valor de limpieza (750 mg/kg). Así mismo las concentraciones promedio de plomo, mercurio y arsénico son 48,5; 5,2 y 8,6 veces menores que los valores establecidos para la limpieza respectivamente (375 mg/Kg, 0,8 mg/kg y 20 mg/kg). Mientras que en el caso del cadmio las concentración promedio de las muestras se encuentra por debajo del límite de detección del método utilizado (<0,010 mg/kg) siendo esta menor que el establecido para limpieza (3 mg/kg) e igual al de la muestra patrón. A partir de estos resultados se concluye que se cumple con los criterios ambientales establecidos para el sitio SJAC 07 con respecto a los metales pesados presentes en el suelo ya que ninguno de estos sobrepasaron los estándares de referencia establecidos para el cumplimiento ambiental.



#### A4.8 Cuadro de Resultados de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH's).

Sitio SJAC 07		
Parámetro	Unidad	Resultado
Acenafteno	mg/Kg	<0,010
Acenaftileno	mg/Kg	<0,010
Antraceno	mg/Kg	<0,020
Benzo (k) fluoranteno	mg/Kg	<0,030
Benzo (a) antraceno	mg/Kg	<0,020
Benzo (a) pireno	mg/Kg	<0,030
Benzo (b) fluoranteno	mg/Kg	<0,030
Benzo (ghi) perileno	mg/Kg	<0,030
Carbazole	mg/Kg	<0,020
Criseno	mg/Kg	<0,020
Dibenzo (a,h) antraceno	mg/Kg	<0,080
Fenantreno	mg/Kg	<0,010
Fluoranteno	mg/Kg	<0,010
Fluoreno	mg/Kg	<0,010
Indeno(1,2,3-cd) pireno	mg/Kg	<0,080
Naftaleno	mg/Kg	<0,010
Pireno	mg/Kg	<0,010

Las concentraciones de hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH's) obtenidos de la muestra de suelo tomada en SJAC 07 se encuentran por debajo del estándar de cumplimiento adoptado para el PAC (20 mg/kg, sumatoria) e incluso por debajo del límite de detección del método utilizado por lo tanto podemos afirmar que no hay presencia de niveles detectables de PAH's en el suelo remediado.

#### A4.9 Cuadro de Parámetros Físico Químicos

Punto de muestreo	Parámetro	
	Conductividad (μS/cm)	Cloruros (mg/Kg)
SJAC 07-M01	12,60	14,33
SJAC 07-M02	6,47	8,81
SJAC 07B-M01	17,55	41,93
SJAC 07B-MP	46,20	98,85
SJAC 07-MP	12,77	4,07
<b>Promedio</b>	<b>20,71</b>	<b>40,98</b>

Nota: la muestra SJAC07-MP es la muestra patrón tomada del sitio aledaño libre de contaminación.

Los resultados de las muestras obtenidas para el sitio remediado SJAC 07 demuestran que la conductividad promedio es 20,71 μS/cm. En el caso de los cloruros, la concentración promedio es de 40,98 mg/kg, valor que es 10 veces menor al de la muestra patrón (4,07 mg/kg). No hay registros de caracterización inicial antes del proceso de remediación para hacer la comparación respectiva.

## ANEXO 6

## GALERÍA FOTOGRÁFICA



Fotografía 1.- Vista de la delimitación del sitio previos a la remediación.



Fotografía 2.- Canal construido para el drenaje y desvío de agua de escorrentía.



Fotografía 3.- Vista cercana suelo contaminado encontrado en el sitio SJAC 07.



Fotografía 4.- Vista del sitio SJAC 07 remediado, previo a la revegetación.



Fotografía 5.- Plantones de *Inga edulis* "guaba" sembrados en el sitio remediado.



Fotografía 6.- Vista general del área remediada, se aprecia el área reforestada con vegetación instalada, además de estas se desarrollaran el crecimiento natural de plantas nativa.



**Fotografía 7.-** Vista aérea del sitio remediado la cobertura vegetal es de aproximadamente 60% (dic-2006).

### FOTOGRAFÍAS DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL

	
<p>Foto 01: Cartel de identificación del área remediada del sitio remediado SJAC 07.</p>	<p>Foto 02: Vista general de Este a Sur oeste del área remediada, registro desde el área de acceso.</p>
	
<p>Foto 03: Vista cercana del área remediada, fotografía tomada en la parte central del sitio, evidenciándose la remediación total del área.</p>	<p>Foto 04: Área de cantera 2 revegetada y con instalación de sistemas de cortacorrientes para el control de erosión.</p>
	
<p>Foto 05: Cantera utilizada para la remediación, se aprecia que ésta fue reforestada con plántones similares al del sitio remediado.</p>	<p>Foto 06: Monitoreo de suelos, realizando calicatas para la toma de muestras durante la auditoría ambiental.</p>



Foto 07: Personal de GyM realizando las calicatas necesarias para la obtención de la muestra M-01.



Foto 08: Realizando calicatas distribuidas en sectores de cada 4000m<sup>2</sup> para la muestra M-01 en el sitio remediado.



Foto 09: Realizando monitoreo de suelos y haciendo la colecta de muestra M-02.



Foto 10: Realizando la colecta de muestras, nótese al fondo de la derecha, además nótese la presencia del canal de drenaje principal y la línea de producción que pasa por el sitio remediado.



Foto 11: Realizando la homogenización y cuarteo de las muestras representativas para ser analizadas en laboratorio.



Foto 12: Área remediada con material orgánico dispuesto, y plantones instalados.



Foto 13: Otro sector del sitio remediado donde se evidencia la instalación de plantones.

Foto 14: Canal `construido de drenado principal que circula por el sitio remediado.



Foto 15: Vista de la quebrada Piedra negra, sin evidencia visual de presencia de hidrocarburos.



Foto 16: Muestra colectada en el sitio a remediar indicado en el PAC, la muestra no evidencia visualmente presencia de hidrocarburos.





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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## **ANEXO B.3**

Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD

**INFORME TÉCNICO N° 180859 -2010-OS/GFHL-UPPD**  
**RESULTADOS DE SUPERVISIÓN DEL PAC Y PMA DEL LOTE 1AB DE LA**  
**EMPRESA PLUSPETROL NORTE S.A.**

**FECHA:** 27 de setiembre del 2010

**1. ANTECEDENTES**

- 1.1. A través del Decreto Supremo N° 028-2003-EM se creó el Plan Ambiental Complementario (PAC) cuyo objetivo fue permitir el cumplimiento de las obligaciones ambientales que no se hubieran incluido o que hubieran sido subdimensionadas en los anteriores Programas de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA's).
- 1.2. Mediante Resolución Directoral N° 0153-2005-MEM/AEE, emitida el 20 de abril del 2005, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas (DGAAE), aprobó el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1 AB, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A.
- 1.3. En marzo del 2006, Pluspetrol Norte S.A. remitió al OSINERGMIN los resultados analíticos de los suelos remediados con plazo de ejecución al 31 de diciembre del 2005.
- 1.4. El 20 de febrero del 2007, el OSINERGMIN remitió a la DGAAE el Oficio N° 1683-2007-2007/OS/GFHL-UMAL con el Informe Técnico N° 140515-2007-OS/GFHL-UMAL, donde se informa los avances de supervisión a los compromisos del PAC a enero del 2007.
- 1.5. El 31 de marzo del 2007, Pluspetrol Norte S.A. con carta PPN-LEG-07-032, remitió al OSINERGMIN los resultados analíticos de los suelos remediados, con plazo de ejecución al 31 de diciembre del 2006.
- 1.6. Con Resolución Directoral N° 612-2007-MEM/AEE, emitida el 17 de julio de 2007, la DGAAE aprobó el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto de Reinyección de Aguas de Producción y Facilidades de Superficie en el Lote 1 AB, como parte de la modificación del PAC aprobado en el 2006.
- 1.7. El 06 de noviembre del 2007, Pluspetrol Norte S.A. – Lote 1AB, con carta PPN-EHS-07-313 remitió al OSINERGMIN los resultados analíticos de los suelos remediados, durante el periodo 2007.
- 1.8. Con fecha 04 de diciembre de 2007, el OSINERGMIN remitió a la DGAAE el Oficio N° 8307-2007-OS/GFHL-UMAL con el Informe Técnico N° 140515-2007-OS/GFHL-UMAL con los avances de ejecución de los compromisos del PAC del Lote 1AB a diciembre del 2007.
- 1.9. En los meses de enero, febrero, agosto, octubre y diciembre del año 2007, el OSINERGMIN realizó visitas de supervisión a las instalaciones del Lote 1 AB, con la finalidad de evaluar el cumplimiento de las normas ambientales y los avances del PAC y PMA aprobados.
- 1.10. El 02 de enero del 2008, el OSINERGMIN realizó una visita de supervisión con la finalidad de verificar el cumplimiento de los avances del PAC y el cumplimiento del Acta de Dorissa (cero vertimientos al Río Corrientes al 31 de diciembre de 2007) en el Lote 1AB.

- 1.11. En enero del 2008 con cartas PPN-EHS-08-038 y PPN-EHS-08-040, la empresa Pluspetrol Norte S.A., remitió al OSINERGMIN información relacionada con la remediación de suelos realizados en el periodo 2007 de acuerdo al PAC.
- 1.12. El 13 de febrero de 2008, el OSINERGMIN, mediante Oficio N° 806-2008-OS-GFHL/UMAL remite a la DGAAE el Informe Técnico N° 141734-2008-OS/GFHL-UMAL, en donde se exponen los avances de ejecución de compromisos del PAC en el Lote 1AB por parte de la empresa Pluspetrol Norte S.A.
- 1.13. El 14 de febrero de 2008, con carta PPN-EHS-08-054, la empresa Pluspetrol Norte S.A. remitió al OSINERGMIN los informes de cumplimiento ambiental de los sitios remediados CSUR23, SHIV37, MARS01 y CSUR27 del Lote 1AB.
- 1.14. Con fecha 15 de abril de 2008, el OSINERGMIN adjudicó la Buena Pro del Concurso Público N° 0008-2008-OSINERGMIN, a la empresa Environmental Quality Analytical Services S.A. (EQUAS S.A.), para efectuar servicios de Monitoreo Ambiental, como parte de las Actividades de Supervisión y Evaluación de los compromisos de las empresas del Subsector de Hidrocarburos.
- 1.15. Con fecha 29 de abril del 2008, se firmó el contrato de Locación de Servicios N° 034-2008 con la empresa Environmental Quality Analytical Services S.A. (EQUAS S.A.), para efectuar servicios de Monitoreo Ambiental, en razón de la Buena Pro del Concurso Público N° 0008-2008-OSINERGMIN.
- 1.16. El 27 de mayo de 2008, el OSINERGMIN, mediante Oficio N° 3498-2008-OS-GFHL/UMAL, remite a la DGAAE el Informe Técnico N° 145825-2008-OS/GFHL-UMAL, en donde se expone los avances de ejecución de compromisos del PAC en el Lote 1AB por parte de la empresa Pluspetrol Norte S.A.
- 1.17. Del 01 al 10 de septiembre del 2008, el OSINERGMIN efectuó el primer ingreso a las instalaciones del Lote 1AB para ejecutar Actividades de Supervisión – Fase Muestreo de Suelos y Efluentes, a fin de verificar los trabajos de remediación.
- 1.18. El 17 de octubre de 2008, el OSINERGMIN, mediante Oficio N° 9766-2008-OS-GFHL/UMAL remite a la DGAAE el Informe Técnico N° 151381-2008-OS/GFHL-UMAL, en donde se exponen los avances de ejecución de compromisos del PAC y PMA en el Lote 1AB por parte de la empresa Pluspetrol Norte S.A.
- 1.19. Del 18 al 29 de octubre de 2008, el OSINERGMIN efectuó el segundo ingreso a las instalaciones de Lote 1AB, para ejecutar Actividades de Supervisión – Fase Muestreo de Suelos y Efluentes, a fin de verificar los trabajos de remediación.
- 1.20. Del 04 al 13 de diciembre de 2008, el OSINERGMIN efectuó el tercer ingreso a las instalaciones de Lote 1AB, para ejecutar Actividades de Supervisión – Fase Muestreo de Suelos y Efluentes, a fin de verificar los trabajos de remediación en los Sitios PAC ubicados en las áreas de San Jacinto, Bartra y Forestal.
- 1.21. Del 02 al 09 de febrero de 2009, el OSINERGMIN realizó una visita de supervisión al Lote 1AB, con la finalidad de verificar el cumplimiento de los avances del PAC y PMA.
- 1.22. Del 20 al 25 de febrero de 2009, el OSINERGMIN efectuó el cuarto ingreso a las instalaciones de Lote 1AB, para ejecutar Actividades de Supervisión – Fase Muestreo de Suelos y Efluentes, a fin de verificar los trabajos de remediación en los Sitios PAC ubicados en las áreas de Carmen, Huayuri, Dorissa y Jibarito.
- 1.23. El 14 de abril de 2009, el OSINERGMIN, mediante Oficio N° 5169-2009-OS-GFHL/UMAL remitió a la DGAAE el Informe Técnico N° 157547-2009-OS/GFHL-

*Jf*

UMAL, en donde se exponen los avances del monitoreo de suelos en Sitios PAC del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.

- 1.24. El 24 de abril de 2009, el OSINERGMIN, mediante Oficio N° 5673-2009-OS-GFHL/UMAL remitió a la DGAAE el Informe Técnico N° 158071-2009-OS/GFHL-UMAL, sobre el cumplimiento del cronograma de ejecución del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.
- 1.25. Del 22 al 25 de mayo del 2009, el OSINERGMIN efectuó el quinto ingreso a las instalaciones de Lote 1AB, para ejecutar Actividades de Supervisión – Fase Muestreo de Suelos y Efluentes, a fin de verificar los trabajos de remediación en los Sitios PAC ubicados en las áreas de Bartra y Marsella.
- 1.26. En setiembre de 2009, el OSINERGMIN, mediante el Oficio N° 15679-2009-OS-GFHL/UMAL, remitió a la DGAAE el Informe Técnico N° 164576-2009-OS/GFHL-UMAL, sobre avances de la supervisión a los compromisos del PAC en el Lote 1AB.
- 1.27. Con fechas del 04 al 08 de enero de 2010, la supervisión del OSINERGMIN realizó inspecciones en el Lote 1AB, con el fin de verificar el Cierre de Pits (Antiguas Pozas de Separación) de acuerdo a los compromisos indicados en el PMA aprobado con R.D. N° 612-2007-MEM/AAE.
- 1.28. El 26 de enero de 2010, el OSINERGMIN mediante Oficio N° 616-2010-OS-GFHL/UMAL remitió a la DGAAE, el Informe Técnico N° 169618-2009-OS/GFHL-UMAL, sobre avances de la supervisión a los compromisos del PAC y PMA en el Lote 1AB.
- 1.29. El 04 de febrero de 2010, mediante el Oficio N° 042-2010 DP/AMASPPI la Defensoría del Pueblo solicitó al OSINERGMIN, información sobre los avances de supervisión del PAC en el Lote 1AB.
- 1.30. El 26 de febrero de 2010, mediante el Oficio N° 362-2010/OEFA-PCD el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Ministerio del Ambiente solicitó al OSINERGMIN información sobre los avances de supervisión PAC en el Lote 1AB.
- 1.31. El 15 de marzo de 2010, en respuesta al Oficio N° 362-2010/OEFA-PCD del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental el OSINERGMIN remitió el Oficio N° 2327-2010-OS-GFHL/UMAL en donde se adjunta el Informe Técnico N° 171485-2010-OS/GFHL-UMAL relativo a la supervisión del cumplimiento del PAC y PMA del Lote 1AB.
- 1.32. El 16 de marzo de 2010 en respuesta al Oficio N° 042-2010 DP/AMASPPI de la Defensoría del Pueblo, el OSINERGMIN remitió el Oficio N° 2329-2010-OS-GFHL/UMAL relativo a la información relacionada a los avances de la supervisión del PAC del Lote 1AB.
- 1.33. Del 16 al 23 de junio del 2010, el OSINERGMIN realizó una vista de supervisión operativa al Lote 1AB a fin de verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y ambiental del subsector de hidrocarburos.
- 1.34. El 26 de agosto de 2010, mediante el Oficio N° 2398-2010-MEM/AAE el Ministerio de Energía y Minas solicitó al OSINERGMIN un informe actualizado del estado de cumplimiento de los compromisos asumidos en el PAC del Lote 1AB.

## 2. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE LOS AVANCES DEL PAC Y PMA DEL LOTE 1 AB

De acuerdo a las visitas de supervisión realizadas por el OSINERGMIN en los años 2008, 2009 y 2010 y también, de la información proporcionada por la empresa Pluspetrol Norte S.A. con relación a los avances del PMA, se tiene lo siguiente:

### 2.1 Reinyección de las Aguas de Producción

Pluspetrol Norte S.A. – Lote 1AB reinyecta el 100% de las aguas de Producción cumpliendo con el compromiso de “Cero Vertimiento” a las cuencas hidrográficas de Corrientes, Pastaza y el Tigre. En el siguiente cuadro se resumen las fechas de los compromisos en lo referente a la reinyección de aguas producidas:

**Compromisos de Reinyección del Agua Producidas**

Yacimiento	Cuenca Hidrográfica	Compromiso PMA (Modificación de PAC)	Situación Actual
Jibarito	Corrientes	Cero Vertimiento al 31 Dic. 2007	Cumplió
Jibaro			
Huayuri			
Dorissa			
Capahuari Norte	Pastaza	Cero Vertimiento al 31 Dic. 2008	Cumplió
Capahuari Sur			
Forestal	Tigre	Cero Vertimiento al 31 Dic. 2008	Cumplió
Shiviyacu			
San Jacinto	Tigre	Cero Vertimiento al 30 Abril 2009	Cumplió

De esta manera y de acuerdo al PMA aprobado en julio del 2007 mediante R.D. N° 612-2007-MEME/AAE, el compromiso de Pluspetrol Norte S.A. de reinyectar el 100% del agua de producción del Lote 1AB, se ha ejecutado en conformidad a los plazos aprobados mediante informe N° 070-2007-MEM-AAE/UAF.

### 2.2 Remedación de Suelos Contaminados

Pluspetrol Norte S.A. remedió los 75 Sitios identificados como áreas impactadas en el PAC que se encuentran localizados en diferentes área de producción dentro del Lote 1AB, de los 75 sitios, de acuerdo a los Informes de Cumplimiento de Remedación de Suelos y de los descargos a las observaciones realizadas por el OSINERGMIN se determina que 31 sitios han sido remediados fuera del plazo establecido en el PAC (Anexo N° 1).

Asimismo, a fin de verificar los resultados de TPH en los suelos remediados el OSINERGMIN contrató al Laboratorio EQUAS S.A. para la toma y el análisis<sup>1</sup> de muestras de suelos, con dicho laboratorio se monitoreó 74 sitios remediados ubicados en las áreas de producción de Capahuari Norte, Capahuari Sur, Tambo, Shiviyacu, San Jacinto, Bartra, Forestal, Carmen, Huayuri, Dorissa y Jibarito. El sitio de Marsella (Mars 01) fue monitoreado por el Laboratorio CORPLAB (Laboratorio contratado por Pluspetrol Norte S.A.), con la supervisión del OSINERGMIN,

<sup>1</sup> El análisis de TPH en suelos se realizó a través de dos metodologías: el método EPA 9071B-Gravimétrico y el Método EPA 8015, éste último método de análisis fue realizado por el laboratorio Envirolab, empresa subcontratada por EQUAS S.A.

completando así, la verificación de TPH de los suelos remediados en los 75 sitios PAC.

De los resultados de monitoreo, se determinó que los valores de TPH (analizados por el método EPA 8015 - Cromatográfico de Gases<sup>2</sup>), en los sitios de SHIV12 y SHIV37 superaron el Límite Objetivo (30000 mg/kg de TPH), por lo cual, el OSINERGMIN mediante el Informe Técnico N° 155648-2009-OS/GFHL-UMAL inició el Procedimiento Administrativo Sancionador. Cabe indicar, que los Niveles Objetivo para suelos contaminados, aprobados en el PAC del Lote 1AB son los mismos que para el PAC del Lote 8 (Estudio Ambiental, Fase 1), y son los siguientes:

**Cráteros recomendados para niveles objetivos en suelos remediados en el Lote 1AB (Valores en mg/kg)**

Parámetro	Categoría 1 <sup>3</sup>	Categoría 2 <sup>4</sup>
Bario	750	750
Plomo	375	375
TPH	5000	30000
PAH Totales	Suma de los PAH <20	Suma de los PAH <20
PCBs	0.5	0.5

Por otro lado, se ha detectado que mediante el método gravimétrico, el análisis de TPH de los suelos remediados, las muestras compuestas de CSUR 23\_OS\_04, CSUR 27\_OS\_01, CSUR 27\_OS\_03, BART01\_OS\_P1 superaron el Límite Objetivo de 30000 mg/kg (Anexo N° 2).

De los Informes de Cumplimiento Ambiental de Remediación de Suelos, se verificó que los resultados de monitoreo de metales pesados en las muestras compuestas de SHIV05, SHIVIYACU 01, 02, 04, CSUR 04, DORI12, DORI17, FORE 13 y BART 06 superaron el Límite Objetivo de Bario de 750 mg/kg. Además, el análisis de Plomo la muestra compuesta de BART 06 superó el Límite Objetivo de 375 mg/kg (Anexo N° 3).

### 2.3 Remediación de Pits

Las antiguas pozas de separación (Upper Pit y Safety Basin), las cuales eran zonas de separación final de los fluidos de producción, son áreas que fueron evaluadas como contaminadas por hidrocarburos. Dichas áreas forman parte de los compromisos del PMA (aprobado con R.D. 612-2007-MEM/AAE), el cual fue elaborado por la empresa Pluspetrol Norte S.A. para ejecutar las modificaciones efectuadas al PAC – Lote 1AB.

De acuerdo al PMA aprobado con R.D. N° 612-2007-MEM/AAE, se ha identificado 08 zonas donde se viene ejecutando el cierre de pozas (Pits), las cuales se ubican en las siguientes áreas de producción: Huayurí, Jibarito, Dorissa, Capahuari Norte, Capahuari Sur, Forestal, Shiviayacu y San Jacinto.

<sup>2</sup> Método utilizado para los monitoreos de suelos por Pluspetrol Norte S.A. y reportado al OSINERGMIN en sus informes de cumplimiento.

<sup>3</sup> Riesgo a la salud humana.

<sup>4</sup> Riesgo al ambiente ecológico, correspondiente al nivel de contaminación que en las condiciones de la Amazonía peruana, puede eliminarse en un tiempo breve por degradación natural.

Mediante Informes de Cumplimiento Ambiental, la empresa Pluspetrol Norte S.A. declaró haber realizado los trabajos de remediación de suelos en las pozas de separación (Pits) del Lote 1AB, los cuales fueron ejecutados conforme se estuvo implementando el sistema de reinyección de las aguas de producción.

Por otro lado, según PMA aprobado con R.D. N° 612-2007-MEM/AEE, los Niveles Objetivos para remediación de las antiguas pozas de separación (Pits), serán las mismas aprobadas para el PAC del Lote 1AB.

De acuerdo a las actividades de supervisión ejecutadas por el OSINERGMIN del 16 al 23 de Junio del 2010 referente a la verificación del cumplimiento de PMA en el Lote 1AB, se tiene lo siguiente:

Pluspetrol Norte S.A. ha efectuado la intervención del total de pozas antiguas de separación (Pits) existentes en las zonas de Capahuari Norte, Capahuari Sur, Huayuri, Dorissa, Jibarito, Shiviayacu, Forestal y San Jacinto. En cada zona de producción existían 02 pozas antiguas de separación (Upper Pit y Safety Basin), los cuales fueron remediados con la misma técnica empleada en los Sitios PAC. Asimismo, en la visita de supervisión se ha observado que las áreas intervenidas han sido reforestadas.

En cuanto a los resultados de monitoreos de los suelos, la empresa fiscalizada mediante el escrito N° 1349202 presentó al OSINERGMIN el recurso de reconsideración al Informe Técnico N° 169618-2010-OS/GFHL-UMAL, en donde Pluspetrol Norte S.A. informó que volvió a monitorear los suelos remediados en las mismas coordenadas que fueron observados por sobrepasar los límites objetivos de TPH y PAH. De la evaluación de éstos resultados se determina que los suelos remediados de las 16 pozas cumplen con los límites objetivos (Anexo N° 4).

Asimismo, los resultados de TPH y metales pesados de las muestras de suelos tomadas por CORPLAB durante la supervisión del OSINERGMIN efectuado del 16 al 22 de junio del 2010 en las antiguas pozas de separación (Pits), no superaron los límites objetivos. Sin embargo, del Informe de Cumplimiento de Ambiental de Remediación de Suelos las muestras de SB FORE-M02, SB FORE-M03 y SB FORE-M05 superan el Límite Objetivo de Bario (750 mg/kg).

Finalmente de la evaluación del cumplimiento de plazos de cierre de Pits se determina que las antiguas pozas de separación de Dorissa Safety Basin, Capahuari Sur Upper Pit, Capahuari Sur Safety Basin, Forestal Upper Pit, Forestal Safety Basin, San Jacinto Upper Pit y San Jacinto Safety Basin fueron cerrados fuera del plazo establecido en el PMA (Anexo N° 5).

### 3. CONCLUSIONES

- 3.1. Pluspetrol Norte S.A. ha cumplido con el compromiso de "Cero Vertimiento" de las aguas de producción a las cuencas hidrográficas Corrientes, Pastaza y Tigre.
- 3.2. La empresa ha remediado los 75 sitios identificados en el PAC como área impactadas con hidrocarburos. Sin embargo de la evaluación de los compromisos de remediación se determina que 31 sitios han sido remediados fuera del plazo establecido en el PAC. Asimismo, se ha identificado muestras de suelos en zonas de Shiviayacu, Capahuari Sur, Dorissa, Forestal y Bartra que superan los límites objetivos de Bario y Plomo. Pluspetrol Norte S.A. deberá continuar con la remediación de estos lugares hasta que cumpla con los objetivos esperados.

*J.P.*

- 3.3. El OSINERGMIN, mediante Informe Técnico N° 155648-2009-OS/GFHL-UMAL inició el Procedimiento Administrativo Sancionador a Pluspetrol Norte S.A. por haber superado el Limite Objetivo de TPH en Shivyacu 12 y 37.
- 3.4. Del Informe de Cumplimiento Ambiental se determinó que las antiguas pozas de separación de Dorissa Safety Basin, Capahuari Sur Upper Pit, Capahuari Sur Safety Basin, Forestal Upper Pit, Forestal Safety Basin, San Jacinto Upper Pit y San Jacinto Safety Basin fueron cerrados fuera del plazo establecido en el PMA.
- 3.5. En cuanto a los resultados de monitoreos de los suelos remediados de las antiguas pozas de separación se determinó que los valores de TPH, PAH y metales pesados no superan los límites objetivos, a excepción de las muestras de SB FORE-M02, SB FORE-M03 y SB FORE-M05 que superan el Limite Objetivo de Bario (750 mg/kg).
- 3.6. Finalmente, el OSINERGMIN iniciará Procedimiento Administrativo Sancionador a Pluspetrol Norte S.A. - Lote 1AB por los incumplimientos de plazos y alcances de los niveles objetivos de los sitios remediados.



**Sonia Alvarado Valle**  
Supervisora



**Jorge Humberto Villar Valladares**  
Jefe de Unidad de Producción,  
Procesos y Distribución

DV/SA  




ANEXO N° 1

EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS DEL PAC - REMEDIACIÓN DE SUELOS EN EL LOTE 1 AB

Fecha de Evaluación: 27 de setiembre de 2010

ACTIVIDADES DEL PAC	ÁREA	FECHA DE VENCIMIENTO	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PLANTEROS NOROCCIDENTALES Y VISITAS DE SUPERVISIÓN	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN
<b>2. REMEDIACIÓN DE ÁREAS CONTAMINADAS</b>				
<b>SITIOS MAYORES</b>				
<b>SECTOR I</b>				
<b>CAPAHUARI NORTE</b>				
CVOR 08	Capahuari Norte	25/05/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, la empresa informó que a junio del 2008 el porcentaje de prendimiento de plantones ascendió a 48% lo que fue verificado en la visita de supervisión realizada en setiembre del 2008.	Cumplió
<b>CAPAHUARI SUR</b>				
CSUR 04	Capahuari Sur	01/07/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
CSUR 08 (2008)	Capahuari Sur	31/12/2006	De acuerdo a Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (23 de setiembre de 2007) establecido en el PAC. Asimismo, la empresa informó que a setiembre de 2008 el porcentaje de prendimiento de plantones ascendió a 78% lo que fue verificado en la visita de supervisión realizada en setiembre del 2008.	Cumplió Fuera de Plazo
CSUR 09 (2007)	Capahuari Sur	26/02/2007		
CSUR 25	Capahuari Sur	23/12/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, la empresa informó que el porcentaje de prendimiento de plantones de la reforestación a mayo de 2008 ascendió a 84 %, la empresa se comprometió a realizar trabajos de mantenimiento.	Cumplió
CSUR 27	Capahuari Sur	31/12/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
<b>SECTOR II</b>				
<b>FORESTAL</b>				
FORE 13	Forestal	08/08/2005	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (20 de setiembre del 2005) establecido en el PAC. Asimismo, la reforestación culminó en abril del 2006.	Cumplió Fuera de Plazo
FORE 12	Forestal	06/12/2005	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
<b>SHIVIYACU</b>				
SHIV 15 (2005)	Shiviyacu	31/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 15 (2006)	Shiviyacu	27/01/2006		
SHIV 25	Shiviyacu	24/09/2006		
SHIV 30 (2006)	Shiviyacu	31/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 32 (2007)	Shiviyacu	23/05/2007		
SHIV 57	Shiviyacu	18/12/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, mediante Carta PPN-EHS-08-257 la empresa informó que a mayo de 2008 el prendimiento de plantones ascendió a 74 % por lo que se comprometieron a ejecutar trabajos de mantenimiento.	Cumplió
<b>SECTOR III</b>				
HUAY 12	Huayru	07/10/2005	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (20 de diciembre del 2005) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
<b>SITIOS MENORES</b>				
<b>SECTOR I</b>				
<b>TAMBO</b>				
TAMPO1	Tambo	04/04/2005	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de reforestación culminó en octubre de 2005. Asimismo, la empresa se comprometió en ejecutar actividades de mantenimiento.	Cumplió
<b>CAPAHUARI NORTE</b>				
CNOR 02	Capahuari Norte	12/01/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
CNOR 03	Capahuari Norte	27/01/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
CNOR 04	Capahuari Norte	25/02/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
CNOR 11	Capahuari Norte	03/03/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
<b>SECTOR II</b>				
<b>SHIVIYACU</b>				
SHIV C1, C2, C4	Shiviyacu	03/12/2005	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC y los trabajos de reforestación culminaron en mayo 2006.	Cumplió
SHIV 05	Shiviyacu	20/02/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (14 de marzo del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 07	Shiviyacu	25/02/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (24 de abril del 2006) establecido en el PAC. Las actividades de remediación se efectuaron paralelamente a los trabajos de reforestación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 08, 09, 10, 11	Shiviyacu	08/09/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 12	Shiviyacu	11/08/2008	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 14	Shiviyacu	20/08/2008	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 16	Shiviyacu	25/09/2008	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (16 de noviembre del 2008) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 18	Shiviyacu	30/09/2008	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (26 de noviembre de 2008).	Cumplió Fuera de Plazo

JP

ACTIVIDADES DEL PAC	AREA	FECHA DE VENCIMIENTO	EVALUACIÓN DE DESCARGOS DE PLUGPETROL NORTE S.A. Y MANTENIMIENTO DE SUPERVISIÓN	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN
SHIV 20	Shiviyacu	04/09/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 21	Shiviyacu	09/09/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
S-V 22	Shiviyacu	14/09/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. La reforestación se realizó paralelamente a los trabajos de remediación.	Cumplió
SHIV 23	Shiviyacu	19/09/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (04 de octubre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 24	Shiviyacu	24/09/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (09 de octubre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 28	Shiviyacu	01/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (26 de noviembre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 34	Shiviyacu	08/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (15 de diciembre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
SHIV 35	Shiviyacu	16/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (18 de diciembre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
S-V 36	Shiviyacu	21/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (28 de noviembre de 2006) establecido en el PAC. Asimismo, las actividades de reforestación se efectuaron paralelo a las actividades de remediación.	Cumplió Fuera de Plazo
<b>SAN JACINTO</b>				
SJAC 02	San Jacinto	26/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (10 de diciembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 04	San Jacinto	31/10/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación el sitio fue remediado fuera del plazo (2 de diciembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 05	San Jacinto	09/11/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de reforestación culminó en diciembre del 2006.	Cumplió
SJAC 07	San Jacinto	10/11/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (12 de diciembre de 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 12	San Jacinto	17/11/2006	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (17 de diciembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 15	San Jacinto	08/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC y las actividades de reforestación culminaron en noviembre de 2006.	Cumplió
SJAC 16	San Jacinto	13/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de reforestación culminaron en diciembre del 2006.	Cumplió
SJAC 25	San Jacinto	18/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de reforestación culminaron en diciembre del 2006.	Cumplió
SJAC 27	San Jacinto	27/12/2006	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Las actividades de reforestación culminaron en diciembre del 2006.	Cumplió
SJAC 31	San Jacinto	31/12/2006	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (27 de noviembre del 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
SJAC 33 (2006)	San Jacinto	31/12/2006		
SJAC 35 (2007)	San Jacinto	11/05/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC.	Cumplió
<b>MARSELLA</b>				
MARS 01	Marsella	05/01/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado fuera del plazo (06 de enero de 2006) establecido en el PAC.	Cumplió Fuera de Plazo
<b>BARTRA</b>				
BAR 01	Bartra	11/11/2007	De acuerdo a la Carta PPN-EHS-08-142, el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Según supervisión OSINERGMIN del 15.Dic.07, se evidenció el área central con manchas de hidrocarburos y las canales de drenaje de agua arrastrando películas de aceites. Al respecto, Pluspetrol Norte informa que el nivel central tiene valores de TPH de 2.6 %, por lo que no fue intervenido. En cuanto a los trabajos de reforestación la empresa informó que a mayo de 2008 el prendimiento de plántones ascendió a 88%, por lo que realizaron trabajos de mantenimiento.	Cumplió
BAR 05	Bartra	11/08/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC y las actividades de reforestación culminaron en setiembre de 2007.	Cumplió
BAR 06	Bartra	18/09/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC y las actividades de reforestación culminaron en diciembre de 2007.	Cumplió
BAR 11	Bartra	20/12/2007	De acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Remediación y a la Carta PPN-EHS-08-142 el sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, la empresa informó mediante Carta PPN-EHS-08-142 que el porcentaje de prendimientos de plántones a mayo 2008 es de 85%, por lo que se proyectó reponer 134 plántones.	Cumplió
BAR 12	Bartra	22/09/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, mediante Carta PPN-EHS-08-142 la empresa informó que el porcentaje de prendimiento de plántones a mayo de 2008 fue de 85%, por lo que proyectó reponer 542 plántones.	Cumplió
BAR 18	Bartra	23/09/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo, mediante Carta PPN-EHS-08-142 el porcentaje de prendimiento de plántones a mayo de 2008 fue de 85%, por lo que proyectó reponer 141 plántones.	Cumplió
BAR 22	Bartra	24/09/2007	El sitio fue remediado dentro del plazo establecido en el PAC. Asimismo mediante Carta PPN-EHS-08-142 la empresa informó que el porcentaje de prendimiento de plántones a mayo de 2008 fue de 85%, por lo que proyectó reponer 42 plántones.	Cumplió

**ANEXO N° 2  
MONITOREO DE SUELOS - OSINERGMIN  
EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PARAMETRO TPH - 1" INGRESO / LOTE 1AB**

Zona	Sillo PAC	Código de Muestra Compuesta	Código de Perforación Simple	Fecha de Muestreo	Coordenadas (PROSIS)		Profundidad de Perforación (m)	Intervalo de Profundidad de Colección (m)	Resultado de Análisis TPH de Muestra Compuesta - OSINERGMIN (mg/Kg)		Límite Objetivo TPH (mg/Kg) (Derivado de la ODAE mediante M.O. N° 8133385- MEMINAE)	Valor TPH (mg/Kg) (Según Informe de Cumplimiento presentado por Prospetiv Norte S.A.)	Descripción y análisis	Evaluación
					Este	Norte			Método EPA 8515	Método Gravimétrico				
CAPAHUARI NORTE	CNOR 11	CNOR 11_OS_01	CNOR 11_OS_S1	2-Sep-08	0332050	9707086	1.2	0.8 - 1.2	745	989	30,000	48	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIO
			CNOR 11_OS_S2											
			CNOR 11_OS_S3											
	CNOR 03	CNOR 03_OS_01	CNOR 03_OS_S1	2-Sep-08	0333605	9704108	1.2	0.0 - 0.2 / 1.0 - 1.2	419	458.60	30,000	184	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIO
			CNOR 03_OS_S2											
			CNOR 03_OS_S3											
	CNOR 04	CNOR 04_OS_01	CNOR 04_OS_S1	2-Sep-08	0334149	9703498	1.2	0.0 - 0.2 / 1.0 - 1.2	311	409.40	30,000	39	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIO
			CNOR 04_OS_S2											
			CNOR 04_OS_S3											
	CNOR 06	CNOR 06_OS_01	CNOR 06_OS_S1	3-Sep-08	0333831	9703258	1.2	0.3 - 0.6	345	448.50	30,000	460	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIO
			CNOR 06_OS_S2											
			CNOR 06_OS_S3											
	CNOR 08	CNOR 08_OS_02	CNOR 08_OS_S4	3-Sep-08	0333753	9703494	1.2	0.4 - 0.6	133	202.9	30,000	460	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIO
			CNOR 08_OS_S5											
			CNOR 08_OS_S6											
	CNOR 02	CNOR 02_OS_01	CNOR 02_OS_S1	3-Sep-08	0334478	9702802	1.2	0.4 - 0.6	2,866	3,515	30,000	1,320	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIO
			CNOR 02_OS_S2											
			CNOR 02_OS_S3											
	TAMBO	TAMBO 01	TAMBO 01_OS_01	3-Sep-08	0350273	9660752	1.2	0.0 - 0.4	24	4,100	30,000	30	Muestreo sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIO
			TAMBO 01_OS_S2											
			TAMBO 01_OS_S3											

**MONITOREO DE SUELOS - OSINERGMIN  
EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PARAMETRO TPH - 3º INGRESO / LOTE 1AB**

Zona	Sitio Pac	Codigo de Muestra Computada	Codigo de Fertilización Simple	Fecha de Muestras	Coordenadas		Profundidad de Perforación (m)	Inventario de Polinucleares de Colocación (mg)	Resultado de Análisis TPH de Muestra Computada: OSINERGMIN (mg/kg)		Límite Objetivo TPH (mg/kg) (basado en la OMS para el uso residencial - 30,000 mg/kg)	Valor TPH (mg/kg) (según normas de cumplimiento de la Resolución 000000-03-2013-PP/MinSA)	Análisis	Evaluación
					Este	Norte			Método EPA 8015	Método Gravimétrico				
SAN JACINTO	SIAC 03	SIAC 03_OS_01	SIAC 03_OS_01	7-Dec-08	408083	9743926	1.30	0.00 - 0.30	1.300	1.770	30,000	505	Muestras sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO
			SIAC 03_OS_02		408002	9743904	1.30	0.30 - 0.80						
			SIAC 03_OS_03		408088	9743874	1.30	0.60 - 0.90						
			SIAC 03_OS_04		408087	9743840	1.30	0.90 - 1.30						
			SIAC 03_OS_05		408086	9743822	1.30	0.00 - 0.30						
			SIAC 03_OS_06		408023	9743704	1.30	0.30 - 0.80						
	SIAC 07	SIAC 07_OS_01	7-Dec-08	SIAC 07_OS_01	408080	9743862	1.30	0.60 - 0.90	747	788	30,000	250	Muestras sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO
				SIAC 07_OS_02	408083	9743842	1.30	0.90 - 1.30						
				SIAC 07_OS_03	408415	9743508	1.30	0.00 - 0.25						
				SIAC 07_OS_04	408464	9743343	1.30	0.80 - 1.05						
				SIAC 07_OS_05	408498	9743231	1.30	0.25 - 0.55						
				SIAC 07_OS_06	408490	9743260	1.30	0.55 - 0.80						
SIAC 02	SIAC 02_OS_01	7-Dec-08	SIAC 02_OS_01	408334	9743306	1.30	1.05 - 1.30	1.177	5.040	10,000	3.237	Muestras sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO	
			SIAC 02_OS_02	408410	9743025	1.30	1.05 - 1.30							
			SIAC 02_OS_03	408462	9743773	1.30	0.80 - 1.05							
			SIAC 02_OS_04	408532	9743808	1.30	0.55 - 0.80							
			SIAC 02_OS_05	408580	9743755	1.30	0.25 - 0.55							
			SIAC 02_OS_06	408650	9743882	1.30	0.50 - 0.25							
BARTRA	SIAC 12	SIAC 12_OS_01	SIAC 12_OS_01	408084	9743348	1.30	0.00 - 0.30	1.219	1.926	30,000	1.330	Muestras sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO	
			SIAC 12_OS_02	408793	9743372	1.30	0.30 - 0.60							
			SIAC 12_OS_03	408794	9743418	1.30	0.60 - 0.90							
			SIAC 12_OS_04	408700	9743518	1.30	0.90 - 1.30							
			SIAC 12_OS_05	408746	9743554	1.30	0.00 - 0.30							
			SIAC 12_OS_06	408786	9743476	1.30	0.30 - 0.60							
	SIAC 19	SIAC 19_OS_01	8-Dec-08	SIAC 19_OS_01	408280	9743620	1.30	0.60 - 0.90	4.078	4.410	30,000	515	Muestras sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO
				SIAC 19_OS_02	429717	9740120	1.40	0.00 - 0.45						
				SIAC 19_OS_03	429802	9740108	1.30	0.45 - 0.92						
				SIAC 19_OS_04	429808	9739071	1.40	0.94 - 1.40						
				SIAC 19_OS_05	429821	9729034	1.30	0.90 - 0.30						
				SIAC 19_OS_06	429810	9729581	1.30	0.25 - 1.30						
SIAC 11	SIAC 11_OS_01	8-Dec-08	SIAC 11_OS_01	429637	9729548	1.30	0.90 - 1.05	4.787	8.300	30,000	3.210	Muestras sin evidencias de suelos manchados y los valores del parámetro TPH están por debajo del límite objetivo (30,000 mg/kg).	CUMPLIDO	
			SIAC 11_OS_02	429633	9729359	1.30	0.60 - 0.90							
			SIAC 11_OS_03	429679	9729683	1.30	0.30 - 0.60							
			SIAC 11_OS_04											
			SIAC 11_OS_05											
			SIAC 11_OS_06											



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# **ANEXO B.4**

Ficha de reconocimiento N.º 120-2020-SSIM

**1 DATOS GENERALES DEL SITIO**

**1.1 CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN**

Sitio: S0473

**1.2 FECHA DE RECONOCIMIENTO EN CAMPO:**

Inicio: 11/03/2020

Fin: 11/03/2020

**1.3 UBICACIÓN DEL SITIO**

Distrito: Tigre

Provincia: Loreto

Departamento: Loreto

Cuenca: Tigre

Lote: 192

Comunidad: 12 Octubre

Área: 0,137 ha

**1.4 ACCESIBILIDAD**

Para acceder al sitio S0473 el personal del OEFA partió desde la comunidad nativa 12 de Octubre vía terrestre (en camioneta) en dirección noroeste hacia la plataforma K que contiene al pozo SANJ 23HST; realizando un recorrido de 20 minutos (9,5 km en línea recta); seguidamente se realizó una caminata en dirección sur durante 20 min por el derecho de vía de los ductos que provienen de la batería San Jacinto hacia la batería Shiviayacu; para la evaluación respectiva.

Cabe señalar que la comunidad nativa Nuevo Arenales es la más cercana al sitio (5 km en línea recta), sin embargo, el sitio se encuentra en el territorio de la comunidad nativa 12 de Octubre (9,5 km en línea recta).

**1.5 DESCRIPCIÓN DEL SITIO**

Durante las actividades de reconocimiento se observó que el sitio S0473 comprende el área del derecho de vía de la troncal de ductos que van desde batería San Jacinto hacia la batería Shiviayacu. En esta área se evidenció afectación en el suelo por hidrocarburos a nivel organoléptico. El área evaluada fue de 1 983 m<sup>2</sup>, resultando esta área afectada a nivel organoléptico de 1 369 m<sup>2</sup>. Cabe mencionar que el sitio S0473 pertenece a un área remediada en el pasado según el PAC SJAC 07.

Respecto al tipo bosque que conforma el área evaluada y sus alrededores compuestos por un bosque de terraza baja inundable donde se pudo apreciar la presencia de vegetación herbácea y arbórea. El sitio S0473 presenta un relieve plano que permite las condiciones saturadas del suelo, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie.

**2 DESCRIPCIÓN DEL POTENCIAL SITIO IMPACTADO (FUENTE SECUNDARIA<sup>1</sup>)**

**2.1 ANTECEDENTES DEL POSIBLE SITIO IMPACTADO**

N°	Referencia	Tipo (Comunidad, administrado, otros)	Descripción (Presencia de hidrocarburos, RRSS, etc.)	Validada en campo (Sí o no)	Detalle (fuente carta)
1	R003828	Comunidad (12 de Octubre)	«Suelos potencialmente impactados»	Sí	Monitor ambiental
2	PAC Lote 1AB	Pluspetrol Norte S.A.	«Informe de Cumplimiento Ambiental Remediación Sitio SJAC07»	Sí	R.D N.° 0153-2005-MEM/AEE

**2.2 AFECTACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES POR COMPUESTOS QUÍMICOS (FUENTE SECUNDARIA)**

**2.2.1 Se advirtió afectación por presencia de hidrocarburos:**

Se advirtió afectación por hidrocarburos en el suelo.

**2.2.1.1 En Suelo:**

- Sin indicios organolépticos

-
-

- Alteración de color

**2.2.1.2 En Sedimentos:**

- Sin indicios organolépticos

-
-

- Iridiscencia en sedimento

**2.2.1.3 En Agua superficial:**

- Sin indicios organolépticos

-
-

- Iridiscencia en superficie

<sup>1</sup> Ítem 4.9, de Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM

4.9 Foco de contaminación.- Este término se denomina también "fuente secundaria de contaminación" o "hotspot", y comprende los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación, que se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales.

- Olor a hidrocarburos	<input checked="" type="checkbox"/>	- Olor a hidrocarburos	<input type="checkbox"/>	- Fase libre sobrenadante	<input type="checkbox"/>
- Iridiscencia en el agua libre	<input type="checkbox"/>	- Fase libre	<input type="checkbox"/>		
- Fase libre	<input type="checkbox"/>				

**2.2.1.4 En componente Biológico:**

- Sin indicios organolépticos	<input checked="" type="checkbox"/>
- Presencia de hidrocarburos en los organismos acuáticos	<input type="checkbox"/>
- Presencia de hidrocarburos en los organismos terrestres	<input type="checkbox"/>
- Presencia de hidrocarburos en la vegetación	<input type="checkbox"/>

**2.2.2 Afectación por presencia de metales:**

No se advirtió durante el reconocimiento *in situ*.

**2.2.2.1 En suelo:**

- Sin indicios organolépticos	<input checked="" type="checkbox"/>
- Por presencia de residuos peligrosos dispersos como batería (plomo) u otro	<input type="checkbox"/>
- Por presencia de lodos de perforación	<input type="checkbox"/>
- Por presencia de sacos de químicos	<input type="checkbox"/>
- Por presunto escurrimiento de aguas de producción/formación	<input type="checkbox"/>

**2.2.2.2 En sedimentos:**

- Sin indicios organolépticos	<input checked="" type="checkbox"/>
- Por presencia de residuos peligrosos dispersos como batería (plomo) u otro	<input type="checkbox"/>
- Por presencia de lodos de perforación	<input type="checkbox"/>
- Por presencia de sacos de químicos	<input type="checkbox"/>

**Otro tipo de afectación por sustancias (ejemplo aguas de producción):** No se reportó

**2.2.3 Afectación de componentes ambientales por instalaciones mal abandonadas o residuos**

**2.2.3.1 En suelo:**

-	<input type="checkbox"/>
- Se advierten residuos sólidos sin disposición final adecuada	<input type="checkbox"/>
- Se advierten Instalaciones petroleras en desuso o mal abandonadas	<input type="checkbox"/>
- Se advierten Tanques de almacenamiento	<input type="checkbox"/>

**2.2.4 Otros:**

- En S0473 se encuentra los ductos que transportan hidrocarburos desde la batería San Jacinto hacia la batería Shiviyaçu. Actualmente estos ductos se encuentran inoperativos; debido a la paralización de las actividades por parte del operador.

**2.3 OBSERVACIONES ORGANOLÉPTICAS:**

**2.3.1 Resultados de hincados**

Ítem N°	Este (m)	Norte (m)	Altura (m s.n.m.)	Componente ambiental (Suelo, sedimentos, agua)	olor	Color	Fase libre	Residuos	Otros	Observaciones vistas en campo
1	404106	9742754	155	Suelo	Sí	No	No	-	-	Dicho hincado pertenece a la referencia R003828, donde se evaluó con hincados a una profundidad de 0,50 m. Suelo arcilloso, saturado con afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos.
2	404118	9742757	155	Suelo	Sí	No	No	-	-	Se realizó hincado a una profundidad de 0,50 m. Suelo arcilloso, saturado con afectación a nivel

Ítem N°	Este (m)	Norte (m)	Altura (m s.n.m.)	Componente ambiental (Suelo, sedimentos, agua)	olor	Color	Fase libre	Residuos	Otros	Observaciones vistas en campo
										organoléptico (color y olor) por hidrocarburos.
3	404106	9742730	155	Suelo	Sí	No	No	-	-	Se realizó hincado a una profundidad de 0,50 m. Suelo arcilloso, saturado con afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos.
4	409094	9742788	155	Suelo	No	No	No	-	-	Se realizó hincado a una profundidad de 0,50 m. Suelo arcilloso, saturado sin afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos.
5	404121	9742743	155	Suelo	Sí	No	No	-	-	Se realizó hincado a una profundidad de 0,50 m. Suelo arcilloso, saturado con afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos.
6	404123	9742777	155	Suelo	No	No	No	-	-	Se realizó hincado a una profundidad de 0,50 m. Suelo arcilloso, saturado sin afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos.
7	404103	9742769	155	Suelo	Sí	No	No	-	-	Se realizó hincado a una profundidad de 0,50 m. Suelo arcilloso, saturado con afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos.

**2.3.2 Eventos impactantes reportados** (derrames, incendios u otros) (información de campo y/o gabinete de ser el caso)

Evento	En que componente (agua, suelo, ...)	Descripción
Derrame	Suelo	Se advierte la presencia de la línea troncal de ductos que van desde la batería San Jacinto hacia la batería Shivyacu.  De acuerdo a manifestaciones del monitor ambiental y apoyos locales, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos producto de una supuesta ruptura y/o cambio de la misma. Sin embargo, no se tiene documentación disponible <sup>2</sup> no se tiene información de este evento.
Otros: _____	Ninguno	No existe referencias al respecto

**2.3.3 Información advertida por los pobladores**

Refieren que el entorno del sitio es o fue una zona de pesca	Si, esporádicamente se realiza esta actividad
Refieren que el entorno del sitio es o fue una zona de caza	Si, esporádicamente se realiza esta actividad
Refieren que el entorno del sitio es o fue una zona de recolección	Si, esporádicamente se realiza esta actividad.
Refieren que disminuyó el tamaño o cantidad de pesca	Si, ha disminuido la cantidad de caza
Refieren que disminuyó el tamaño o cantidad de caza	Si, ha disminuido la cantidad de caza
Refieren que disminuyó el tamaño o cantidad de recolección	Si, ha disminuido la cantidad de caza

**Especies (nombres comunes) de peces, animales de caza y plantas de consumo:**

- Animales de caza: venado, sajino, sachavaca, majaz, añuje, etc.  
- Plantas de consumo: aguaje, huasai o palmito, etc.

Observaciones adicionales:

<sup>2</sup> Información georeferenciada de emergencias ambientales en el Lote 192-DSEM  
Pág 3 de 10



Según los pobladores, en el sitio S0473 y en sus inmediaciones se realizan esporádicamente actividades de pesca y caza; sin embargo, no precisaron el nombre de las especies.

**Datos de personas que proporcionaron información: Nombre:**

- Enrique Boria Carijano; con DNI N° 05417083
- Alberto Carijano Aranda; con DNI N° 80531331

**3 INFORMACIÓN PRELIMINAR DE FUENTES PRIMARIAS<sup>3</sup> POTENCIALES**

**3.1 DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES EVIDENCIADAS EN EL SITIO Y/O ENTORNO**

N.º	Instalación (pozo, batería, oleoductos, etc)	Nombre / identificación por parte del operador	Estado de operación (consultado con el operador)	Producto que contiene o transporta	Coordenadas				Observación
					Punto A		Punto B		
					Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
1	Plataforma	Plataforma K	Inoperativa		404118	9743068	-	-	El sitio S0473 se encuentra a 250 m al suroeste de la plataforma.
2	Pozo	SANJ 23HST	Inoperativa	hidrocarburos	404149	9743082			Ubicados en la Plataforma K. Durante los trabajos de reconocimiento no se encontraban operando.
2	Ductos	Ductos que va desde la batería San Jacinto hacia la batería Shiviayacu	Inoperativa	Hidrocarburos	404106	9742754			Cruza el sitio. Durante los trabajos de reconocimiento no se encontraban operando. Sería una posible fuente primaria para el sitio, según lo manifestado por los pobladores de la zona.

Tipos de instalaciones: pozo, batería, cañerías o tuberías, lugar de disposición de residuos reconocido en IGA, otros.

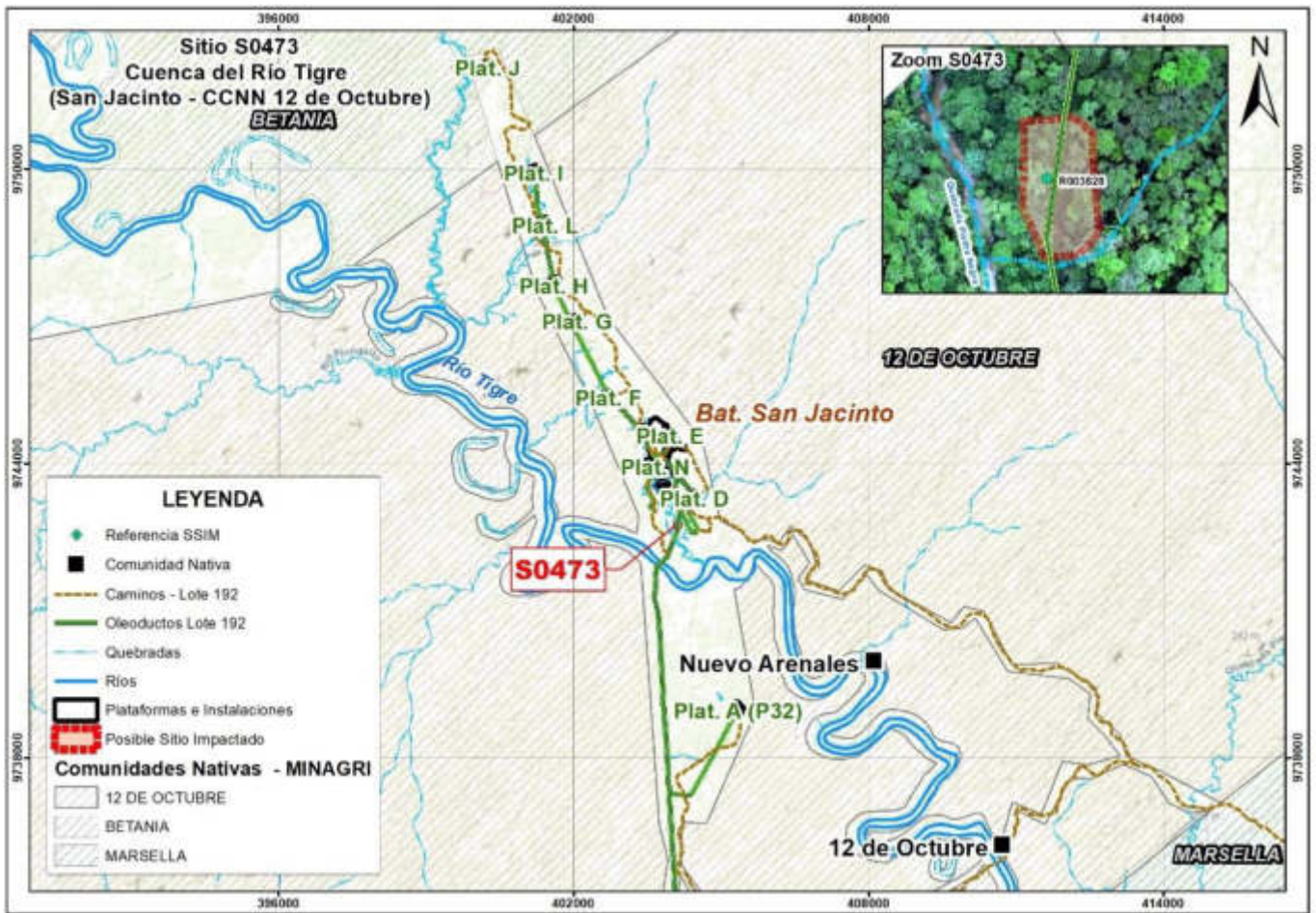
**3.2 POSIBLE FUENTE PRIMARIA: (Describir si alguna de las instalaciones reportadas sería la fuente primaria para el sitio)**

De las observaciones durante los trabajos de reconocimiento y la información en gabinete, se tiene una (01) posible fuente primaria de contaminación como los ductos que se encuentra cruzando el sitio S0473 y transportan hidrocarburos desde la batería San Jacinto hacia la batería Shiviayacu; toda vez que se presume un derrame proveniente de estos ductos producto de una supuesta ruptura y/o cambio de la misma de acuerdo a lo manifestado por el monitor ambiental y apoyos locales.

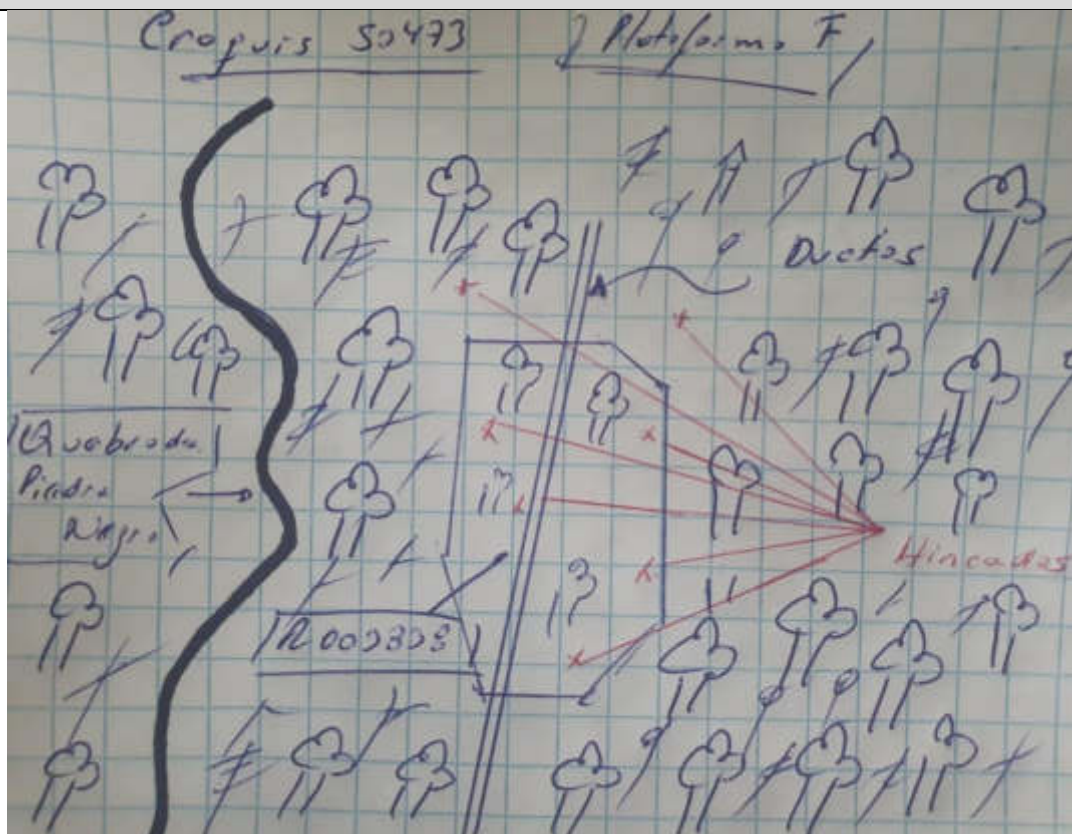
<sup>3</sup> Ítem 4.10, de Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM

Fuente de contaminación.- Este término se denomina también "fuente primaria de contaminación", y comprende cualquier componente, instalación o proceso de actividades antrópicas, que puede liberar contaminantes al medio ambiente.

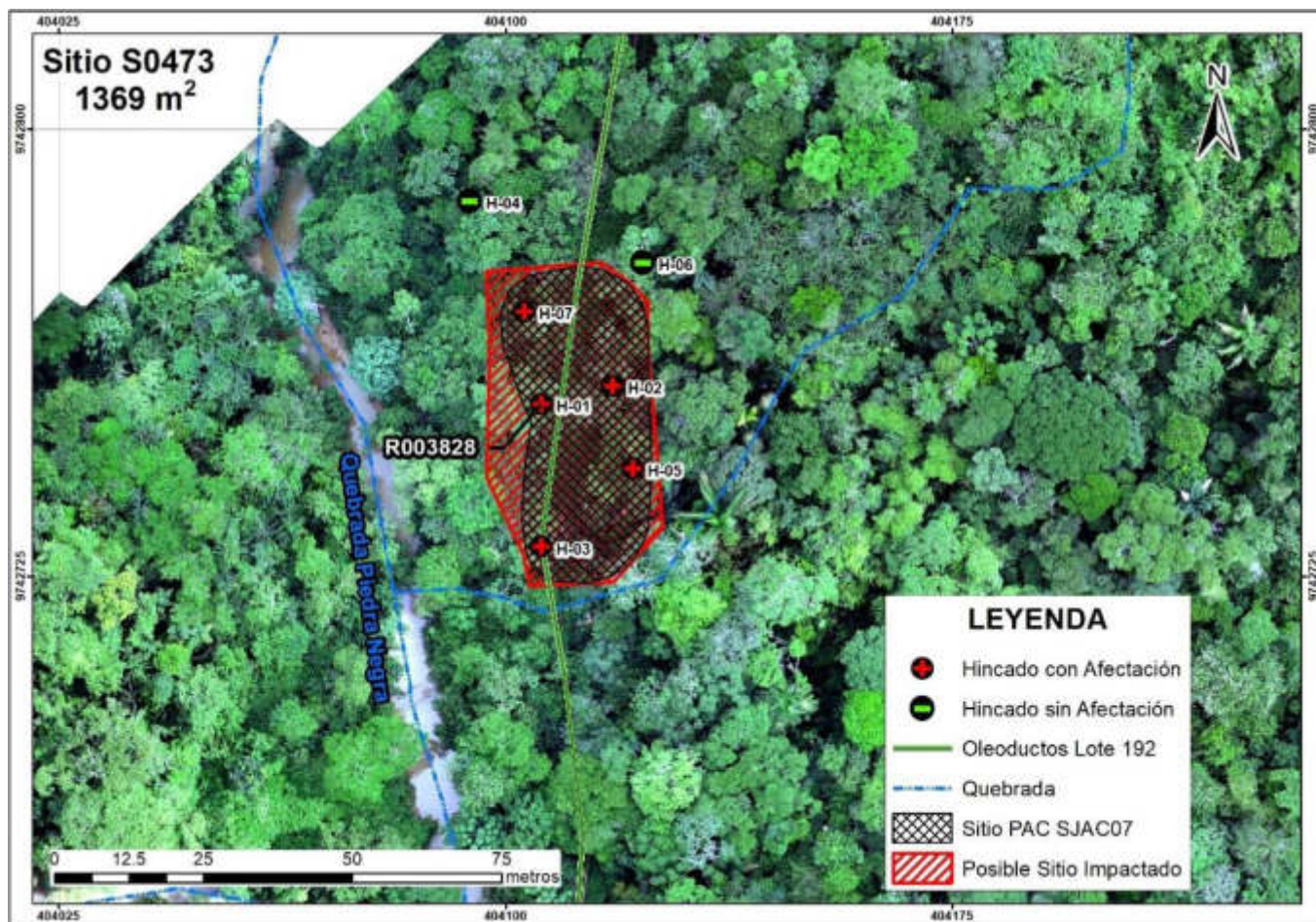
**4 MAPA DE UBICACIÓN DEL SITIO (incluir referencias, antecedentes e instalaciones)**



**5 CROQUIS DEL SITIO**



6 MAPA DE EVIDENCIAS ORGANOLÉPTICAS (zonas de hincados y área afectada a nivel organoléptico)



7 PUNTOS DE MUESTREO, MUESTRAS Y PARÁMETROS

7.1 Suelo

Siendo el área del PSI de 1 369 m<sup>2</sup> (0,137 ha), y de acuerdo a la guía de acuerdo a la Guía para Muestreo de Suelos - ítem 5.2.1 Para el Muestreo de Identificación, se propone evaluar con 6 puntos de muestreo ubicados dentro del sitio donde se evidenció afectación organoléptica (olor a hidrocarburos).

Puntos de muestreo		6
Muestras	Primer nivel de profundidad: 100% de total de puntos de muestreo.	6
	Segundo nivel de profundidad: 25% del total de puntos de muestreo	2
Muestras control	Fuera del área del sitio	2
Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1

N.º	Matriz	Parámetros	Cantidad	Observaciones
1	Suelo	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	3	Para el 10 % de muestras (1) Para el 10 % de muestras control (1) Para el 10 % de muestras duplicado (1)
2		Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	11	Para el 100 % de muestras (8) Para el 100 % de muestras control (2) Para el 100 % de muestras duplicado (1)
3		Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	11	Para el 100 % de muestras (8) Para el 100 % de muestras control (2) Para el 100 % de muestras duplicado (1)
4		Metales totales (As, Cd, Ba, Hg, Pb)	11	Para el 100 % de muestras (8) Para el 100 % de muestras control (2) Para el 100 % de muestras duplicado (1)
5		Cromo hexavalente	11	Para el 100 % de muestras (8) Para el 100 % de muestras control (2) Para el 100 % de muestras duplicado (1)

 <small>Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental</small>	<b>FICHA DE RECONOCIMIENTO DE SITIO</b>	N° 120-2020-SSIM CUE: 2020-05-152 Cód. Acción: 0002-3-2020-415
--	---	--

N.º	Matriz	Parámetros	Cantidad	Observaciones
6		Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	3	Para el 10 % de muestras (1) Para el 10 % de muestras control (1) Para el 10 % de muestras duplicado (1)
7		BTEX	3	Para el 10 % de muestras (1) Para el 10 % de muestras control (1) Para el 10 % de muestras duplicado (1)

**8 COMENTARIOS ADICIONALES**

- En el sitio S0473 se observó posible afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en el componente (olor a hidrocarburos).
- Asimismo, de acuerdo a la revisión bibliográfica se tiene que el sitio corresponde a un área remediada en el pasado (PAC SJAC07).
- Se recomienda usar la presente ficha como insumo técnico del plan de evaluación ambiental del sitio S0473.

**Este documento fue elaborado por:**

N.º	Nombre y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Victoria Yrene Valentin Rojas	Bióloga	Campo
2	Román Filomeno Gamarra Torres	Ingeniero Químico	Campo y Gabinete

**9 FECHA DE APROBACIÓN: 24 de mayo 2020**



Firmado digitalmente por:  
**LEON ANTUNEZ Milena Jenny**  
FIR 31867148 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 24/05/2020 20:13:09-0500



Firmado digitalmente por:  
**MEJIA COBOS Jaime Eduardo**  
FIR 45486432 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 24/05/2020 20:40:07-0500



Firmado digitalmente por:  
**GAMARRA TORRES Roman Filomeno**  
FIR 45386406 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 24/05/2020 20:53:49-0500



Firmado digitalmente por:  
**ENEQUE PUICON Armando**  
Martin FAU 20521286769 hard  
Motivo: Doy Vº Bº  
Fecha: 25/05/2020 15:23:57-0500

10 REGISTRO FOTOGRÁFICO

<p><b>FOTOGRAFÍA N.º 1</b> <b>R003828</b></p>	
<p>Fecha: 11/03/2020</p>	
<p>Hora: 11:42 horas</p>	
<p><b>COORDENADAS</b> <b>UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b></p>	
<p>Este (m): 0404106</p>	
<p>Norte (m): 9742754</p>	
<p>Altitud (m.s.n.m): 155</p>	<p>El hincado N.º 1, suelo saturado con afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos. Se observa la vegetación arbustiva y herbácea dispersa en el sitio así como hojarasca en descomposición.</p>
<p>Precisión: ± 3</p>	<p><b>FOTOGRAFÍA N.º 2</b></p>
<p>Fecha: 11/03/2020</p>	
<p>Hora: 11:31 horas</p>	
<p><b>COORDENADAS</b> <b>UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b></p>	
<p>Este (m): 0404118</p>	
<p>Norte (m): 9742757</p>	
<p>Altitud (m.s.n.m): 155</p>	
<p>Precisión: ± 3</p>	<p><b>DESCRIPCIÓN:</b></p>

<p><b>FOTOGRAFÍA N.º 3</b></p>		
<p>Fecha: 11/03/2020</p>		
<p>Hora: 11:12 horas</p>		
<p><b>COORDENADAS                  UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b></p>		
<p>Este (m): 0404106</p>		
<p>Norte (m): 9742730</p>		
<p>Altitud (m.s.n.m): 155</p>		
<p>Precisión: ± 3</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b></p>		<p>El hincado N.º 3, suelo saturado con afectación a nivel organoléptico (olor) por hidrocarburos. Se observa la vegetación arbustiva y herbácea en el sitio así como hojarasca en descomposición.</p>
<p><b>FOTOGRAFÍA N.º 4</b></p>		
<p>Fecha: 11/03/2020</p>		
<p>Hora: 11:18 horas</p>		
<p><b>COORDENADAS                  UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b></p>		
<p>Este (m): 0409094</p>		
<p>Norte (m): 9742788</p>		
<p>Altitud (m.s.n.m): 155</p>		
<p>Precisión: ± 3</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b></p>		<p>El hincado N.º 4, suelo saturado sin afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos. Se observa la vegetación arbustiva y herbácea en el sitio así como hojarasca en descomposición.</p>

<b>FOTOGRAFÍA N.º 5</b>	
Fecha: 11/03/2020	
Hora: 10:54 horas	
<b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>	
Este (m): 0404123	
Norte (m): 9742777	
Altitud (m.s.n.m): 155	
Precisión: ± 3	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<p>El hincado N.º 6, suelo saturado con afectación a nivel organoléptico (color y olor) por hidrocarburos. Se observa la vegetación arbustiva y herbácea en el sitio así como hojarasca en descomposición.</p>



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# **ANEXO B.5**

Informe N.º 00072-2020-OEFA/DEAM-SSIM





**INFORME N° 00072-2020-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 ANTÚNEZ**  
Coordinadora de Sitios Impactados
- ASUNTO** : Plan de evaluación ambiental de la microcuenca TIGR-49, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, en el 2020.
- CUE** : 2018-05-0093, 2018-05-0092, 2020-05-138, 2020-05-139, 2020-05-141, 2020-05-142, 2020-05-150, 2020-05-0149, 2020-05-0143, 2020-05-148, 2020-05-146, 2020-05-144, 2020-05-145, 2020-05-147, 2020-05-170, 2020-05-152, 2020-05-153, 2020-05-151, 2020-05-154 y 2020-05-140
- REFERENCIA** : Informe N.° 00062-2019-OEFA/DEAM-SSIM  
Informe N.° 00004-2019-OEFA/DEAM-SSIM  
Informe N.° 00058-2019-OEFA/DEAM-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0144-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0117-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0151-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0129-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0131-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0132-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0028-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0152-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0126-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0140-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0141-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0145-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0122-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0120-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0150-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0119-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0137-2020-SSIM  
Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0118-2020-SSIM
- FECHA** : Lima, 31 de agosto de 2020

---

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



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Tabla 1.1.** Detalles de la evaluación ambiental

a.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental de causalidad			
b.	Zona evaluada	Microcuenca TIGR-49, que comprende la Bateria San Jacinto y las Plataformas B,C,D,E K y M y N, ubicado en el la cuenca del río Tigre, en el distrito Tigre, provincia y departamento Loreto			
c.	Unidades fiscalizables en la zona o actividades económicas en la zona	Energía - Hidrocarburos			
d.	Problemática identificada	Área posiblemente impactada por actividades de hidrocarburos			
e.	¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo?	Sí		No	X
f.	¿Se realizó en el marco del monitoreo ambiental participativo? <sup>1</sup>	Sí		No	X

<sup>1</sup>: Resolución del Consejo Directivo N.º 032-2014-OEFA/CD y Resolución del Consejo Directivo N.º 03-2016-OEFA/CD: Reglamento y modificatoria de Participación Ciudadana para las acciones de monitoreo ambiental

**Tabla 1.2.** Profesionales que aportaron a este documento

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Armando Martin Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete
2	Milena Jenny León Antúnez	Ingeniero ambiental	Gabinete
3	Jaime Eduardo Mejia Cobos	Bachiller en ingeniería de petróleo y Gas	Gabinete

## 2. OBJETIVO

Identificar los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre en el marco de la Ley N.º 30321<sup>1</sup> y su Reglamento.

## 3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El plan de evaluación ambiental para la identificación de sitios impactados en la microcuenca TIGR-49, ubicada en cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, en el 2020; se encuentra desarrollado en el anexo que se adjunta y forma parte del presente informe.

## 4. CONCLUSIÓN

En vista que el plan de evaluación ambiental de la microcuenca TIGR-49, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto, en el 2020; cuenta con el sustento técnico, se aprueba.

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



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 Universalización de la Salud

Atentamente:



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



Firmado digitalmente por: LEON  
ANTUNEZ Milena Jenny FAU  
20521286769 soft  
Cargo: Coordinadora de Sitios  
Impactados  
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: 01079756"



01079756



---

**PLAN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA  
TIGR-49, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE,  
DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO,  
EN EL 2020**

---

**SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

**2020**



**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 Universalización de la Salud

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/08/2020 21:10:39-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Armando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/08/2020 21:38:58-0500



Firmado digitalmente por:  
MEJIA COBOS Jaime Eduardo  
FIR 45466432 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/08/2020 21:01:48-0500

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO LEGAL.....	1
3. ANTECEDENTES .....	2
3.1. Actividades extractivas identificadas en la microcuenca TIGR-49.....	4
3.2. Referencias ubicadas en la microcuenca TIGR-49 .....	5
3.3. Información y acciones de otras instituciones .....	19
3.4. Acciones realizadas por el OEFA en la microcuenca TIGR-49 .....	22
3.4.1. Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos .....	22
4. OBJETIVOS .....	26
4.1. Objetivo general .....	26
4.2. Objetivos específicos.....	26
5. ÁREA DE ESTUDIO.....	27
6. MODELO CONCEPTUAL PRELIMINAR.....	48
7. METODOLOGÍA.....	50
7.1. Objetivo Específico 1. Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimentos ubicados en los sitios y en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre .....	50
7.1.1. Suelo .....	52
7.1.1.1. Guías de muestreo.....	52
7.1.1.2. Puntos de muestreo .....	52
7.1.1.3. Parámetros.....	61
7.1.1.4. Criterios de evaluación .....	63
7.1.2. Agua Superficial .....	63
7.1.2.1. Protocolos de muestreo .....	63
7.1.2.2. Puntos de muestreo .....	63
7.1.2.3. Parámetros.....	68
7.1.2.4. Criterios de evaluación .....	69
7.1.3. Sedimentos .....	69
7.1.3.1. Guías de muestreo.....	69
7.1.3.2. Puntos de muestreo .....	69
7.1.3.3. Parámetros.....	77
7.1.3.4. Criterios de evaluación.....	78
7.2. Objetivo específico 2. Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macrofitas y peces) en los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.....	78
7.2.1. Guía de muestreo.....	78
7.2.2. Puntos de muestreo .....	78
7.2.3. Parámetros.....	82
7.2.4. Esfuerzo de muestreo .....	82
7.2.5. Criterios de evaluación.....	82

7.3. Objetivo específico 3. Establecer las fuentes primarias o secundarias de los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre .....	83
7.3.1. Fuentes primarias potenciales o secundarias .....	83
7.4. Objetivo específico 4. Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente para los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre .....	83
8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	84
9. ANEXOS .....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Referencias ubicadas en la microcuenca TIGR-49.....	5
Tabla 3.2. Resultados de los sitios SJAC02, SJAC07, SJAC12, SJAC15, y SJAC16 – Plan Ambiental Complementario Lote 1AB .....	21
Tabla 3.4. Sitios identificados y referencias visitadas en la microcuenca TIGR-49 en el marco de la Ley 30321 .....	22
Tabla 7.1. Componentes ambientales a evaluar por sitio y en la microcuenca TIGR-49....	50
Tabla 7.2. Guías técnicas para el componente suelo .....	52
Tabla 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo para suelo. ....	52
Tabla 7.4. Cantidad de muestras de suelo. ....	59
Tabla 7.5. Parámetros y cantidad de muestras de suelos por sitio a evaluar .....	62
Tabla 7.6. Protocolo de muestreo para el componente agua superficial .....	63
Tabla 7.7. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en la microcuenca TIGR-49.....	64
Tabla 7.8. Ubicación de los puntos de muestreo en quebradas de la microcuenca TIGR-49. ....	66
Tabla 7.9. Cantidad de muestras de agua superficial.....	67
Tabla 7.10. Parámetros y cantidad de muestras para agua superficial .....	68
Tabla 7.11. Guías técnicas de referencia para el muestreo del componente sedimento....	69
Tabla 7.12. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos.....	70
Tabla 7.13. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos en quebradas de la microcuenca. ....	75
Tabla 7.14. Cantidad de muestras de sedimento. ....	75
Tabla 7.15. Parámetros y cantidad de muestras de sedimento. ....	77
Tabla 7.16. Guía de referencia para el muestreo de las comunidades hidrobiológicas.....	78
Tabla 7.17. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en la microcuenca TIGR-49.....	79
Tabla 7.18. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en quebradas de la microcuenca TIGR-49 .....	81
Tabla 7.19. Parámetros y cantidad de muestras para las comunidades hidrobiológicas....	82
Tabla 7.20. Esfuerzo de muestreo para la colecta de comunidades hidrobiológicas.....	82
Tabla 8.1. Cronograma de actividades .....	84



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Ubicación de la microcuenca TIGR-49 .....	3
Figura 5.1. Ubicación de los sitios en la microcuenca TIGR-49.....	28
Figura 5.2. Ubicación del sitio S0513 .....	29
Figura 5.3. Ubicación del sitio S0232 .....	30
Figura 5.4. Ubicación del sitio S0459 .....	31
Figura 5.5. Ubicación del sitio S0460 .....	32
Figura 5.6. Ubicación del sitio S0461 .....	33
Figura 5.7. Ubicación del sitio S0462 .....	34
Figura 5.8. Ubicación del sitio S0463 .....	35
Figura 5.9. Ubicación del sitio S0464 .....	36
Figura 5.10. Ubicación del sitio S0465 .....	37
Figura 5.11. Ubicación del sitio S0466 .....	38
Figura 5.12. Ubicación del sitio S0467 .....	39
Figura 5.13. Ubicación del sitio S468 .....	40
Figura 5.14. Ubicación del sitio S469 .....	41
Figura 5.15. Ubicación del sitio S470 .....	42
Figura 5.16. Ubicación del sitio S471 .....	43
Figura 5.17. Ubicación del sitio S0472 .....	44
Figura 5.18. Ubicación del sitio S473 .....	45
Figura 5.19. Ubicación del sitio S474 .....	46
Figura 5.20. Ubicación del sitio S475 .....	47
Figura 5.21. Ubicación del sitio S491 .....	48
Figura 6.1. Modelo conceptual preliminar de focos y rutas de contaminación en la microcuenca TIGR-49.....	50
Figura 7.1. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes.....	84



## 1. INTRODUCCIÓN

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 Maraón, departamento Loreto, conforme a lo establecido en la Ley N.º 30321<sup>1</sup> – Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su Reglamento<sup>2</sup> (en adelante, Ley N.º 30321 y Reglamento).

En virtud de lo dispuesto en el mencionado marco normativo, el OEFA aprobó la Directiva<sup>3</sup> 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) que establece el proceso para la identificación de sitios impactados, así como la metodología a aplicar para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

De acuerdo al proceso de identificación de sitios impactados establecido en la Directiva, la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) elaboró el presente Plan de evaluación ambiental (en lo sucesivo, PEA), el cual fue desarrollado bajo el enfoque de microcuenca y contiene el análisis de información vinculada a presuntos impactos como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, en el ámbito de la cuenca del río Tigre.

Asimismo, el enfoque de microcuenca ha sido desarrollado concibiendo una división de la cuenca del río Tigre, en unidades geográficas más pequeñas, conforme a la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB<sup>4</sup> «Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú» (en adelante, ETI del ex Lote 1AB), lo que permite mejorar el análisis sobre el riesgo, organizar la información y la gestión de los sitios impactados.

En ese sentido, la SSIM elaboró el presente documento que establece y planifica las acciones para la identificación de sitios impactados ubicados en el ámbito de una microcuenca del río Tigre denominada TIGR-49 (en lo sucesivo, microcuenca TIGR-49), a fin de obtener información detallada para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

## 2. MARCO 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 sus 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 sus modificatorias.

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

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

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> En julio del 2018 el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Perú, en el marco de un acuerdo de asistencia técnica con el Ministerio de Energía y Minas (Minem) entregó el Estudio Técnico Independiente (ETI) que contiene sugerencias y lineamientos para el proceso de remediación de las áreas afectadas por las actividades petroleras en el ex Lote 1AB (actual Lote 192).



- 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.° 012-2017-MINAM, aprueba Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Decreto Supremo N.° 013-2017-MINAM, aprueban el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – (OEFA).
- Resolución de Consejo Directivo N.° 023-2017-OEFA/CD - «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por las Actividades de Hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA» y su Anexo «Metodología para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados»
- Resolución de Consejo Directivo N.° 014-2019-OEFA/CD, aprueban el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2020.

### 3. ANTECEDENTES

En 1971 se iniciaron las actividades en el ex - Lote 1AB (actual Lote 192), en un inicio como lotes independientes Lote 1-A (1971) y Lote 1-B (1978) ubicados en las cuencas de los ríos Corrientes, Tigre y Pastaza, departamento 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 1972 y 1978, respectivamente<sup>5</sup>. Con la resolución de dichos contratos, posteriormente por Petroperú y OPCP firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1-A y el Lote 1-B cuya fecha de inicio fue el 30 de agosto de 1985 con fecha de vencimiento 30 de mayo de 2007, así como, el Contrato de Servicios Petroleros con riesgo de 22 de marzo de 1986.

Durante 1999 Pluspetrol Perú Corporation S.A., sucursal del Perú (Pluspetrol) y OPCP negociaron la venta de la participación de OPCP en el Contrato de Servicios del Lote 1-AB; concretándose dicha venta el 10 de diciembre de ese año. Por lo que, el 8 de mayo de 2000, Perupetro, OPCP 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- AB<sup>6</sup>.

El 1 de junio de 2001, Perupetro y Pluspetrol suscribieron una modificación del Contrato del Lote 1AB, donde 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. (ahora Frontera Energy del Perú S.A.<sup>7</sup>) 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 2017<sup>8</sup> y opera a la fecha<sup>9</sup>.

<sup>5</sup> Decreto Supremo N.° 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote-1A y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.

<sup>6</sup> Con la aprobación del Decreto Supremo N.° 007-2000-EM, Petroperú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú; celebraron la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB. 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.

<sup>7</sup> Mediante Carta N.° S22019001280 (Registro N.°: 2019-E01-0102017) del 23 de octubre de 2019, Pacific Energy del Perú S.A. comunicó al OEFA el cambio de denominación social a nombre de Frontera Energy del Perú S.A.

<sup>8</sup> Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 027-2015-EM, donde se aprueba la conformación, extensión, delimitación y nomenclatura del área inicial del Lote 192, ubicado entre las provincias Datem del Marañón y Loreto de la región Loreto.

<sup>9</sup> Mediante Decreto Supremo N.° 004-2020-EM publicado el 27 de febrero de 2020 en el diario oficial El Peruano, que aprueba la modificación del Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, aprobado por Decreto Supremo N.° 027- 2015-EM, a efectos de: i) extender por seis (6) meses el plazo para la fase de explotación de Hidrocarburos del Contrato, ii) reflejar en el Contrato la modificación de la denominación



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

En lo que respecta a la microcuenca TIGR-49 se encuentra ubicado en el ámbito geográfico del Lote 192. Dicha microcuenca, se encuentra localizada en la selva norte del Perú, en el distrito de Tigre, provincias y departamento de Loreto, tal como se observa en la Figura 3.1

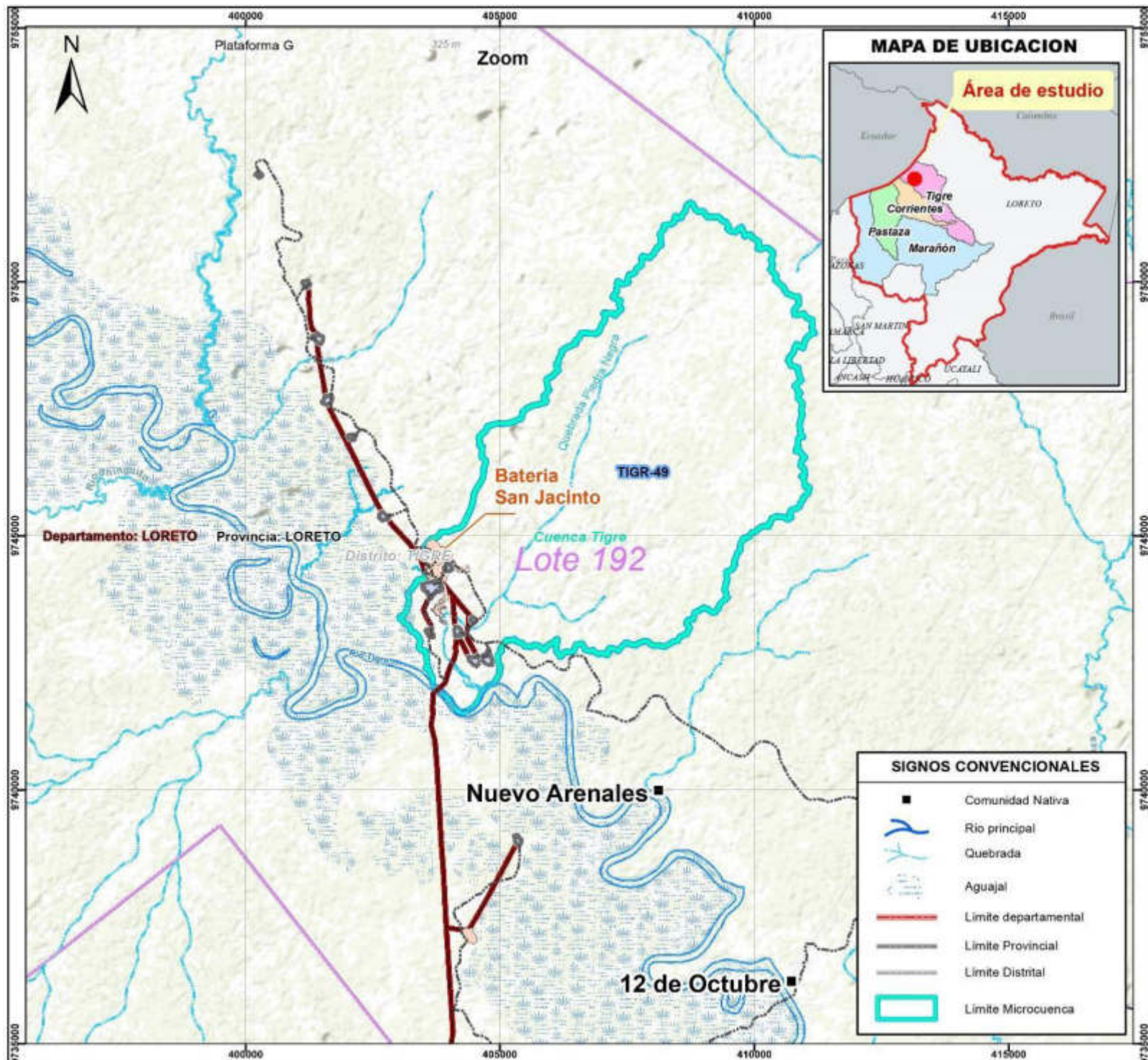


Figura 3.1. Ubicación de la microcuenca TIGR-49

La microcuenca TIGR-49 reúne información relacionada con el objeto de estudio del presente PEA, la cual se resume a continuación:

- Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA, del 8 de julio de 2014. Documento mediante el cual el OEFA como parte de las acciones realizadas en la identificación de sitios contaminados por la actividad de hidrocarburos en el Lote 192 (Ex Lote 1-AB), identificó 37 sitios contaminados en áreas «No PAC», distribuidos en las locaciones San Jacinto, Forestal, Marsella, Shivyacu y Nuevo Remanente, en la cuenca del río Tigre.
- Carta PPN-OPE-0023-2015, del 30 de enero de 2015.

social del Contratista a Frontera Energy del Perú S.A. y de su garante corporativo a Frontera Energy Corporation, iii) incluir una cláusula anticorrupción.



Documento remitido por Pluspetrol Norte S.A. al OEFA, en la cual presenta el listado de Pasivos Ambientales ubicados en Lote 1AB, en las cuencas Tigre, Pastaza y Corrientes. Dicho listado comprende:

- Instalaciones, equipos y facilidades inactivos.
- Suelos potencialmente impactados.
- Sedimentos potencialmente impactados.
- Agua superficial potencialmente impactada.
- Residuos industriales.
- Residuos sólidos.

Oficios N.º 1079-2016-MEM/DGAAE, del 7 de diciembre de 2016 y N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE, del 6 de noviembre de 2017. Documento mediante los cuales la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas<sup>10</sup> 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».

- Carta PPN-OPE-0070-2016, del 1 de setiembre de 2016.

Documento remitido por Pluspetrol Norte S.A. al OEFA el cual contiene información georreferenciada complementaria a la Carta PPN-OPE-0023-2015 sobre «pasivos ambientales» del Lote 8 y ex Lote 1AB (actual Lote 192).

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

Documento remitido por el Fondo Nacional del Ambiente (en adelante, Fonam) al OEFA, mediante el cual se traslada información por los representantes sociales: Organización de Pueblos Indígenas Kichuas, Amazónicos Fronterizos del Perú y Ecuador (Opikafpe), Federación Indígena Quechua del Pastaza (Fediquep) y Federación de Comunidades Nativas de la Cuenca del Corrientes (Feconacor), relacionada a posibles sitios impactados correspondientes a las cuencas de los ríos Tigre, Pastaza, Corrientes y Marañón.

### 3.1. Actividades extractivas identificadas en la microcuenca TIGR-49

En la microcuenca TIGR-49, la actividad extractiva identificada es la explotación de hidrocarburos del yacimiento San Jacinto, específicamente 7 plataformas petroleras: la Plataforma E que contiene al pozo SANJ-13 el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 01/01/2015); la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 30/08/2017); la Plataforma C que contiene al pozo SANJ-16D el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 28/08/2017); la Plataforma K que contiene al pozo SANJ-23HST el cual tiene un estado Inactivo (última fecha de producción: 01/12/1999), la Plataforma D que contiene al pozo SANJ-01X el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 26/08/2017), la Plataforma M que contiene al pozo SANJ-27HST el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 30/09/2017) y la Plataforma B que contiene al pozo SANJ-22D el cual tiene un estado Productor Activo (última fecha de producción: 01/04/2017); de acuerdo a lo señalado en la Carta GGRL-SUPC-GFST-0847-2017 remetida por Perupetro. Asimismo, en la microcuenca se emplazan la Batería San Jacinto y las líneas de producción (ductos) que transportan los fluidos de producción desde las plataformas mencionadas, tal como se observa en la Figura 3.1.

<sup>10</sup> El 20 de agosto de 2018, se publicó el Decreto Supremo N.º 021-2018-EM, el cual modificó el Reglamento de Organización y Funciones del Minem. A través de dicha modificación la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos dejó de existir y se conformó la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.



### 3.2. Referencias ubicadas en la microcuencia TIGR-49

La SSIM en el marco del proceso de identificación de sitios impactados, reúne información documentaria de posibles sitios reportada por distintas fuentes (comunidades, administrados, entre otras); donde a dicha información se denomina «referencias»<sup>11</sup>.

En la microcuencia TIGR-49, se ubican 261 referencias de PSI que tienen como fuente los Oficios N.º 1079-2016-MEM/DGAAE y N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE; las Cartas PPN-OPE-0023-2015, PPN-OPE-0070-2016 y N.º 058-2018-FONAM; así como el Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA. Además de una referencia proveniente de una solicitud de la comunidad nativa 12 de Octubre por correo electrónico en marzo 2018 y las referencias sugeridas por la comunidad nativa 12 de Octubre en marzo 2020 durante los trabajos de campo realizados, tal como se detalla en la Tabla 3.1.

**Tabla 3.1.** Referencias ubicadas en la microcuencia TIGR-49

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
1	R000096	404416	9742428	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-27, S-28 y S-29, hacia el lado suroeste del pozo SANJ-27H, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, arsénico, bario, cadmio y plomo.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000078	OEFA
2	R000099	404336	9742616	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-30, hacia el lado noroeste del pozo SANJ-27H, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, F3, bario, arsénico, cadmio y plomo.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000080	OEFA
3	R000100	404245	9743142	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-31, hacia el lado noreste del pozo SANJ-23HST, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, arsénico, bario, plomo y cadmio.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000079	OEFA
4	R000101	404546	9743241	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-32 al sureste de los pozos SANJ-01X, SANJ-08, SANJ-09 y SANJ-15, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, F3, bario y cadmio.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000077	OEFA

<sup>11</sup> Referencia, son ubicaciones geospaciales recogidas de diversos documentos en la cuales advierten una presunta contaminación en los componentes ambientales por actividades de hidrocarburos. Estos documentos son proporcionados en las denuncias ambientales, organizaciones civiles, administrados de competencia de la OEFA y otros.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
5	R000103	403911	9744021	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-33, hacia el lado suroeste de los pozos SANJ-13 y SANJ-14, y al noreste del pozo SANJ-28H, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, F3, cadmio y arsénico.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000084	OEFA
6	R000104	403752	9743099	Relacionado a los puntos de muestreo de suelo S-34 lado al lado este de los pozos SANJ-16D, SANJ-17 y SANJ-20, con excedencias en la fracción de hidrocarburos F2, cadmio, arsénico, bario y plomo.	Informe N.º 0477-2014-OEFA-DE-SDCA, del sitio SC000072	OEFA
7	R000167	403309	9745549	Margen derecha del camino al pozo 6. Botadero de residuos sólidos y Orgánicos.	Carta N.º 003-2017-FONAM	Fonam
8	R000497	403905	9744249	Suelos Potencialmente Impactados	Carta N.º PPN-OPE-0070-2016	Pluspetrol Norte S.A.
9	R000498	403833	9744094	Suelos Potencialmente Impactados	Carta N.º PPN-OPE-0070-2016	Pluspetrol Norte S.A.
10	R000505	403936	9742993	Suelos Potencialmente Impactados	Carta N.º PPN-OPE-0070-2016	Pluspetrol Norte S.A.
11	R000506	404213	9743167	Suelos Potencialmente Impactados	Carta N.º PPN-OPE-0070-2016	Pluspetrol Norte S.A.
12	R000658*	403748	9744238	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
13	R000659	403855	9743886	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
14	R000660*	403754	9744279	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
15	R000661*	403587	9744180	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
16	R000663*	403612	9744418	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
17	R000664*	403859	9744205	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
18	R000665*	403808	9744083	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
19	R000666*	403775	9744048	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
20	R000667*	403711	9744124	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
21	R000668*	403714	9744256	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
22	R000669*	403579	9744397	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
23	R000676*	404157	9743002	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
24	R000677*	404167	9743117	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
25	R001004*	403768	9744237	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
26	R001005*	403763	9744225	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
27	R001006*	403766	9744258	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
28	R001007*	403816	9743872	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
29	R001008*	403788	9743828	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
30	R001009*	403765	9743923	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
31	R001010*	403746	9743929	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
32	R001011*	403775	9743980	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
33	R001012*	403699	9744031	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
34	R001013*	403674	9744077	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
35	R001014*	403750	9744288	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
36	R001015*	403602	9744125	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
37	R001016*	403605	9744133	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
38	R001017*	403734	9744350	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
39	R001018*	403781	9744329	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
40	R001019*	403824	9744242	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
41	R001020*	403807	9744287	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
42	R001021	404093	9742679	Sedimentos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
43	R001032	403962	9743864	Sedimentos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
44	R001033	404343	9742433	Sedimentos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
45	R001125*	403830	9744236	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
46	R001126*	403831	9744121	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
47	R001127*	403789	9744096	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
48	R001128*	403780	9744055	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
49	R001129*	403775	9744059	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
50	R001130*	403767	9744048	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
51	R001131*	403714	9744130	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
52	R001132*	403716	9744121	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
53	R001133*	403725	9744125	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
54	R001134*	403733	9744123	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
55	R001135*	403737	9744117	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
56	R001136*	403731	9744130	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
57	R001137*	403717	9744139	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
58	R001138*	403709	9744138	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
59	R001139*	403724	9744138	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
60	R001140*	403700	9744136	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
61	R001141*	403700	9744124	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
62	R001142*	403694	9744124	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
63	R001143*	403723	9744127	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
64	R001144*	403722	9744260	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
65	R001145*	403722	9744260	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
66	R001146*	403705	9744254	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
67	R001147*	403697	9744261	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
68	R001148*	403574	9744339	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
69	R001153*	403551	9744402	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
70	R001154*	403564	9744398	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
71	R001161*	404383	9743387	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
72	R001162	404418	9743355	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
73	R001163	404438	9743324	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
74	R001164	404442	9743317	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
75	R001165*	404463	9743358	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
76	R001166*	404356	9743451	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
77	R001173*	403963	9744368	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
78	R001174*	403635	9743031	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
79	R001175*	403589	9742976	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
80	R001176*	403593	9742998	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
81	R001177*	403538	9743083	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
82	R001178*	403545	9743061	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
83	R001179*	403560	9743051	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
84	R001180	403574	9743122	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
85	R001184*	404757	9742488	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
86	R001185*	404764	9742475	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
87	R001186*	404784	9742461	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
88	R001187*	404844	9742505	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
89	R001188*	404842	9742508	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
90	R001189*	404713	9742450	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
91	R001190*	404707	9742473	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
92	R001191*	404624	9742470	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
93	R001192*	404144	9743081	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
94	R001193*	404162	9743042	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
95	R001194*	404171	9743041	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
96	R001195*	404199	9743088	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
97	R001197*	404447	9742516	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
98	R001198*	404458	9742536	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
99	R001199	403650	9744012	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
100	R001200	403637	9743958	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
101	R001201	403701	9743971	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
102	R001345*	403735	9744278	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
103	R001346*	403730	9744656	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
104	R001347*	403730	9744656	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
105	R001399*	403619	9744093	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
106	R001400*	403619	9744093	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
107	R001401*	403568	9744183	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
108	R001402*	403757	9744350	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
109	R001403*	403847	9744207	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
110	R001404*	403716	9744264	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
111	R001407*	404703	9742540	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
112	R001408*	404735	9742451	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
113	R001409*	404172	9743030	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
114	R001450*	403768	9744237	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
115	R001451*	403767	9744222	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
116	R001452*	403707	9744120	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
117	R001453*	403554	9744393	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
118	R001454*	403730	9744656	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
119	R001455*	404178	9743043	Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
120	R001581	404475	9742316	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
121	R001582	404353	9742445	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
122	R001583	404485	9742457	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
123	R001584	404392	9742605	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
124	R001585	404283	9743115	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
125	R001586	404568	9743235	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
126	R001587	403904	9743955	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
127	R001588	403688	9743113	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
128	R001622	403579	9743160	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
129	R001685	404093	9742679	Agua superficial potencialmente impactada (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
130	R001696	403962	9743864	Agua superficial potencialmente impactada (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
131	R001697	404343	9742433	Agua superficial potencialmente impactada (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
132	R001906	404173	9743643	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
133	R001907	404228	9743101	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
134	R001908	404289	9742644	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
135	R001910	404526	9743912	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
136	R001915	404384	9742810	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
137	R002057	404396	9743272	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
138	R002058	404825	9742399	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
139	R002065	404526	9743912	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
140	R002067	404637	9743971	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
141	R002068	404172	9743640	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
142	R002069	404414	9742824	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
143	R002070	404323	9742658	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
144	R002071	404480	9741941	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
145	R002081*	403759	9744333	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
146	R002082	404041	9744322	Suelos potencialmente impactados (*)	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
147	R002287*	403633	9744922	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
148	R002288*	403747	9744856	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
149	R002291	403815	9744784	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
150	R002292	403857	9744670	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
151	R002293*	403957	9744558	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
152	R002294*	403982	9744550	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
153	R002295*	404028	9744534	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
154	R002296*	404043	9744577	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
155	R002297	404016	9744415	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
156	R002298	403582	9743841	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
157	R002299	403591	9744050	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
158	R002301*	404040	9744632	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
159	R002302*	404050	9744663	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
160	R002303*	404053	9744680	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
161	R002304*	404037	9744765	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
162	R002305*	404039	9744796	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
163	R002306*	404182	9744800	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
164	R002307*	404062	9744947	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
165	R002308	404082	9745063	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
166	R002309	403869	9745074	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
167	R002310	403845	9745021	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
168	R002311	403899	9744897	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
169	R002312	403946	9744827	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
170	R002313	403971	9744804	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
171	R002314	404003	9744676	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
172	R002328	403536	9743680	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
173	R002329	403526	9743362	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
174	R002330	403593	9743114	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
175	R002331	403533	9743130	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
176	R002332	403569	9743013	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
177	R002333	403551	9742873	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
178	R002334	403906	9742089	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
179	R002335	404060	9742528	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
180	R002336	404089	9743168	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
181	R002337	404075	9743478	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
182	R002338	403982	9743846	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
183	R002339	404445	9743370	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
184	R002340	404118	9743678	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
185	R002341	404332	9743218	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
186	R002342	404348	9743131	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
187	R002343	404433	9742465	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
188	R002344	404861	9742547	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
189	R002359	404162	9744386	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
190	R002360	404242	9744345	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
191	R002361	404377	9744219	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
192	R002362	404559	9743990	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
193	R002363	404668	9744017	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
194	R002364	404731	9743930	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
195	R002365	404646	9743846	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
196	R002366	404089	9744293	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
197	R002367	404177	9744236	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
198	R002368	404388	9743957	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
199	R002369	404525	9743719	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
200	R002370	404611	9743465	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
201	R002376	404480	9741939	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
202	R002377	404469	9742063	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
203	R002378	404485	9742704	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
204	R002379	404747	9742706	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
205	R002380	404605	9742878	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
206	R002381	404494	9742911	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
207	R002395	404885	9742909	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
208	R002396*	404980	9742843	Residuos Industriales	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
209	R002497*	403633	9744922	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
210	R002498*	403747	9744856	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
211	R002501*	403957	9744558	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
212	R002502*	403982	9744550	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
213	R002503*	404028	9744534	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
214	R002504*	404043	9744577	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
215	R002505*	404040	9744632	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
216	R002506	404053	9744663	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
217	R002507*	404053	9744680	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
218	R002508*	404037	9744765	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
219	R002509*	404039	9744796	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
220	R002510*	404182	9744800	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
221	R002511*	404062	9744947	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
222	R002514*	404980	9742843	Residuos Sólidos	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Pluspetrol Norte S.A.
223	R002681	403759	9744333	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC23».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
224	R002682	403793	9743090	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC14».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
225	R002683	403935	9743899	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC225».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
226	R002684	404172	9743640	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC211».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
227	R002685	404241	9743116	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC08».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
228	R002686	404414	9742824	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC212».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
229	R002687	404480	9741941	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC214».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
230	R002688	404503	9742617	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC35».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
231	R002689	404526	9743912	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC209».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
232	R002690	404527	9743240	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC10».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
233	R003045	403883	9744325	Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo, As, Cd, Ba, Pb. área 2 508m <sup>2</sup> .	Correo Electrónico	Comunidad (12 de Octubre)
234	R003052	403883	9744325	Presencia de suelo, sedimentos o cuerpos de agua con afectación por hidrocarburos de petróleo, As, Cd, área 11 717 m <sup>2</sup> .	Carta N.º 058-2018-FONAM	Fonam
235	R003230	404395	9743251	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE	Minem

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
				Impactados de sitio SJAC03».	- Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	
236	R003236	404276	9742601	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC213».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
237	R003248	403943	9742999	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC232».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
238	R003249	404300	9743156	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC233».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
239	R003250	404051	9744360	Área evaluada en el «Informe de Identificación de Sitios Impactados de sitio SJAC24».	Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE - Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE	Minem
240	R003409	403799	9743106	Área 2508 m <sup>2</sup> , código SL-34B, OEFA Sitio-20	Carta N.º 058-2018-FONAM	Fonam
241	R003827	404377	9742816	«Suelos impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
242	R003828	404106	9742754	«Suelos potencialmente impactados»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
243	R003829	404078	9742471	«Sedimento impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
244	R003831	404297	9742458	«Sedimento y suelo impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
245	R003832	404833	9742383	«Suelo impactado por hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
246	R003841	404102	9742924	«suelo con olor a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
247	R003848	404296	9743412	«Suelo saturado con presencia de olor y color a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
248	R003849	404139	9743662	«Suelo con presencia de olor y color a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
249	R003853	404391	9743325	«Suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
250	R003854	403963	9742958	«Sedimento con presencia de olor y color a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
251	R003855	403662	9743223	«Suelo saturado con presencia de olor y color a hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
252	R003856	404112	9742891	«Sedimentos potencialmente impactados»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
253	R003860	403564	9743175	«Suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
254	R003861	403536	9743137	«Presencia de residuos: tubos para soporte»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
255	R003862	403409	9743248	«Sedimento con presencia de olor a hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
256	R003928	404038	9744364	«Suelo saturado potencialmente impactado»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Descripción	Fuente	Tipo (Comunidad, administrado, OEFA, otro)
		Este (m)	Norte (m)			
257	R003929	403671	9743892	«Suelo impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
258	R003930	404542	9743910	«Suelo saturado impactado por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
259	R003931	403326	9743616	«Suelo saturado con evidencias organolépticas»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
260	R003932	403833	9743279	«Agua y sedimentos potencialmente impactados por hidrocarburos»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)
261	R003941	403701	9743847	«Agua y sedimento impactado por hidrocarburo»	Monitor ambiental	Comunidad (12 de Octubre)

\* Referencias atendidas por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM)

Estas referencias fueron comparadas con información generada por la Dirección de Supervisión en Energía y Minas (DSEM)<sup>12</sup> en base a los incumplimientos totales y presuntos incumplimientos detectados durante las acciones de supervisión en el Ex Lote 1AB, administrado por Pluspetrol Norte S.A. y que se encuentra en análisis por parte de la Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos (DFAI)<sup>13</sup>, verificándose que la DSEM propuso acciones dentro de la microcuenca TIGR-49 para iniciar Proceso Administrativo Sancionador (PAS), las referencias atendidas en este proceso se detallan en el Anexo A.1.

Es importante mencionar que 15 referencias que tienen como fuente de información el Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE; así como las 6 referencias que tienen como fuente el Informe N.º 477-2014-OEFA/DE-SDCA, cuentan además de información georreferenciada, con analítica de muestreo en el área<sup>14</sup> y cuyo resultados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo (para uso industrial o agrícola) aprobados mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM; asimismo, estos resultados fueron compararon con los ECA para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante el Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM (ECA Suelo 2017). La información reportada en mabos documentos se resume a continuación y se presenta de forma consolidada en tablas en el Anexo A.2.

- La referencia R002681 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC23, ubicado al lado este de la batería San Jacinto, al oeste del sitio SJAC24 y ocupando parte de la Plataforma E (pozo SANJ-13); comprende un área evaluada de 4289 m<sup>2</sup> y se reportan excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28), F3 (C>28-C40), benceno, etilbenceno y tolueno. Asimismo, al realizar una comparación con los ECA Suelo 2017 se observa excedencia para el parámetro naftaleno, además de los ya indicados (Anexo A.2).
- La referencia R002682 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC14 ubicado a 200 m al noreste de los pozos SANJ-16D, SANJ-17D y SANJ-20D, de la Plataforma C; comprende un área evaluada de 14 961 m<sup>2</sup> donde no se reportaron parámetros con excedencia. Al realizar una comparación con los ECA Suelo 2017 se observa excedencia para el parámetro naftaleno (Anexo A.2).

<sup>12</sup> Del 2011 al 2019, el OEFA realizó ochenta y cuatro (84) acciones de supervisión al ex Lote 1-AB.

<sup>13</sup> Se detallan 84 PAS correspondientes a las acciones de fiscalización realizadas del 2011 al 2019 al ex Lote 1-AB.

<sup>14</sup> Actualmente la SSIM no cuenta con el informe y la analítica del «Plan ambiental complementario LOTE 1AB Remediación de suelos. Informe de cumplimiento ambiental Remediación Sitio SJAC 33».





- La referencia R002683 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC225, ubicado a aproximadamente a 200 m al sur de la Batería San Jacinto y; comprende un área evaluada de 29 701 m<sup>2</sup> donde se reportan excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40), benceno, etilbenceno y tolueno. Al realizar una comparación con los ECA Suelo 2017 se observa excedencia para el parámetros naftaleno, además de los ya indicados (Anexo A.2).
- La referencia R002684 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC211, ubicado aproximadamente a 300 m al sureste de la poza de seguridad "Safety Basin" y al lado del derecho de vía que conduce hacia la plataforma D (ubicados a 430 m al sureste del sitio); comprende un área de 9969 m<sup>2</sup> donde se reportan excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40). Al realizar una comparación con los ECA Suelo 2017 se observa, además, excedencia para los parámetros etilbenceno y tolueno (Anexo A.2).
- La referencia R002685 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC08, a unos 95 m al noreste del Pozo SANJ-23HST de la Plataforma K, comprende un área de 5519 m<sup>2</sup> donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para el parámetro bario. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores al ECA en los parámetros bario, Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R002686 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC212 ubicado al lado del tramo de tubería que va desde la Plataforma K hacia la Plataforma M; además comprende un área de 5 784 m<sup>2</sup> donde no se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, no tiene concentraciones superiores al ECA (Anexo A.2).
- La referencia R002687 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC214 ubicado a 550 m al sur de la Plataforma M y a 600 m en dirección sur-suroeste de la Plataforma D; además comprende un área de 4 907 m<sup>2</sup> donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R002688 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC35 ubicado a 100 m antes del ingreso a la Plataforma M; además comprende un área de 104402 m<sup>2</sup> donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros bario, Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-



MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros bario, cadmio, plomo, Fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).

- La referencia R002689 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC209 desde el kilómetro 147+200 sobre la margen derecha de la carretera en dirección hacia el campamento San Jacinto, y a unos 600 metros (m) al norte de la Plataforma D; además comprende un área de 3388 m<sup>2</sup> donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros benceno, etilbenceno, tolueno y fracción de hidrocarburos F3 (C>28-C40). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros cadmio, benceno, etilbenceno, tolueno, fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R002690 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC10 ubicado al sur de la ubicación de la Plataforma D; además comprende un área de 6980 m<sup>2</sup> donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros benceno, etilbenceno, tolueno, fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros benceno, etilbenceno, tolueno, fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R003230 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC03 ubicado junto a la Plataforma D, aproximadamente a 1,7 km al Sur de la Batería San Jacinto; asimismo comprende un área de 19935 m<sup>2</sup> donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para el parámetro bario. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA en los parámetros bario, cadmio, plomo, fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R003236 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC213, ubicado junto al tramo de la red de tubería (Oleoducto) que viene de la Plataforma K hacia la Plataforma M; además, comprende un área evaluada de 4 916 m<sup>2</sup> donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40). Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40) (Anexo A.2).
- La referencia R003248 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC232 aproximadamente a unos 400 m al sureste de la ubicación de la Plataforma C; además comprende un área evaluada de 914 m<sup>2</sup> donde no se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros evaluados. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de



uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, no se tiene concentraciones superiores a los ECA (Anexo A.2).

- La referencia R003249 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC233 ubicado próximo a la Plataforma K y aproximadamente a unos 100 m al noreste del pozo SANJ-23HST; comprende un área evaluada de 953 m<sup>2</sup> donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para el parámetro bario. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores al ECA en el parámetro bario (Anexo A.2).
- La referencia R003250 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitio SJAC24 al este de la ubicación de la Plataforma E; comprende un área evaluada de 9 766 m<sup>2</sup> donde se reportan concentraciones que superan los ECA para suelo de uso industrial aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM para los parámetros benceno, tolueno y etilbenceno. Asimismo, la SSIM al realizar una comparación con los ECA para suelo de uso agrícola aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, se tiene concentraciones superiores a los ECA para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C>10-C28) y F3 (C>28-C40), bario, benceno, tolueno y etilbenceno, benzo(a) pireno y naftaleno (Anexo A.2).
- La referencia R000103 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000084 y nombre de referencia S-33, ubicada hacia el lado suroeste de la Plataforma E, y al noreste de la Plataforma N, presentó un área de 11 716,51 m<sup>2</sup>. En este sitio el punto S-33 fue identificado como punto crítico, al evidenciarse Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), F3 (C>28-C40) y cadmio, cuyas concentraciones superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), Fracción de Hidrocarburos F3 (C>28-C40) y arsénico, superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo A.2).
- La referencia R000104 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000072 y nombre de referencia S-34, ubicado al lado al lado este de la Plataforma C, presentó un área de 2 508,04 m<sup>2</sup>. En este sitio el punto S-34 fue identificado como punto crítico, al evidenciarse Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28) y cadmio, cuyas concentraciones superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), cadmio, arsénico, bario y plomo superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM (Anexo A.2).
- La referencia R000100 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000079 y nombre de referencia S-31 ubicado dentro del área de influencia la Plataforma K, hacia el lado noreste, presentó un área de 5736,53 m<sup>2</sup>. En este sitio el punto S-31 fue identificado como punto crítico al evidenciarse cadmio, cuyas concentraciones superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), arsénico, bario y plomo superaron los ECA



para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM (Anexo A.2).

- La referencia R000101 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000077 y nombre de referencia S-32, ubicada al lado sureste de la Plataforma D, presentó un área de 618,77 m<sup>2</sup>. En este sitio el punto S-32 fue identificado como punto crítico al evidenciarse la presencia de cadmio en concentraciones que llegaron a superar los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28) y bario superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM (Anexo A.2).
- La referencia R000099 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000080 y nombre de referencia S-30 ubicado hacia el lado noroeste de la Plataforma M, que presentó un área de 8 641,50 m<sup>2</sup>. En este sitio el punto S-30 fue identificado como punto crítico al evidenciarse Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), Fracción de Hidrocarburos F3 (C>29-C40), cadmio y plomo cuyas concentraciones superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo, además registró que las concentraciones de los parámetros Fracción de Hidrocarburos F1 (C>5-C10), Fracción de Hidrocarburos F2 (C>10-C28), cadmio, plomo, bario, arsénico y plomo superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM (Anexo A.2).
- La referencia R000096 correspondiente al área identificada en el Informe de identificación de sitios contaminados con código SC000078 y nombre de referencia S-27, S-28, S-29 ubicado hacia el lado suroeste de la Plataforma M, presentó un área de 31 580,56 m<sup>2</sup>. En este sitio los puntos S-27, S-28, S-29 fueron identificados como puntos críticos al evidenciarse cadmio, cuyas concentraciones superó los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM. El segundo monitoreo además registró que las concentraciones de los parámetros F2 (C>10-C28), arsénico, bario, cadmio y plomo, superaron los ECA para suelo de uso agrícola, de acuerdo al Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM (Anexo A.2).

### 3.3. Información y acciones de otras instituciones

Resolución Directoral N.° 0153-2005-MEM/AAE del 20 de abril del 2005, mediante la cual la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem) aprueba el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 1AB, ubicado en las provincias Alto Amazonas y Loreto, departamento Loreto, presentado por Pluspetrol Norte S.A. Parte de los compromisos asumidos en el PAC, comprende la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos en 75 lugares. En la microcuenca se encuentra 6 sitios con códigos SJAC02, SJAC07, SJAC12, SJAC15, SJAC16 y SJAC33 (Anexo A.3).

- El sitio PAC con código SJAC02 con un área remediada de 6943 m<sup>2</sup> descrito como «Pendiente poco pronunciada y pantanosa en donde se observaron restos de borra en proceso de degradación. A pesar de la degradación de la borra todavía había concentraciones de hidrocarburos por encima del límite de intervención. La borra se encontraba parcialmente cubierta por sedimento limpio arrastrado de la pendiente por las lluvias y se observó también que había crecimiento de vegetación herbácea y arbustiva. Las manchas de borra se encontraban dispersas por el área cubriendo casi el 60% de esta».



- El sitio PAC con código SJAC07 con un área remediada de 6152 m<sup>2</sup> descrito como «Zona previamente remediada del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro *in situ* bajo una capa de tierra limpia. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto de San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra. Durante la inspección de noviembre del 2003 se observó que en el borde Sureste del área remediada había lixiviación de material ennegrecido a la Quebrada Piedra Negra, también se observaron iridiscencias sobre el agua de la quebrada».
- El sitio PAC con código SJAC12 con un área remediada de 11 521 m<sup>2</sup> descrito como «Área plana de poca pendiente en donde descargaba el tanque sumidero de pozos 16, 17 y 20 de San Jacinto. Se encontraba cubierto por una capa de borra en estado de degradación en casi 50% de su superficie hasta una profundidad de aproximadamente 50 cm».
- El sitio PAC con código SJAC15 con un área remediada de 2940 m<sup>2</sup> descrito como «Área cubierta en un 60% por una costra de tierra endurecida de aspectos negruzco. El extremo Sur del sitio incluye una pequeña colina rodeada de árboles, en cuyas laderas se observa afloramientos activos de material petrolizado. Dichos afloramientos descienden por la pequeña colina y son dispersados sobre la ladera por acción de la lluvia».
- El sitio PAC con código SJAC16 con un área remediada de 8613 m<sup>2</sup> descrito como «Cauce de un pequeño arroyo, que recibe el drenaje del tanque sumidero del pozo 28 a través de una tubería enterrada que cruza la carretera. En los primeros 50 de la ribera presentaba costras de óxidos metálicos y el agua presentaba una coloración anaranjada intensa».
- El sitio PAC con código SJAC33 con área remediada desconocida, descrita como «Área de descarga de aguas de producción de la poza de seguridad de la Batería San Jacinto. La quebrada Piedra Negra se encuentra impactada por efecto de las aguas calientes de producción y derrame de petróleo que alcance el cauce».

Cabe indicar que mediante Oficio N.° 10670-2010-OS-GFHL-UPPD del 4 de octubre del 2010, Osinergmin remitió a la DGAAE del Minem el Informe Técnico N.° 180859-2010-OS/GFHL-UPPD, en cuyo Anexo N.° 1: «Evaluación de cumplimiento de los compromisos del PAC-Remediación de Suelos en el Lote 1 AB» indica lo siguiente:

- El sitio SJAC02 ha sido remediado fuera del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.° 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3<sup>er</sup> Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.° 0153-2005-MEM/AAE.
- El sitio SJAC07 ha sido remediado fuera del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.° 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3<sup>er</sup> Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.° 0153-2005-MEM/AAE.
- El sitio SJAC12 ha sido remediado fuera del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.° 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3<sup>er</sup> Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AEE.

- El sitio SJAC15 ha sido remediado dentro del plazo (noviembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3<sup>er</sup> Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AEE
- El sitio SJAC16 ha sido remediado dentro del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3<sup>er</sup> Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AEE.
- El sitio SJAC33 ha sido remediado dentro del plazo (diciembre del 2006) establecido en el PAC; y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3<sup>er</sup> Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AEE.

Los resultados se detallan en la Tabla 3.3.

**Tabla 3.2.** Resultados de los sitios SJAC02, SJAC07, SJAC12, SJAC15, y SJAC16 – Plan Ambiental Complementario del ex Lote 1AB

Código del Sitio PAC	Código de Muestra Compuesta	Código de Perforación Simple	Intervalo de Profundidad de Colección (m)	Coordenadas UTM PSAD56 Zona 18M		Resultado de Análisis TPH de Muestra Compuesta - Osinergmin (mg/kg)	
				Este (m)	Norte (m)	Método EPA 8015	Método gravimétrico
SJAC02	SJAC 02_OS_01	SJAC 02_OS_S1	1,05 – 1,30	404543	9743825	1,122	5,040
		SJAC 02_OS_S2	0,80 – 1,05	404552	9743773		
		SJAC 02_OS_S3	0,55 – 0,80	404532	9743808		
		SJAC 02_OS_S4	0,25 – 0,55	404560	9743755		
		SJAC 02_OS_S5	0,00 – 0,25	404550	9743698		
SJAC07	SJAC 07_OS_01	SJAC 07_OS_S1	0,00 – 0,25	404415	9743166	747	780
		SJAC 07_OS_S2	0,80 – 1,05	404464	9743243		
		SJAC 07_OS_S3	0,25 – 0,55	404526	9743231		
		SJAC 07_OS_S4	0,55 – 0,80	404590	9743260		
		SJAC 07_OS_S5	1,05 – 1,30	404584	9743306		
SJAC12	SJAC 12_OS_01	SJAC 12_OS_S1	0,00 – 0,30	403804	9743348	1,219	1,920
		SJAC 12_OS_S2	0,30 – 0,60	403793	9743372		
		SJAC 12_OS_S3	0,60 – 0,90	403754	9743418		
		SJAC 12_OS_S4	0,90 – 1,30	403700	9743518		
	SJAC 12_OS_02	SJAC 12_OS_S5	0,00 – 0,30	403746	9743524	4,078	4,410
		SJAC 12_OS_S6	0,30 – 0,60	403766	9743476		
		SJAC 12_OS_S7	0,60 – 0,90	403782	9743490		
		SJAC 12_OS_S8	0,90 – 1,30	403820	9743520		
SJAC15	SJAC 15_OS_01	SJAC 15_OS_S1	0,43 – 0,86	403952	9744309	486	1,150
		SJAC 15_OS_S2	0,86 – 1,30	403963	9744332		
		SJAC 15_OS_S3	0,00 – 0,43	403977	9744447		
SJAC16	SJAC 16_OS_01	SJAC 16_OS_S1	0,00 – 0,30	403934	9743986	835	1,160
		SJAC 16_OS_S2	0,30 – 0,60	403872	9744010		
		SJAC 16_OS_S3	0,60 – 0,90	403898	9744072		
		SJAC 16_OS_S2	0,90 – 1,10	403906	9744130		
		SJAC 16_OS_S3	1,10 – 1,30	403917	9744204		

Por otro lado, el Fonam viene atendiendo 4 sitios (15 referencias) en la microcuencia TIGR-49. Los cuales se detallan a continuación:



- El S0123 corresponde al área ubicada adyacente a la plataforma D que contiene al pozo SANJ-01X. Asimismo, la atención de este sitio, implicaría la atención de 3 referencias ubicada dentro de esta área: R000101, R001586, R002690.
- El S0122 que corresponde al área ubicada en parte de la plataforma K que contiene al pozo SANJ-23HST. Asimismo, la atención de este sitio implicaría la atención de 4 referencias ubicadas dentro de esta área: R00100, R001585, R001907, R002685 y R003249.
- El S0121 que corresponde al área ubicada en parte de la plataforma M que contiene al pozo SANJ-27HST. Asimismo, la atención de este sitio implicaría la atención de 3 referencias ubicadas dentro de esta área: R001584, R002070, R000099 y R001908.
- El S0120 que corresponde al área ubicada en parte de la plataforma M que contiene al pozo SANJ-27HST. Asimismo, la atención de este sitio implicaría la atención de 3 referencias ubicadas dentro de esta área: R002343, R001583 y R001581.

### 3.4. Acciones realizadas por el OEFA en la microcuenca TIGR-49

La SSIM de la DEAM, en el marco del proceso de identificación de sitios impactados, ha generado información referida a la microcuenca TIGR-49.

#### 3.4.1. Información en el marco del proceso para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos

La SSIM, en el marco del proceso de identificación en la microcuenca TIGR-49, viene atendiendo 71 referencias que corresponden a 20 sitios de los cuales: 1 se encuentra a nivel de Plan de Evaluación Ambiental, 1 Informe de reconocimiento y 18 con Fichas de reconocimiento.

Adicionalmente, el sitio S0513, que incluye 3 referencias, fue delimitado en gabinete con información de antecedentes (analítica disponible) y será incluido en la ejecución del presente PEA, donde la información será validada. De aquí que para la microcuenca TIGR-49 se definen 21 sitios (75 referencias), tal como se describe en la Tabla 3.3 y los documentos se encuentran adjuntos en los Anexos B1, B2 y B3.

**Tabla 3.3.** Sitios identificados y referencias visitadas en la microcuenca TIGR-49 en el marco de la Ley 30321

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
1	S0231	R002338	Informe de visita de reconocimiento	00058-2019-OEFA/DEA M-SSIM	Se sitúa al sur de la Batería San Jacinto, adyacente al oleoducto, a 10 km (en línea recta) al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. No se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos, asimismo, no se ubicó los residuos industriales citados en la referencia R002338.	0,083
2	S0232*	R000103	Plan de Evaluación Ambiental	00062-2019-OEFA/DEA M-SSIM	Se sitúa al sureste de la Batería San Jacinto y a 10 km (en línea recta) al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Se evidenció a nivel organoléptico afectación por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo, agua superficial, sedimentos. Además, se observó presencia de residuos de tuberías	6,74
		R001587				
		R001032				
		R001696				

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
		R000497			abandonadas relacionados con las actividades de hidrocarburos.	
		R002681				
		R002683				
		R003052				
		R003045				
		R000659				
3	S0459	R003928	Ficha de reconocimiento de sitio	144-2020-SSIM	Se ubica al lado este de la Plataforma E, a 5,9 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales y a 10,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre. Se observó un pequeño canal de drenaje proveniente del tanque sumidero de la Plataforma, el cual pudiera estar relacionado a los impactos en el sitio, se evidenció organolépticamente la presencia de hidrocarburos (olor y color) en el componente suelo y películas de grasa (iridiscencia) sobre la superficie del agua del canal de drenaje.	0,68
		R003250				
		R002082				
4	S0460	R001199	Ficha de reconocimiento de sitio	117-2020-SSIM	Se sitúa en la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H. Se evidenció afectación organoléptica en el suelo por hidrocarburos (presencia de manchas oscuras y olor a hidrocarburos) en el área de un sitio PAC (SJAC15) donde se llevaron a cabo actividades de remediación; asimismo, se advirtieron residuos sin una adecuada disposición final, tales como bidones de plástico, próximo al extremo este del sitio, y tubería en desuso en el sector medio.	1,13
		R001200				
		R001201				
		R003929				
5	S0461	R001910	Ficha de reconocimiento de sitio	118-2020-SSIM	Se sitúa a 5,1 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales y a 10,1 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre, entre las plataformas D (pozo SANJ-01X) y E (pozo SANJ-13), aproximadamente a 1 km al sureste de la batería San Jacinto. Se evidenció afectación a nivel organoléptico por hidrocarburos en suelo (manchas oscuras, olor, iridiscencia y presencia de capas solidificadas de hidrocarburo a nivel superficial) y sedimento (cambios de color y olor), además, se observó residuos industriales (cilindros semienterrados y restos de caucho) mal dispuestos.	0,565
		R002065				
		R002067				
		R002689				
		R003930				
6	S0462	R003941	Ficha de reconocimiento de sitio	151-2020-SSIM	Se sitúa a 10,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,9 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio se superpone un sitio PAC (SAJC16). Se observó afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial y sedimentos (iridiscencia y olor a hidrocarburos).	1,77



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
7	S0463	R003931	Ficha de reconocimiento de sitio	129-2020-SSIM	El sitio está ubicado entre las plataformas N (pozo SANJ-28H) y C (pozo SANJ-16D), asimismo es atravesado por un tramo de la carretera que comunica a estas plataformas y el derecho de vías de los ductos que transportan hidrocarburos hacia la batería San Jacinto. Se registró afectación por hidrocarburos a nivel organoléptico en suelo (manchas oscuras, olor e hidrocarburo solidificado en el derecho de vía) así como el sedimento de la cocha (olor a hidrocarburos). La afectación en sedimento se identificó en el lado este de la cocha, y posiblemente fue transportado y dispersado por la quebrada efluente.	0,54
8	S0464	R003932	Ficha de reconocimiento de sitio	128-2020-SSIM	Se sitúa a 9,8 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Está ubicado entre las plataformas N y C al lado este de la carretera y comprende un área PAC (SJAC33). Se evidenció afectación organoléptica (cambios de olor, color) por hidrocarburos sobre los componentes suelo, sedimentos, así como iridiscencia en el agua superficial (de las cochas); además se registró de la presencia de residuos (soporte "H", tubería en desuso) mal dispuestos en el extremo norte del sitio S0464.	4,40
9	S0465	R001906	Ficha de reconocimiento de sitio	140-2020-SSIM	Se sitúa a una distancia de 9,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5 km (en línea recta) de comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio está conformado en su mayoría por una quebrada. Se observó hidrocarburo solidificado en el suelo (adyacente a la quebrada) y se percibió color y olor a hidrocarburos en el sedimento, además de iridiscencia en el agua.	0,66
		R002068				
		R002340				
		R002684				
		R003849				
10	S0466	R003848	Ficha de reconocimiento de sitio	141-2020-SSIM	Se sitúa a 9 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 4,8 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, al lado oeste del ducto y al noroeste de la Plataforma D. Se percibió suelo con color y olor a hidrocarburos.	0,21
11	S0467	R001021	Ficha de reconocimiento de sitio	126-2020-SSIM	Se sitúa a 8,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 4,04 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio está representado principalmente por la quebrada Piedra Negra y a lo largo de su trayecto es atravesado por los ductos que transportan hidrocarburos desde las plataformas K, M, B y del tramo Shivyacu-San Jacinto que cruzan el río Tigre. Se evidenció afectación organoléptica principalmente en sedimento con cambios de color, olor, hidrocarburo en fase libre, además de iridiscencia en agua superficial.	6,93
		R001685				
		R003856				
12	S0468	R001162	Ficha de reconocimiento de sitio	145-2020-SSIM	Se sitúa a una distancia de 9,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Abarca parte de la plataforma D (sector oeste) y parte del derecho de vía de los ductos de la plataforma B hacia Batería San Jacinto. Se evidenció afectación organoléptica por hidrocarburos en suelo (con cambios de	1,71
		R001163				
		R001164				
		R002057				
		R002339				
		R002341				

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
		R003230			color, olor, hidrocarburo en fase libre y solidificada en bloques), así como en la canaleta del tanque sumidero (olor y color).	
		R003853				
13	S0469	R003409	Ficha de reconocimiento de sitio	152-2020-SSIM	Se sitúa a una distancia de 10 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,6 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, a 90 m al sureste de la plataforma C y al este del derecho de vía de los ductos que salen de esta plataforma hacia la batería San Jacinto. Se evidencio afectación por hidrocarburos en el suelo y sedimento a nivel organoléptico	0,816
		R001588				
		R000505				
		R000104				
		R002682				
		R003248				
		R003854				
R003855						
14	S0470	R001622	Ficha de reconocimiento de sitio	132-2020-SSIM	Se sitúa a 9,8 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, sobre parte del área PAC SJAC12, al norte de la plataforma C y adyacente al drenaje del tanque sumidero de la Plataforma C y del derecho de vía de los ductos de producción que salen de la plataforma hacia la Batería San Jacinto. Se percibió afectación a nivel organoléptico por hidrocarburos en el suelo de sitio.	0,23
		R001180				
		R003860				
		R003861				
15	S0471	R003862	Ficha de reconocimiento de sitio	131-2020-SSIM	Se sitúa a 9,8 km, en línea recta, de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,5 km, en línea recta, de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El área del sitio incluye de una cocha sin nombre, adyacente al área PAC SJAC12 (evaluado en el sitio S0470). Se percibió organolépticamente presencia de hidrocarburos en la cocha.	0,54
16	S0472	R001915	Ficha de reconocimiento de sitio	119-2020-SSIM	Se sitúa a 9,8 km, (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Consta de un área ubicada entre los 2 derechos de vía (paralelos) de los ductos desde la plataforma M, hacia la batería San Jacinto y a 250 m al norte de la plataforma M. Se evidenció afectación en los sedimentos por hidrocarburos.	0,60
		R002069				
		R002686				
		R003827				
17	S0473*	R003828	Ficha de reconocimiento de sitio	120-2020-SSIM	Se sitúa a 9,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales y comprende el área del derecho de vía de la troncal de ductos que van desde batería San Jacinto hacia la batería Shiviayacu. Se evidenció organolépticamente (olor) afectación en el suelo debido a hidrocarburos.	0,137
18	S0474	R003236	Ficha de reconocimiento de sitio	150-2020-SSIM	Se sitúa a 8,8 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 4,3 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, al oeste de la plataforma M. Se evidenció afectación en el suelo y sedimento a nivel organoléptico (olor a hidrocarburos).	1,23
		R001582				
		R001033				
		R001697				
		R000096				
		R003829				
		R003831				
R002688						
19	S0475	R002058	Ficha de reconocimiento de sitio	137-2020-SSIM	Se sitúa a 8,5 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 4 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales, al sur (adyacente) de la plataforma B. Se evidenció afectación en el suelo por hidrocarburos a nivel organoléptico.	0,29
		R003832				



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Sitio	Código Reconocimiento	Documento SSIM	Numero de documento	Descripción de sitio	Área (ha)
20	S0491	R003841	Ficha de reconocimiento de sitio	122-2020-SSIM	Se sitúa a 9,6 km (en línea recta) de la comunidad nativa 12 de Octubre y a 5 km (en línea recta) de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Se percibió afectación por hidrocarburos en el suelo (olor).	0,02
21	S0513**	R002376	No aplica	Carta N.º PPN-OPE-0023-2015	Área determinada en gabinete luego de la revisión de los resultados del IIS SJAC214. Se ubica adyacente a la quebrada Peña Negra, a 175 m al noroeste del río Tigre. Se registró suelo con los siguientes parámetros: F2 y F3 que sobrepasaron los ECA para uso de suelo agrícola.	0,41
		R002071		Carta N.º PPN-OPE-0023-2015		
		R002687		Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGA AE/DGAE - Oficio N 1079-2016-MEM/DGA AE		

(\*) El PEA S0232 no fue ejecutado hasta la fecha, por lo que será ejecutado dentro del presente PEA.

(\*\*): El sitio S0513 fue delimitado en gabinete con información preliminar que será validada en campo.

Para la ejecución del presente PEA se consideró evaluar 20 sitios: S0232, S0459, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0466, S0467, S0468, S0469, S0470, S0471, S0472, S0473, S0474, S0475, S0491, S0513; sobre las cuales se evidenció afectación organoléptica y residuos inadecuadamente dispuestos durante las actividades de reconocimiento.

Respecto al sitio S0231, no será incluido en los objetivos del presente PEA, debido a que no se observó afectación a nivel organoléptico ni presencia de residuos e instalaciones mal dispuestas durante las actividades de reconocimiento, de acuerdo a lo advertido en el IR 00058-2019-OEFA/DEAM-SSIM.

Finalmente, de las 261 referencias que se registran para la microcuenca TIGR-49, se vienen atendiendo 75 referencias (21 sitios). De las 186 referencias restantes; 16 se encuentran dentro de las áreas atendidas por Fonam; 125 referencias también están siendo atendidas por la DSEM; y de las 45 referencias restantes pendientes de atención, 2 referencias (R000498 y R000506) corresponden a «Suelos potencialmente impactados» y 43 referencias corresponden a «Residuos Industriales», las cuales serán evaluadas durante las actividades de campo establecidas en el presente PEA, solo si se llegaran a ubicar los residuos referidos durante los trabajos de campo.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo general

Identificar los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre, en el marco de la Ley N.º 30321 y su Reglamento.

### 4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimentos ubicados en los sitios y la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.



- Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macrofitos y peces) en los sitios y la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.
- Establecer las fuentes primarias o secundarias de los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente que representan los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.

## 5. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se concentra en la microcuenca TIGR-49, la cual se delimitó utilizando información satelital de un modelo de elevación digital, que corresponde a una capa con valores de diferentes elevaciones que manifiesta las diferencias altitudinales; sin embargo, la data de origen no es a nivel del suelo sino se recoge a nivel de la superficie del dosel forestal y áreas libres. Por ello, es un modelo planteado para organizar espacios geográficos y advertir la concentración de áreas que podrían o no estar conectados con otros sitios (Anexo C).

El área de estudio se ubica en el ámbito de la cuenca del río Tigre, en el yacimiento San Jacinto en el Lote 192 y en el territorio de la comunidad nativa 12 de Octubre y Nuevo Arenales, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto. En la microcuenca TIGR-49 se encuentran los sitios S0232, S0513, S0459, S0460, S0461, S0462, S463, S0464, S0465, S0466, S0467, S0468, S0469, S0470, S0471, S0472, S0473, S0474, S0475 y S0491. A continuación, en la Figura 5.1 se presenta la ubicación de la microcuenca TIGR-49 con los sitios establecidos en esta área; para una mejor visualización revisar el Anexo D.1.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

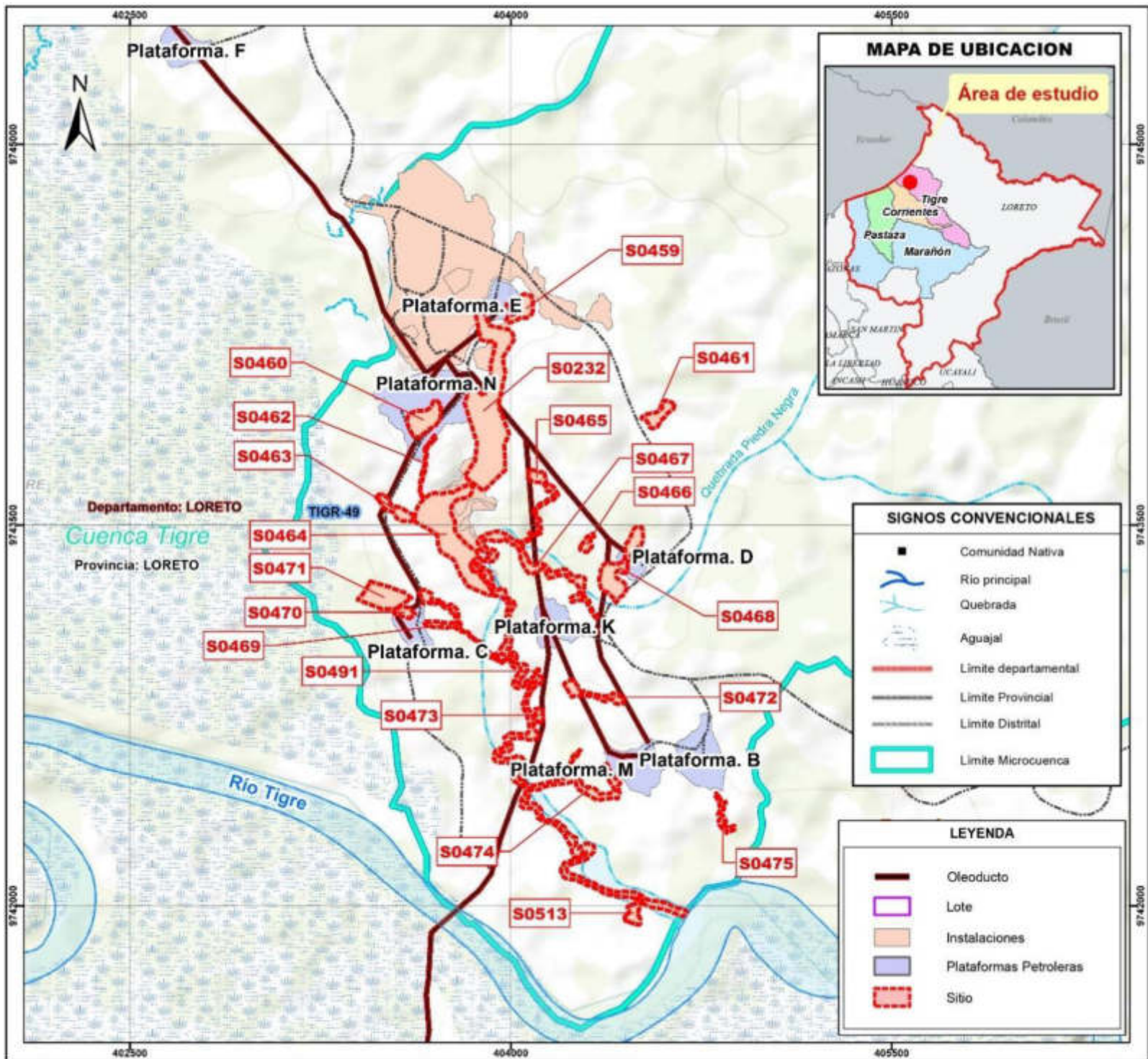


Figura 5.1. Ubicación de los sitios en la microcuenca TIGR-49

A continuación se describen los 20 sitios considerados para la evaluación.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0513 se ubica a 420 m al sur de las plataformas B (pozo SAN-22D) y M (pozo SANJ-27HST); además se ubica a 8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio comprende una sección del tramo de las líneas de transmisión eléctrica donde se aprecia vegetación secundaria y a los alrededores vegetación herbácea y arbórea; además de un suelo arcilloso con permeabilidad baja y pendiente ligeramente plana (Figura 5.2 y Anexo D.2).

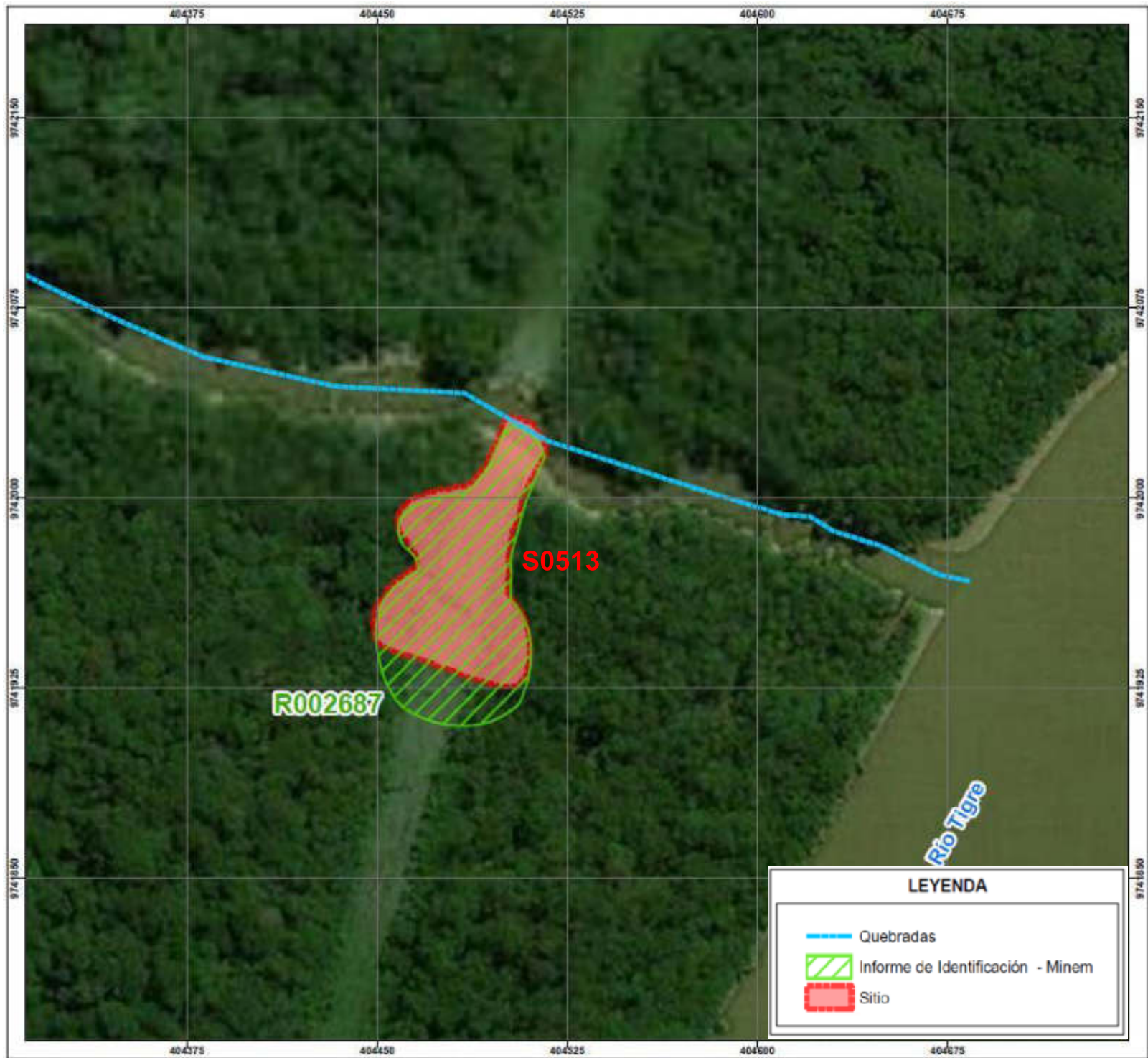


Figura 5.2. Ubicación del sitio S0513



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0232 se ubica adyacente al sureste de la Bateria San Jacinto del Lote 192 y de la Plataforma N (pozo SANJ-28H); además a 10 km (en línea recta) al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Comprende un área donde se ubicaba la antigua poza donde se vertían aguas de producción contenidas por un dique en la sección sur; asimismo, una sección de la quebrada atraviesa al sitio en el lado este. El suelo presente es de textura arcillosa, de pendiente leve y la cobertura vegetal presente es de tipo herbácea (en el sitio) y arbórea en los alrededores (Figura 5.3 y Anexo D.2).

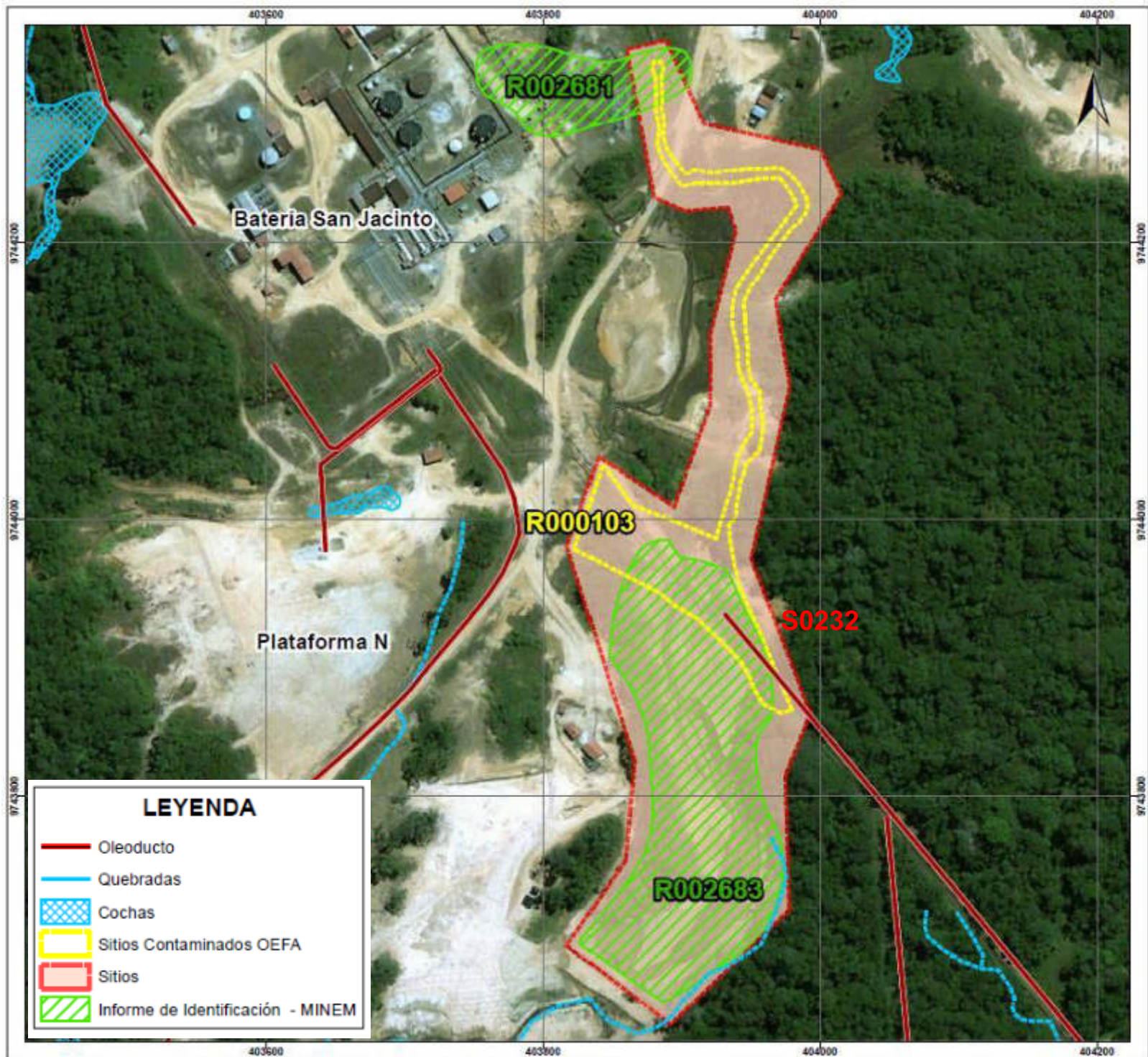


Figura 5.3. Ubicación del sitio S0232



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0459 se ubica adyacente al sureste de la Plataforma E que contiene al pozo SAN-13 y a 10,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Consta de una sección de bosque adyacente a la Plataforma E, que presenta 2 diferentes zonas: una zona de terraza y otra de terreno inundable. Además, se observó un pequeño canal de drenaje proveniente del tanque sumidero de la plataforma, el cual pudiera estar relacionado a los impactos producidos en el sitio. La vegetación presente es de tipo herbácea y arbórea; además presenta un suelo inundado (saturado) el cual podría estar relacionado con la presencia de un acuífero libre (IIS con código SJAC24) de textura arcillosa y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.4 y Anexo D.2).



Figura 5.4. Ubicación del sitio S0459





Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0460 se ubica en la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H la cual limita al sureste con el derecho de vía del ducto y la carretera que comunica a la plataforma C con la batería San Jacinto; asimismo, por el lado este (fuera del sitio S0460) se observa una pequeña quebrada cuyas aguas escurren en sentido suroeste. Además, se ubica a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio S0460 presenta un relieve relativamente plano que permite las condiciones saturadas del suelo en la zona norte y centro, con suelo de textura variable, desde arenosa a arcillosa, con presencia de raíces en la superficie (Figura 5.5 y Anexo D.2).

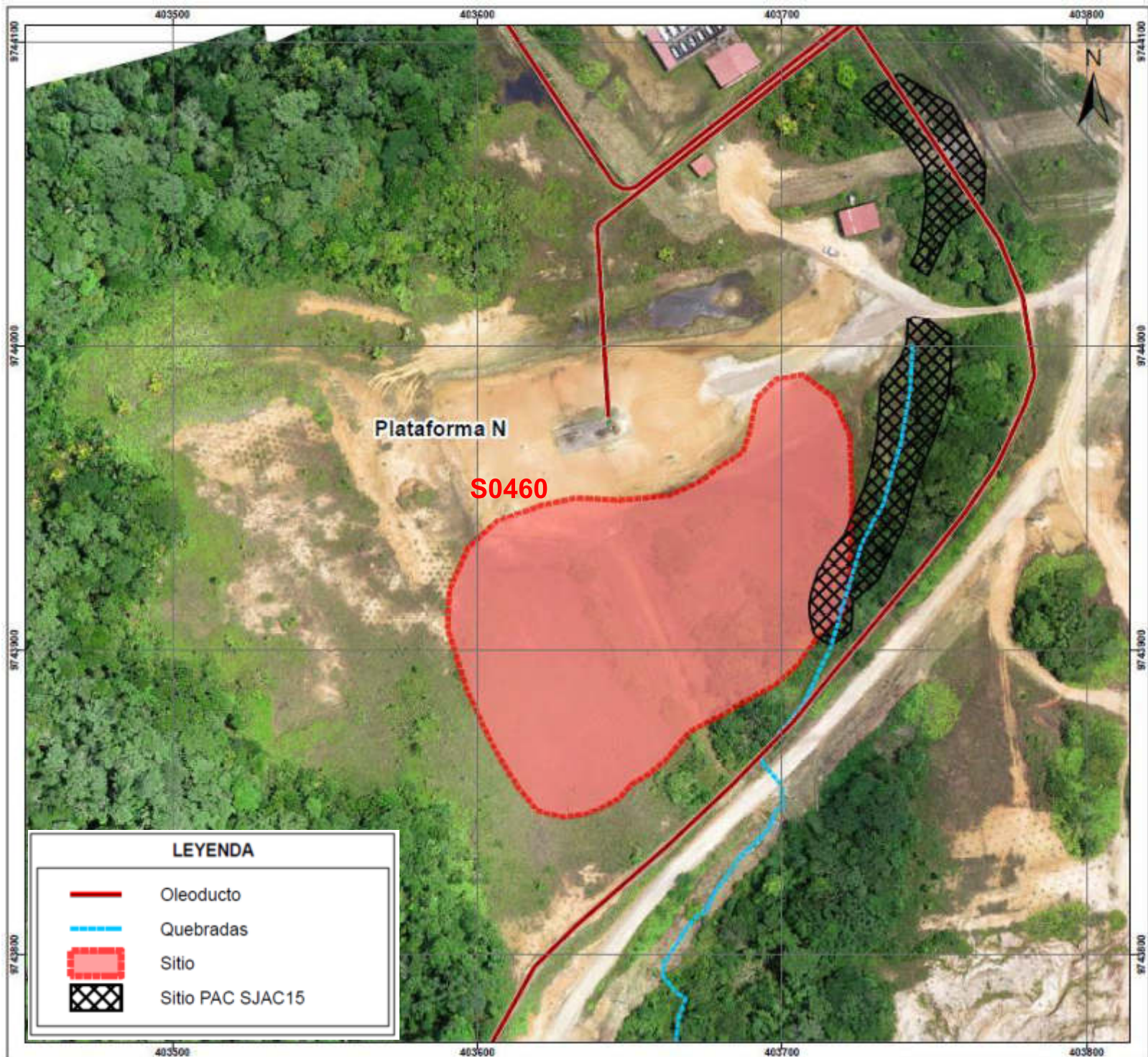
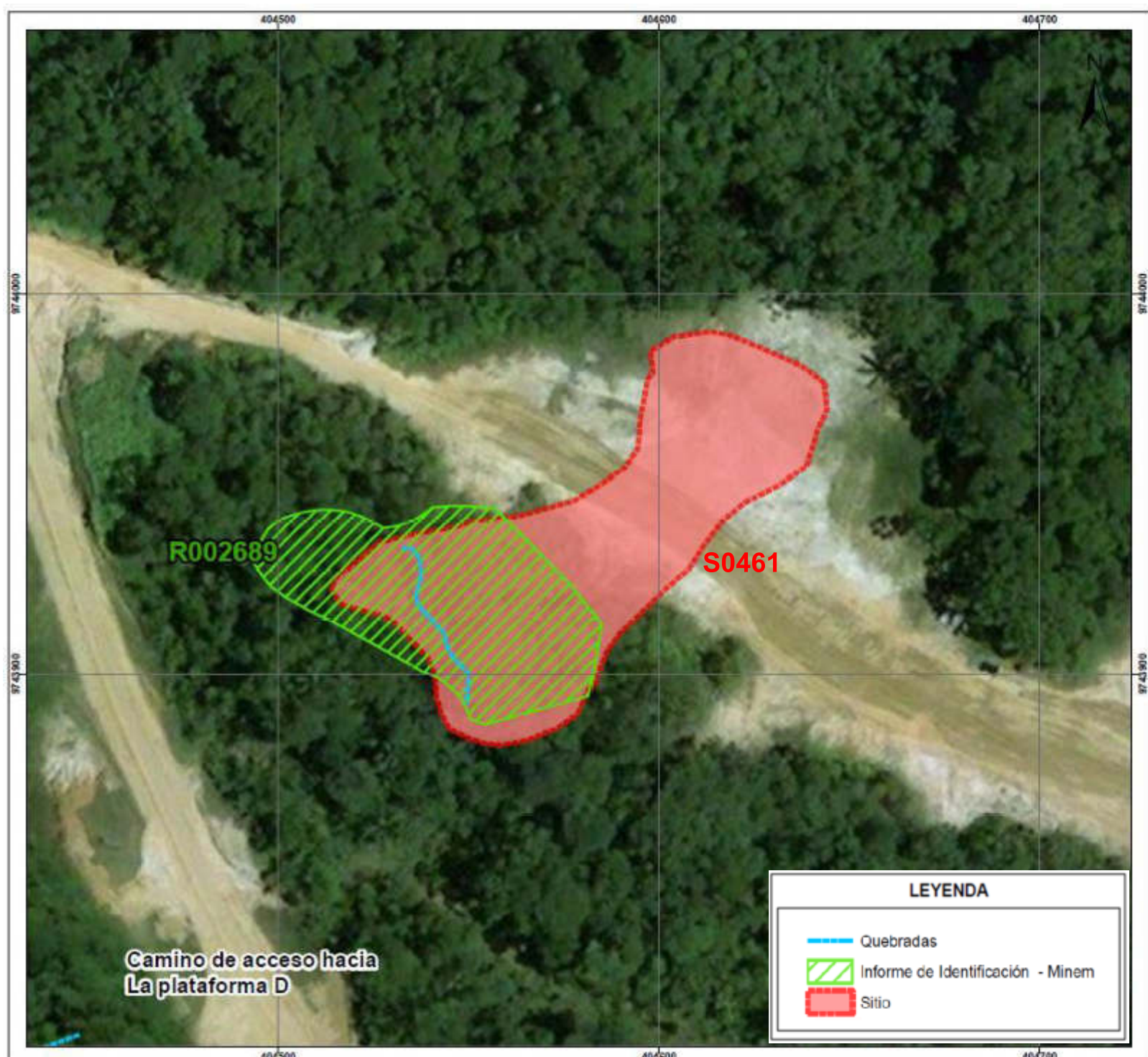


Figura 5.5. Ubicación del sitio S0460

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0461 está ubicado entre las plataformas D (pozo SANJ-01X) y E (pozo SANJ-13) y aproximadamente a 1 km al sureste de la batería San Jacinto, el cual comprende un antiguo acceso cubierto con vegetación secundaria (herbácea); además comprende el área del Informe de identificación de Sitio (IISC) con código SJAC209 en la cual se observa a una pequeña quebrada con un bajo escurrimiento en su cauce y por ultimo un área disturbada la cual habría sido una antigua cantera. Además, se ubica a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre.

El sitio está compuesto por bosque primario y secundario, con vegetación dominante herbácea y arbustiva en la zona central y en el lado este del sitio (zona de cantera) y vegetación de bosque primario al oeste y en los alrededores, incluyendo además algunas áreas erosionadas no vegetadas, próximo a la carretera. Además, presenta un relieve relativamente plano hacia el este y bosque colinoso de moderada a fuerte pendiente en su sector oeste. El suelo es de textura variable, desde una textura arenosa en el lado este (zona plana) a arcillosa en el lado oeste y sur del sitio (Figura 5.6 y Anexo D.2).



**Figura 5.6.** Ubicación del sitio S0461



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0462 se ubica adyacente al sur de la Plataforma N que contiene al pozo SANJ-28H y a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El S0462 sitio comprende el área del sitio PAC (SAJC16) donde se llevaron a cabo actividades de remediación en una sección de la quebrada que atraviesa al sitio cuyas aguas escurren en dirección sur. Asimismo, está rodeado por bosque primario de vegetación arbustiva y arbórea de dosel alto, y dentro del área evaluada, la vegetación predominante es de tipo herbácea secundaria (familia Poaceae y otros), con algunas zonas erosionadas no vegetadas. El sitio S0462 presenta un relieve relativamente plano que permite las condiciones saturadas del suelo, con suelo de textura variable, desde arenosa a arcillosa, con presencia de raíces en la superficie (Figura 5.7 y Anexo D.2).



Figura 5.7. Ubicación del sitio S0462



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0463 se ubica entre las plataformas N (pozo SANJ-28H) y C (pozo SANJ-16D), asimismo es atravesado por un tramo de la carretera que comunica a estas plataformas y el derecho de vía que los ductos que transportan hidrocarburos hacia la batería San Jacinto. Además, se ubica a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio S0463 colinda por el lado oeste con una cocha relativamente extensa cuyas aguas escurren en dirección sureste, originando una pequeña quebrada que finalmente ingresa al sitio S0464.

Asimismo, este compuesto por bosque primario y secundario, la vegetación dominante es arbustiva y herbácea (Poaceae) en el derecho de vía y en las zonas inundables, y bosque de dosel alto y aguajal en los alrededores. Presenta un relieve con leve a moderada pendiente, con áreas inundables y presencia de cuerpos de agua lóticos (quebrada) y lénticos (cocha, charcas), que discurren en dirección sureste hasta una zona más baja, interconectándose finalmente con la quebrada del sitio S0464; el suelo presenta una textura arcillosa, con acúmulos de hojarasca y presencia de materia orgánica en la capa superficial (Figura 5.8 y Anexo D.2).

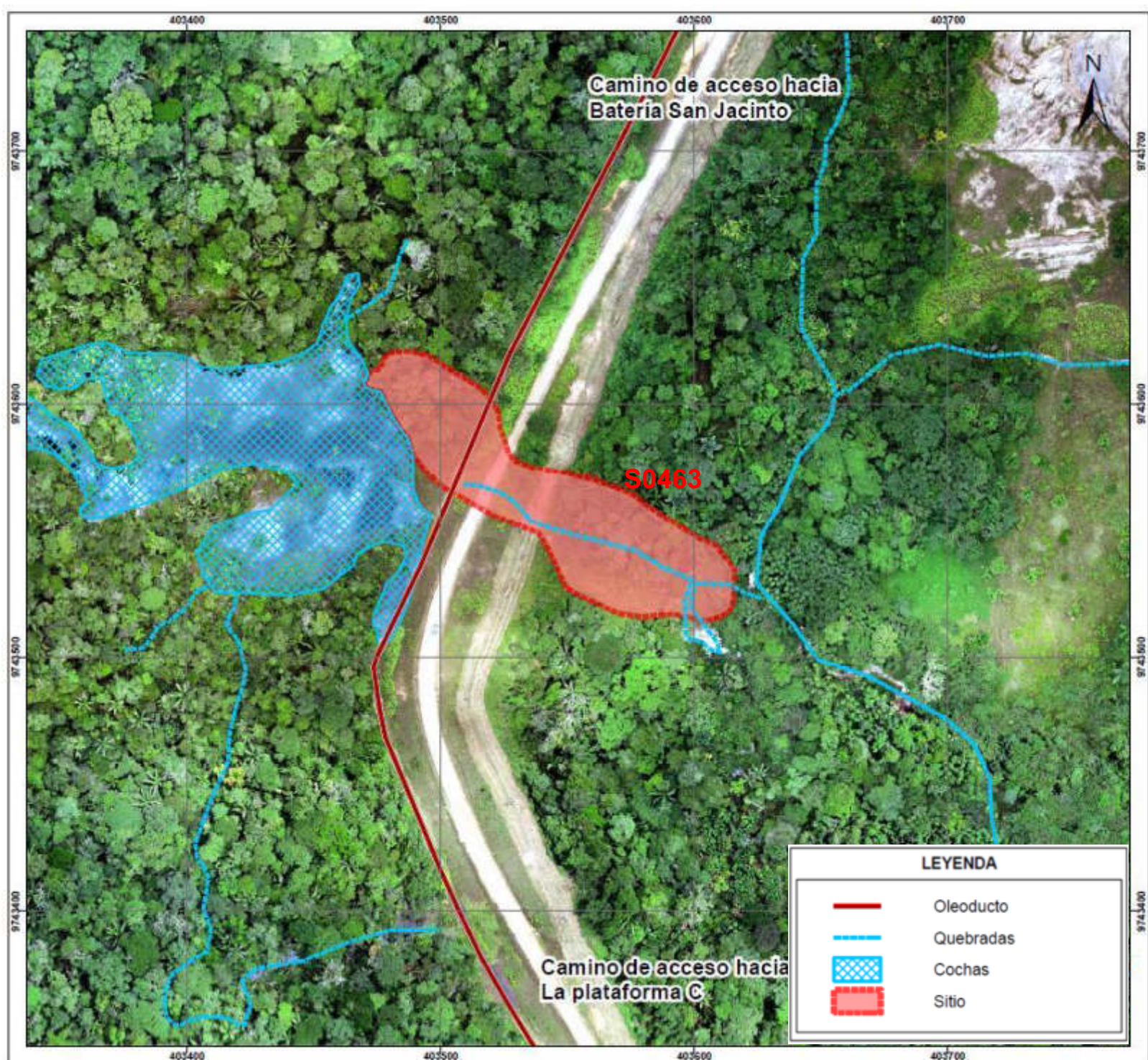


Figura 5.8. Ubicación del sitio S0463



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0464 está ubicado entre las plataformas N (pozo SANJ-28H) y C (pozo SANJ-16D) al lado este de la carretera que comunica ambas plataformas; asimismo, el sitio S0464 comprende un área PAC (SJAC33) que ocupa parte del sector este del sitio donde se han realizado parcialmente actividades de remediación producto de la descarga de las aguas de producción e hidrocarburos. Asimismo, se ubica a 10,4 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre.

El sitio está compuesto por bosque primario y secundario, la vegetación dominante es arbustiva y herbácea en el área del PAC con código SJAC33 y en las zonas inundables, bosque de dosel alto, palmeras y bosque ribereño, en los alrededores. Presenta un relieve leve a moderada pendiente, con zonas de áreas inundables y presencia de cuerpos de agua lóticos (quebrada) y lénticos (pequeñas cochas), y líneas de escorrentía superficial, que discurren inicialmente en dirección suroeste y posteriormente en dirección sureste, hasta una zona de confluencia con la «Quebrada Piedra Negra» (Figura 5.9 y Anexo D.2).

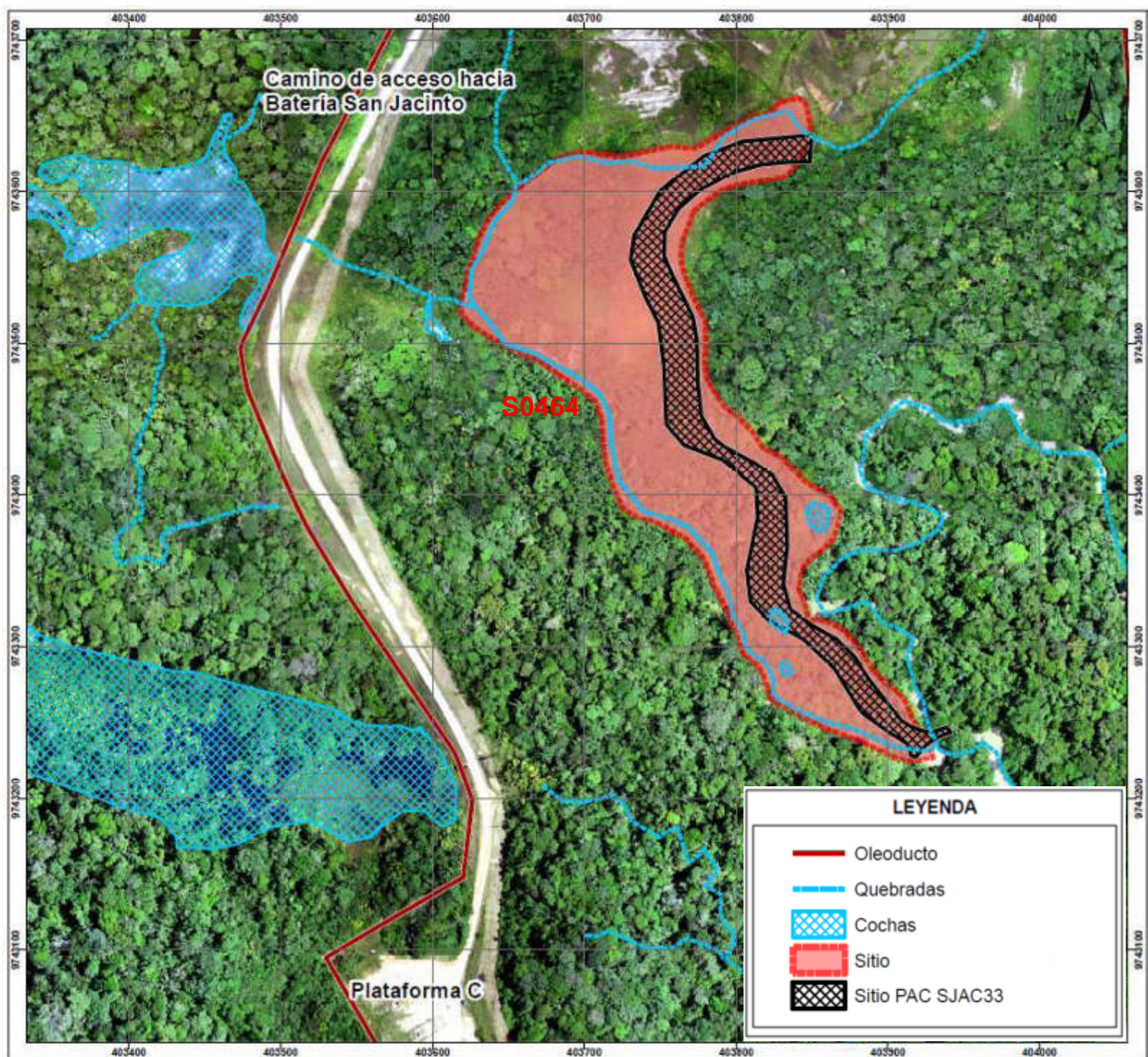


Figura 5.9. Ubicación del sitio S0464



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0465 comprende una quebrada, ubicada entre 2 ductos provenientes de la Plataforma D que contiene al pozo SANJ-01X y la Plataforma K que contiene al pozo SANJ-23HST; además se sitúa a 9,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Respecto al tipo bosque que conforma alrededor de la quebrada, está compuesto por la presencia de vegetación herbácea, arbórea y arbustiva en los alrededores del área, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.10 y Anexo D.2).

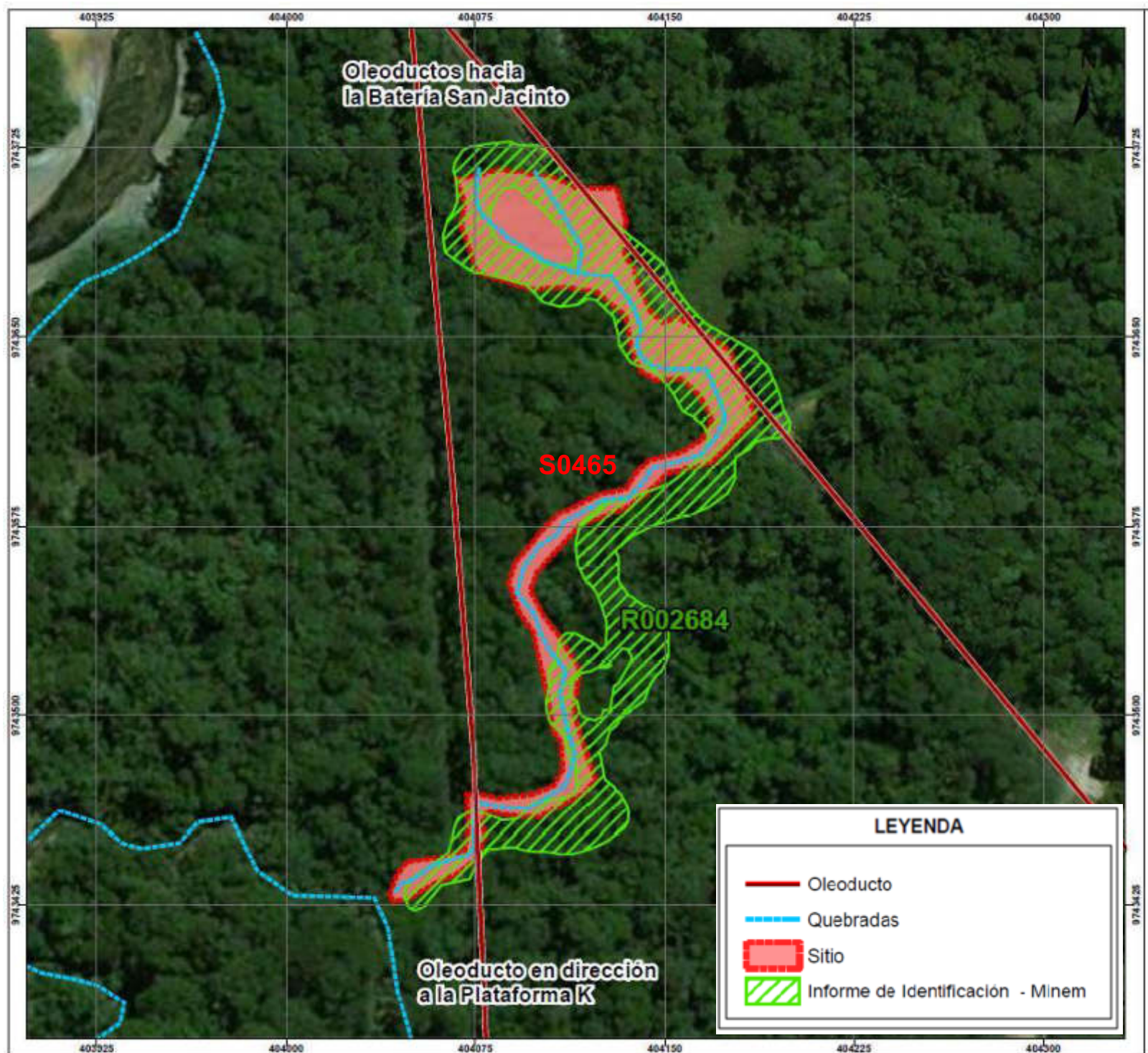


Figura 5.10. Ubicación del sitio S0465



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0466 se ubica adyacente al ducto que conecta a la Plataforma D que contiene al pozo SANJ-01X y sobre el área PAC (SJAC02) donde se han realizado actividades de remediación. Asimismo, el sitio se ubica a 9 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. Respecto al tipo bosque que conforma el área es herbáceo, arbórea y arbustiva en los alrededores del área, el cual es de textura arcillosa saturada con abundante hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.11 y Anexo D.2).

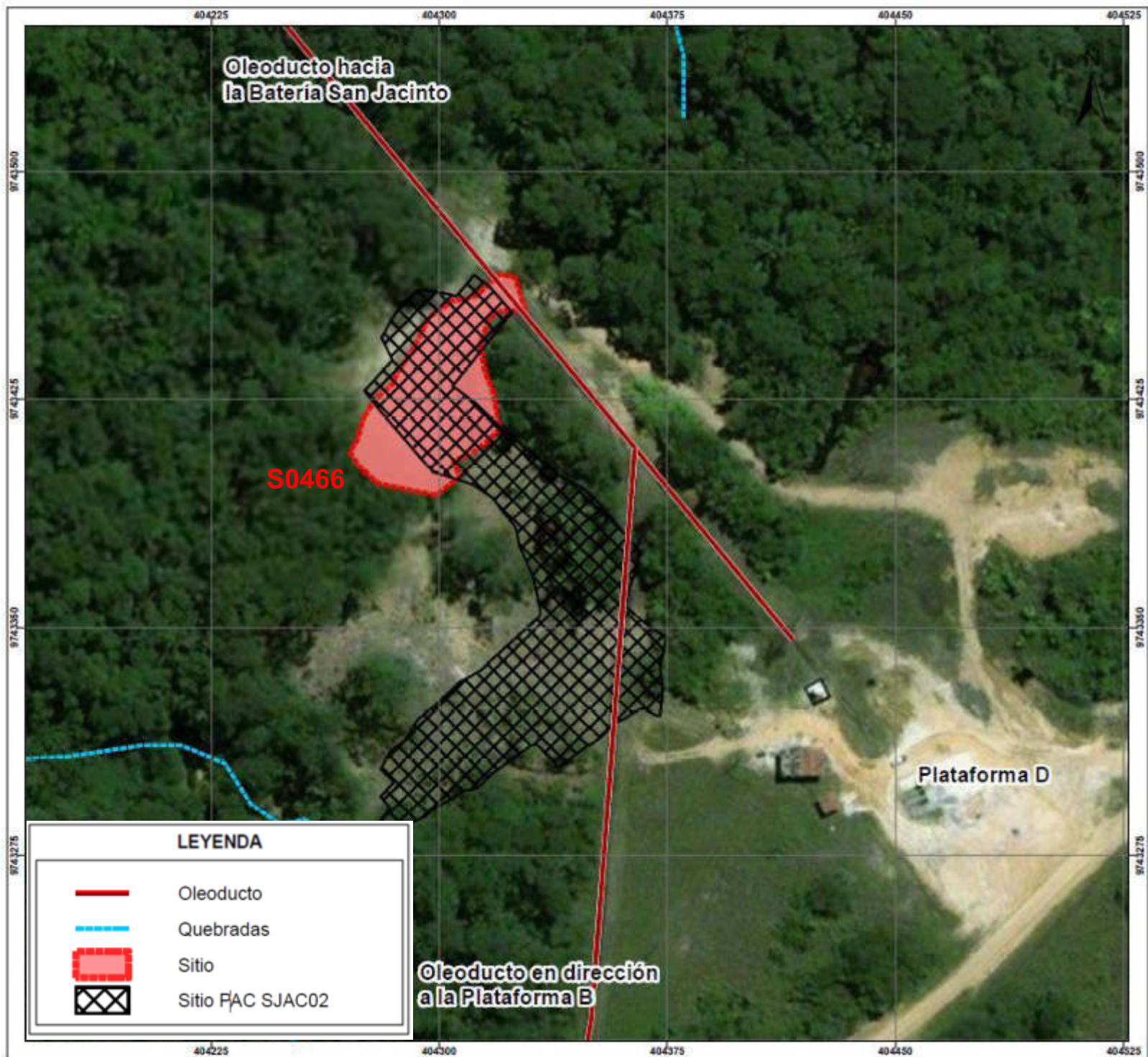


Figura 5.11. Ubicación del sitio S0466



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0467 está representado principalmente por la quebrada Piedra Negra, desde aguas abajo del puente que comunica la comunidad nativa 12 de Octubre con la batería San Jacinto, hasta su desembocadura en el río Tigre. La quebrada Piedra Negra tiene un recorrido sinuoso de más de 3 km dentro del sitio, donde el sitio S0467 inicia en el cauce de la quebrada adyacente a la plataforma K y a lo largo de su trayecto es atravesado por los ductos que transportan hidrocarburos desde las plataformas K, M, B y del tramo Shivyacu-San Jacinto que cruzan el río Tigre. Asimismo, se ubica a 8,5 km de la comunidad nativa 12 de Octubre.

El sitio S0467 está conformado predominantemente por bosque primario de vegetación arbustiva y arbórea de dosel alto, y bosque ribereño, excepto en el derecho de vía y en lugares próximos a alguna instalación o estructura. Además, presenta un relieve entre plano a moderada pendiente, que permite el flujo unidireccional de los cuerpos de agua y líneas de escorrentía superficial, con suelo de textura arcillosa, con presencia de restos orgánicos en la superficie (Figura 5.12 y Anexo D.2).

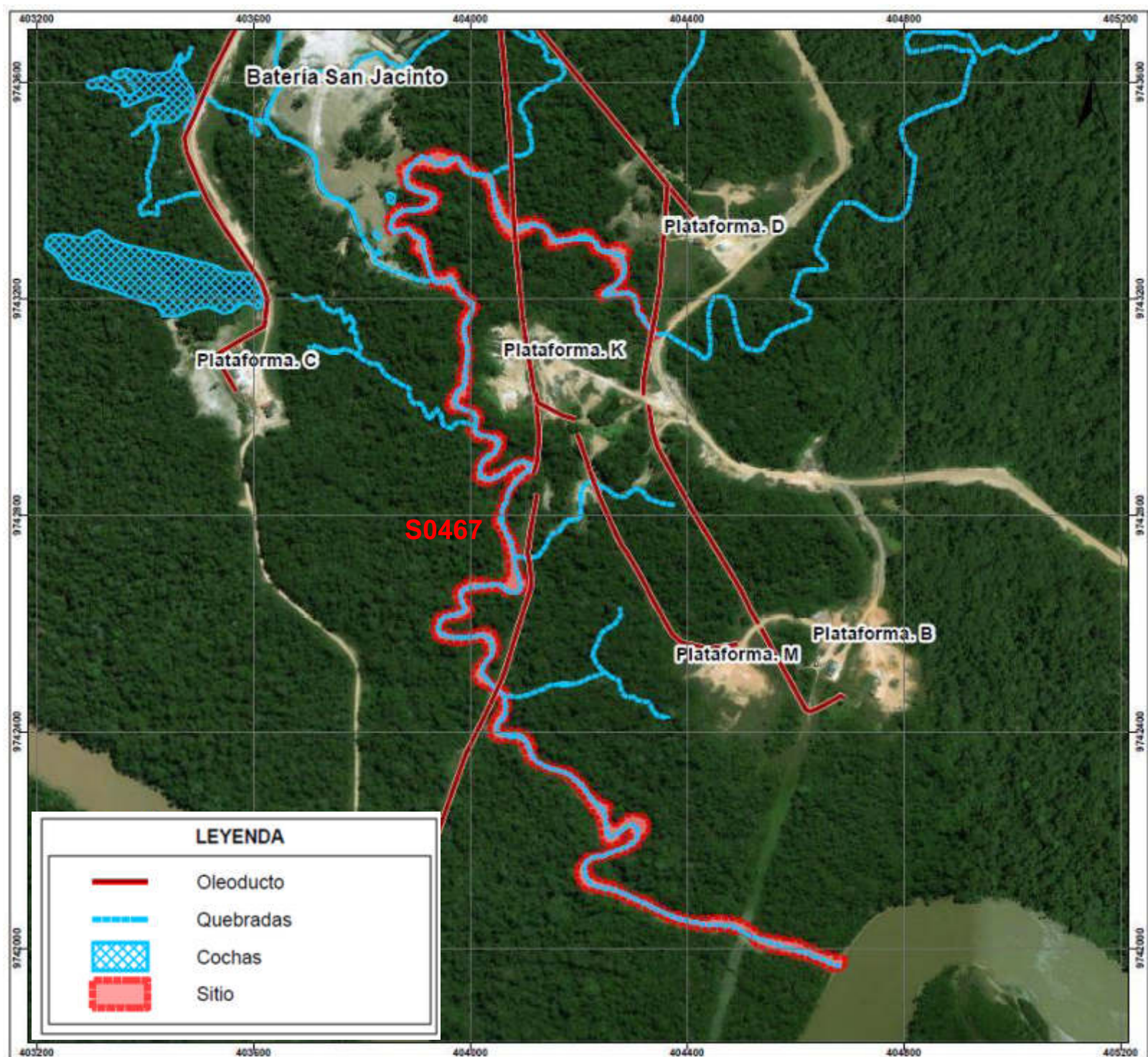


Figura 5.12. Ubicación del sitio S0467





Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0468 abarca parte de la plataforma D (sector oeste) y sus zonas aledañas, incluyendo además parte del derecho de vía de los ductos que vienen de la plataforma B con dirección Batería San Jacinto. Asimismo, se encuentra a 9,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio S0468 está conformado predominantemente por bosque secundario de vegetación herbácea y arbustiva, excepto el sector norte compuesto por bosque primario y aguajal. Presenta un relieve relativamente plano, que permite la formación de áreas anegadas o de inundaciones frecuentes, en especial en las zonas más bajas; suelo de textura arcillosa, con presencia de restos orgánicos en la superficie (Figura 5.13 y Anexo D.2).

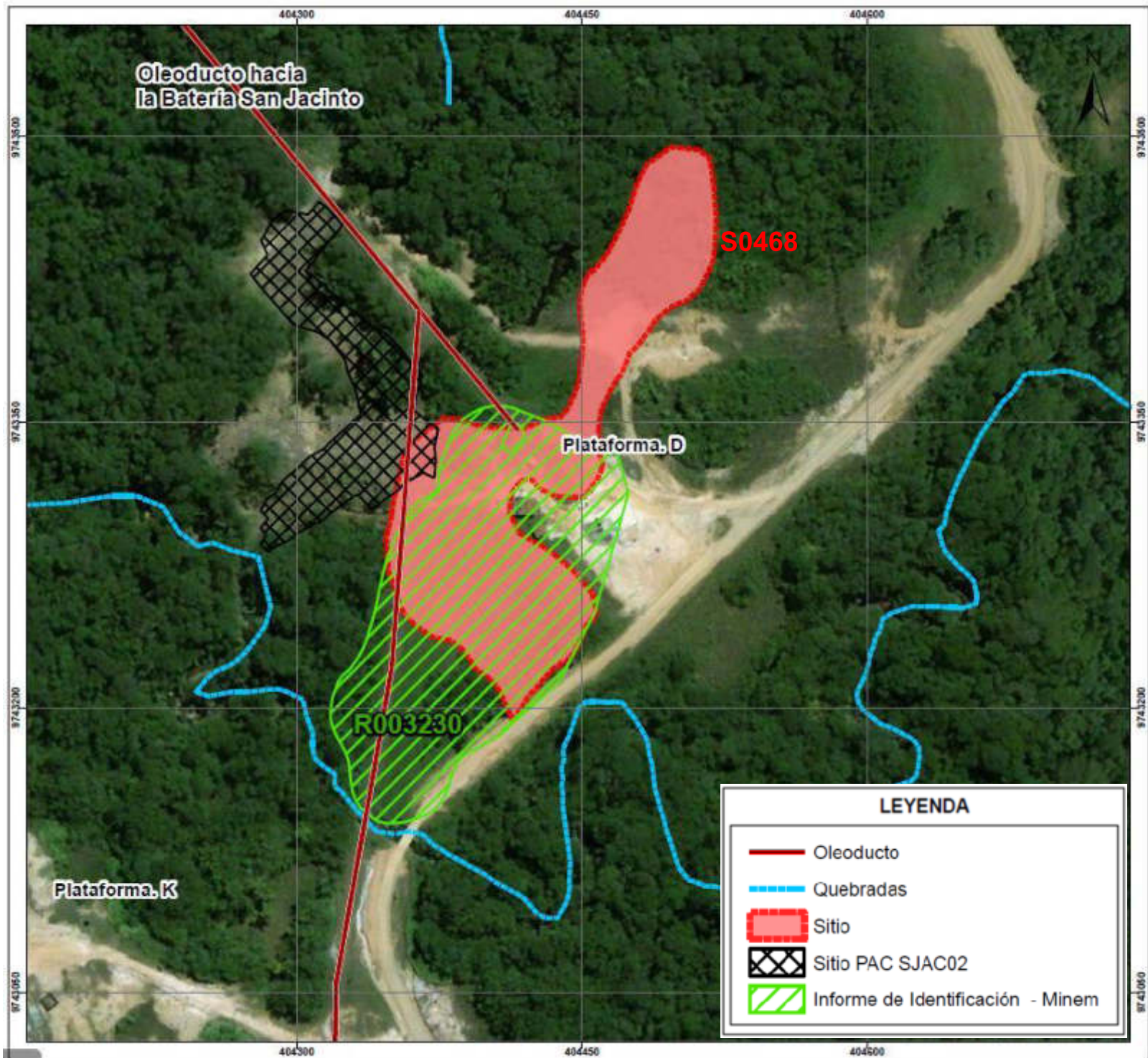


Figura 5.13. Ubicación del sitio S468



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0469 se sitúa a 90 m al sureste de la plataforma C y al este del derecho de vía de los ductos que salen de esta plataforma con dirección batería San Jacinto; asimismo, se ubica a 10 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre. El sitio corresponde un área inundable de donde nace una quebrada cuyas aguas escurren en dirección suroeste, y desembocan en la quebrada Piedra Negra.

Presenta un bosque de terraza baja inundable donde se aprecia la vegetación herbácea, arbórea y algunas palmeras de aguaje dispersos en el área; además de un relieve plano que permite las condiciones saturadas del suelo, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.14 y Anexo D.2).

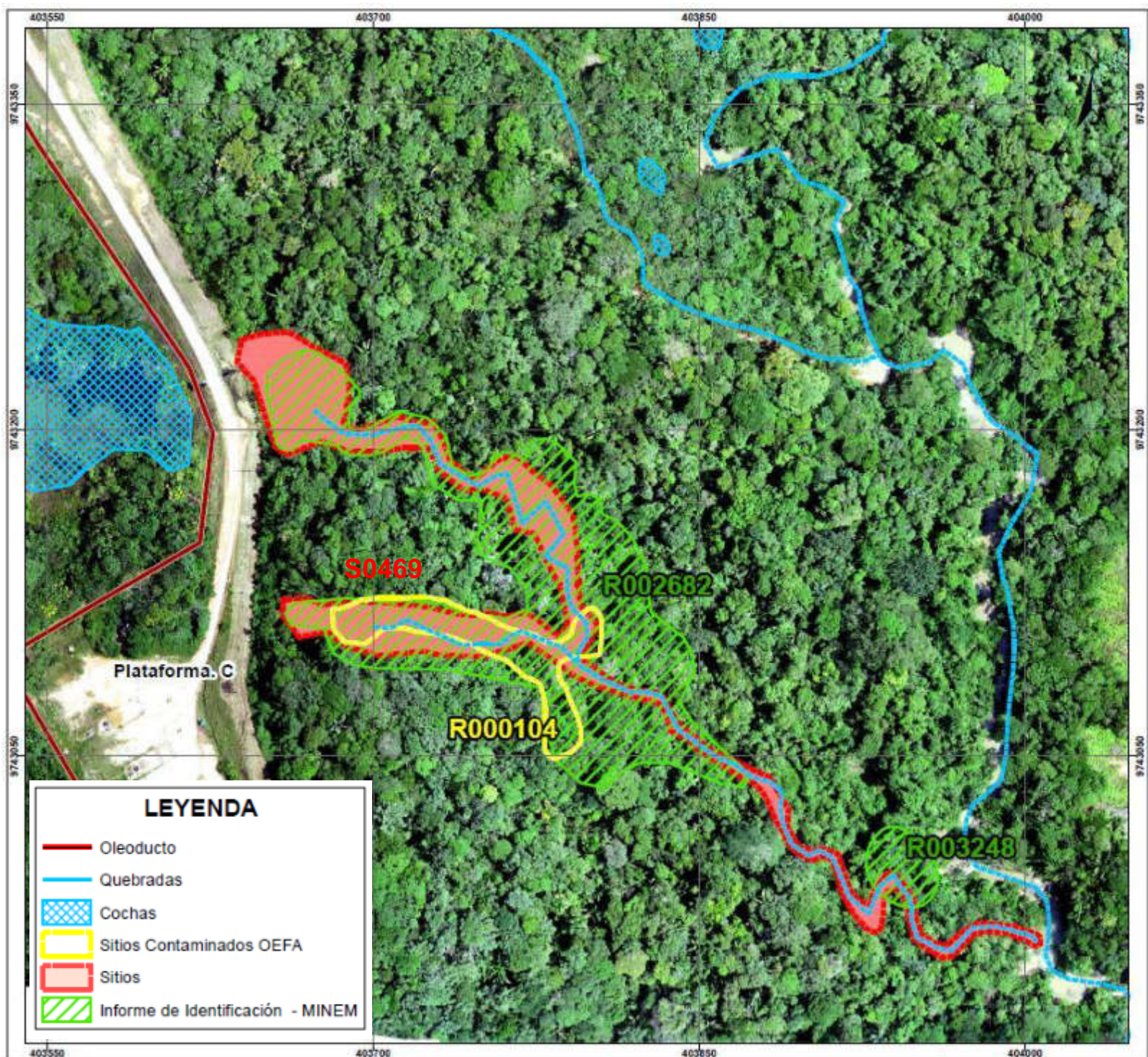


Figura 5.14. Ubicación del sitio S469



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0470 comprende una sección de bosque secundario al norte de la plataforma C y adyacente al drenaje del tanque sumidero de la Plataforma C y del derecho de vía de los ductos de producción que salen de la plataforma con dirección Batería San Jacinto. Asimismo, en el sitio se habrían llevado a cabo actividades de remediación pasadas de acuerdo al PAC SJAC12, donde se indica además que los impactos generados en esta área estarían relacionados a una descarga incontrolada en el drenaje del tanque sumidero. Asimismo, se encuentra a 9,8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre (Figura 5.15 y Anexo D.2).

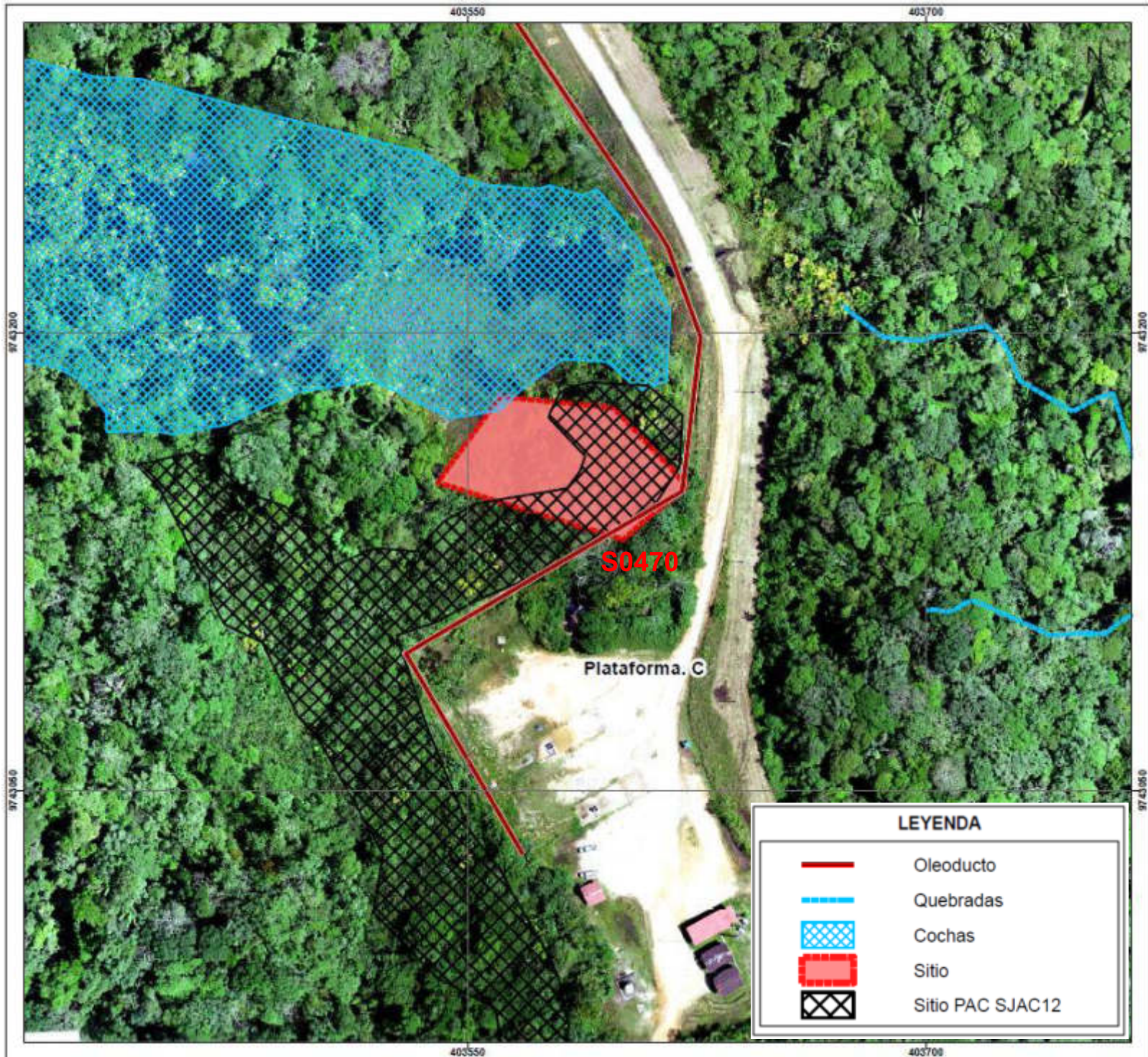


Figura 5.15. Ubicación del sitio S470



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0471 comprende una cocha sin nombre, adyacente al área PAC SJAC12 (evaluado en el sitio S0470), donde se realizó hincados en las áreas donde se pudo recorrer a pie. De la evaluación se percibió organolépticamente (cambios de olor) en los sedimentos en el sector más próximo al PAC SJAC12. Asimismo, se encuentra a 9,8 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre.

Alrededor de la cocha sin nombre se aprecia la presencia de parches de aguaje en la parte noroeste, vegetación arbórea y arbustiva en los alrededores del área. Además, presenta sedimento de textura arcillosa en los alrededores y arenosa en la parte media del sitio en mención (Figura 5.16 y Anexo D.2).

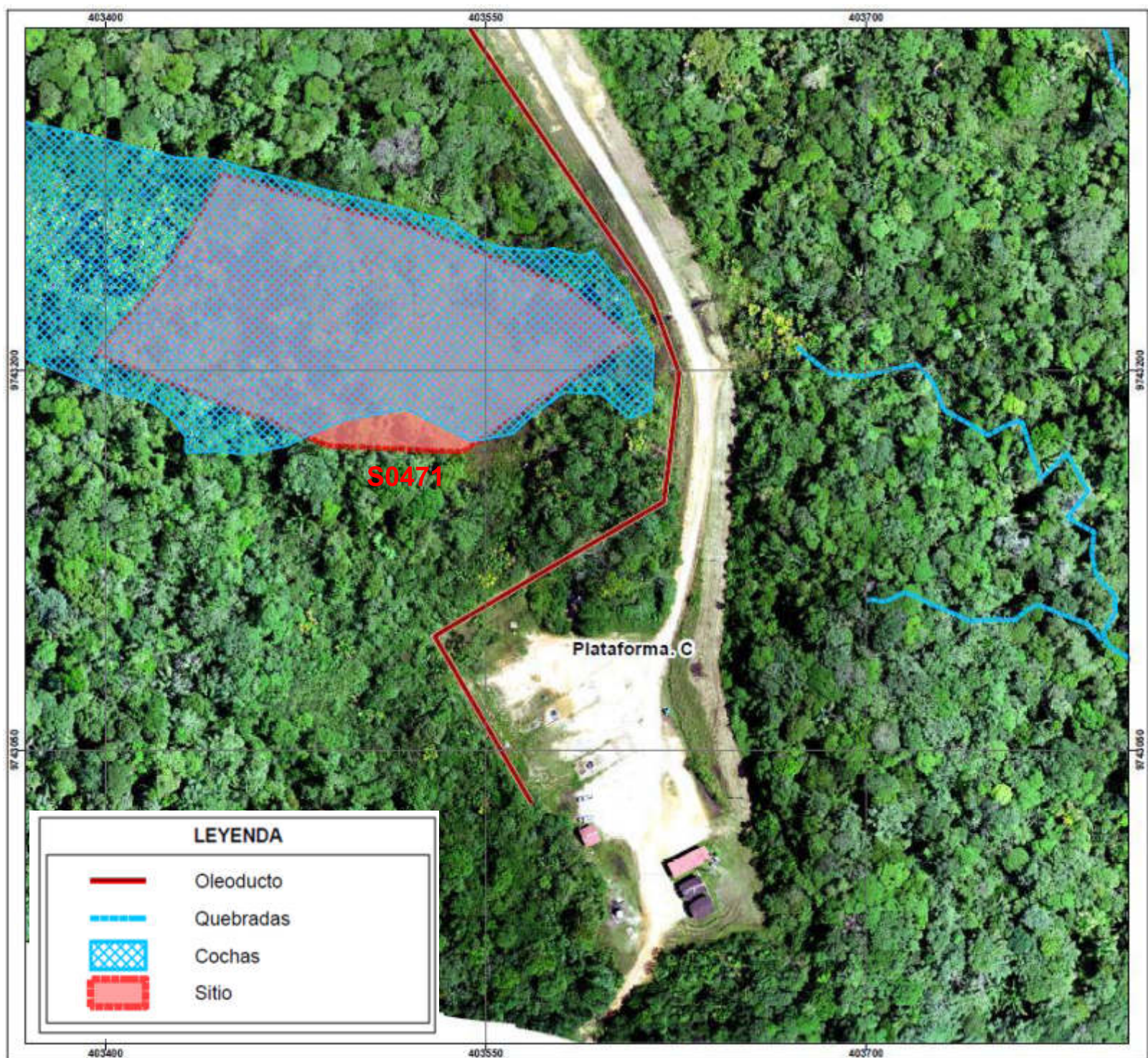


Figura 5.16. Ubicación del sitio S471

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0472 se ubica entre los 2 derechos de vía (paralelos) de los ductos desde la plataforma M, hacia la batería San Jacinto y a 250 m al norte de la plataforma M. Asimismo, se encuentra a 4,5 km al noroeste de la comunidad nativa Nuevo Arenales. Presenta un bosque de terraza baja inundable donde se pudo apreciar la presencia de vegetación herbácea y arbórea. El sitio S0472 presenta un relieve plano que permite las condiciones saturadas del suelo, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.17 y Anexo D.2).

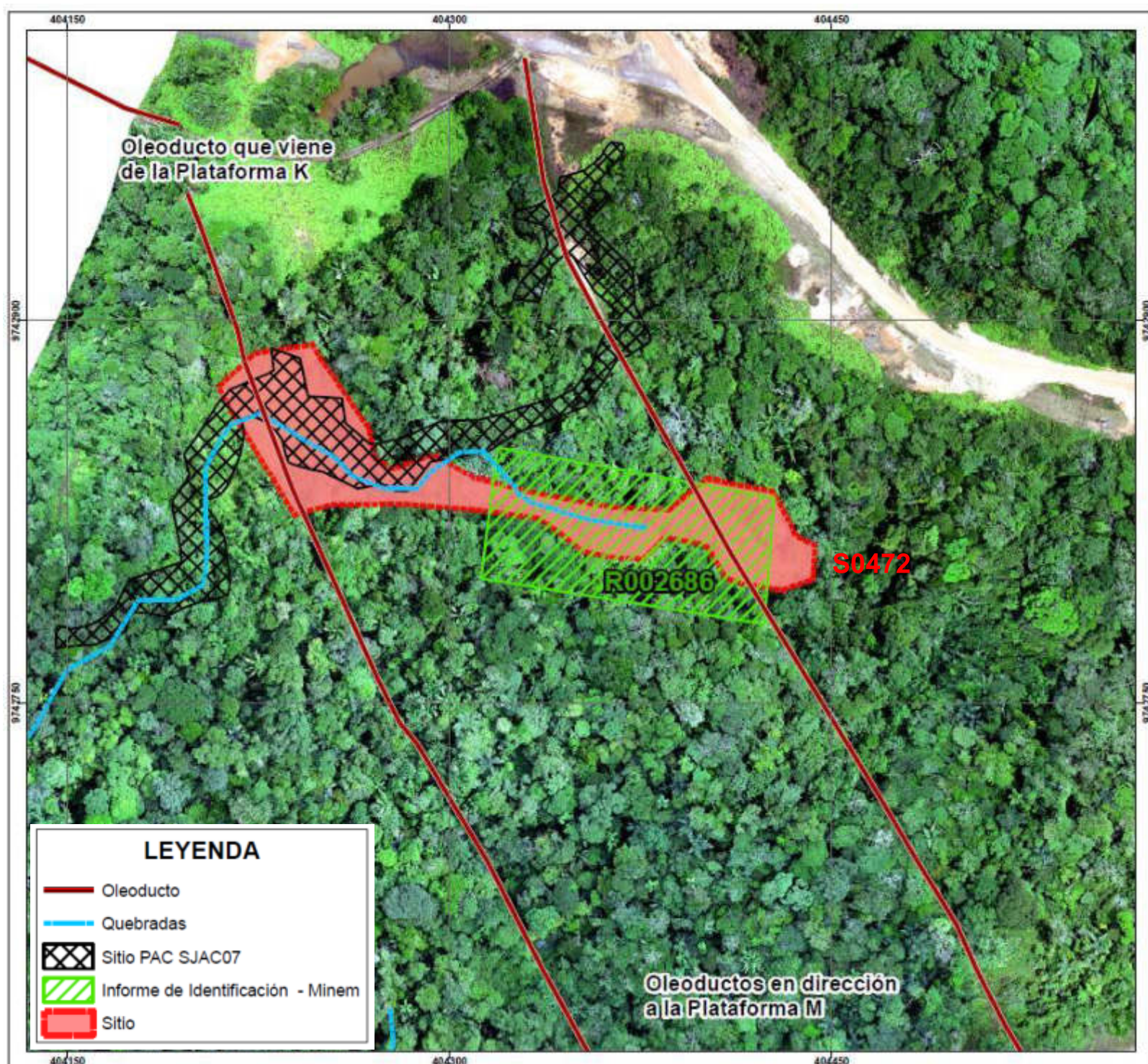


Figura 5.17. Ubicación del sitio S0472



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0473 comprende el área del derecho de vía de la troncal de ductos que van desde batería San Jacinto hacia la batería Shivyacu. Asimismo, se encuentra a 5 km al noroeste de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio S0473 presenta un bosque de terraza baja inundable donde se pudo apreciar la presencia de vegetación herbácea y arbórea. Además, presenta un relieve plano que permite las condiciones saturadas del suelo, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.18 y Anexo D.2).

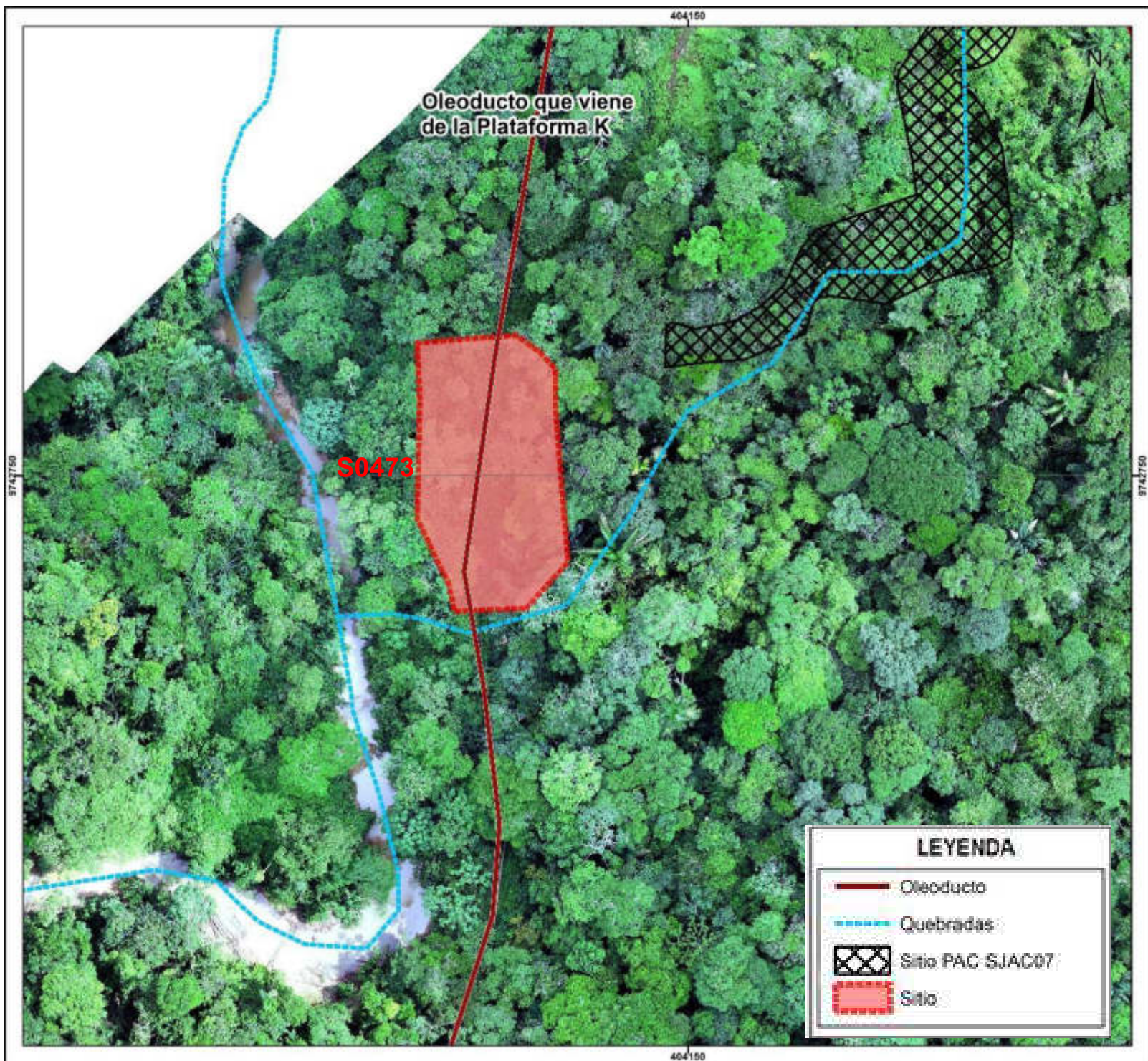


Figura 5.18. Ubicación del sitio S473



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0474 se sitúa al oeste de la plataforma M. En esta área se evidenció afectación en el suelo por hidrocarburos a nivel organoléptico. Además, en los sectores norte (proviene de un área a remediar por Fonam) y sureste del sitio se ubican quebradas ambas se unen y desembocan hacia la quebrada Piedra Negra donde se evidenció afectación en los sedimentos por hidrocarburos. Asimismo, se encuentra a 4,3 km al noroeste de la comunidad nativa Nuevo Arenales (Figura 5.19 y Anexo D.2).

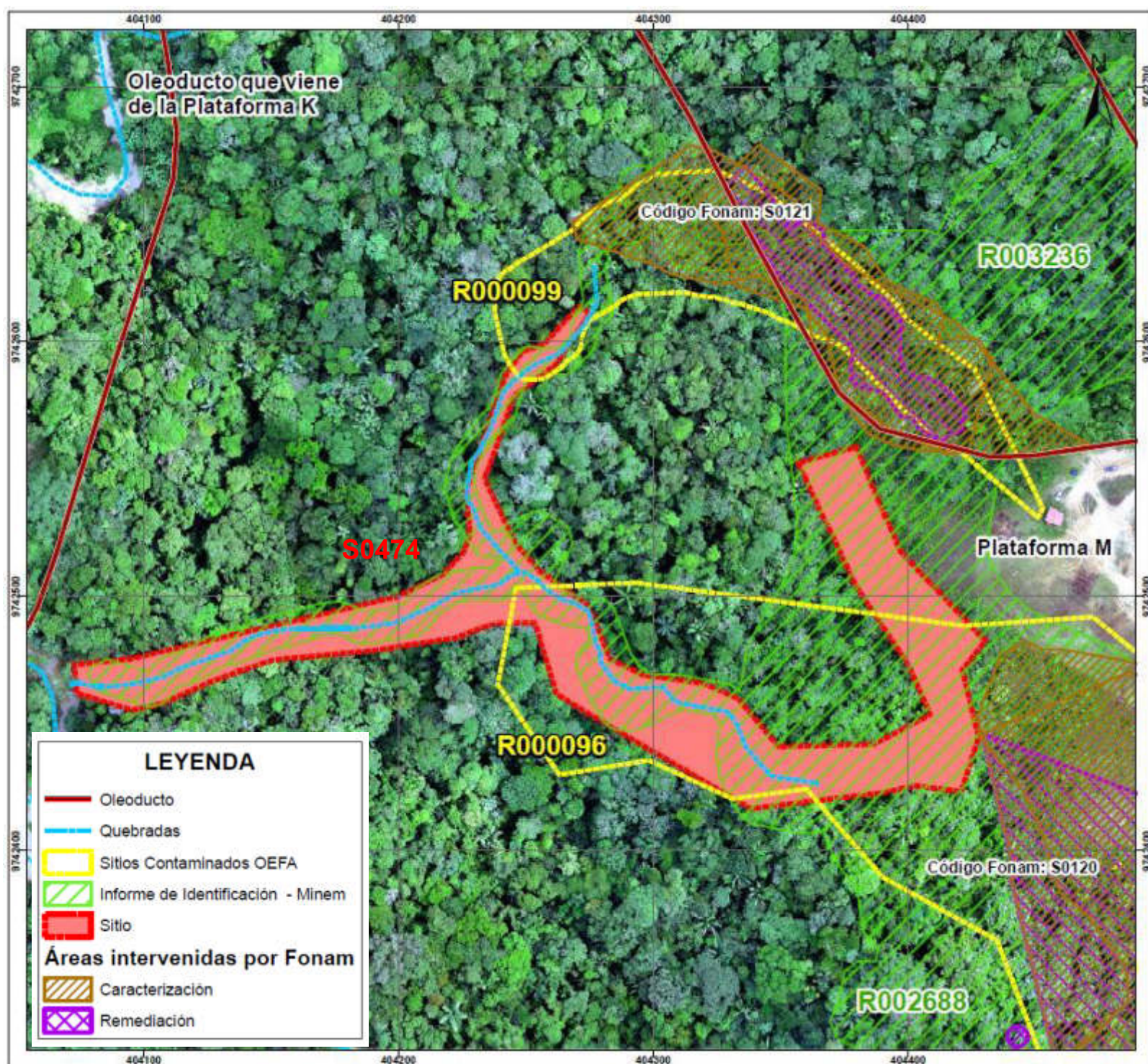


Figura 5.19. Ubicación del sitio S474



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

El sitio S0475 comprende el área que se encuentra al sur (adyacente) de la plataforma B (pozos SANJ-22D, SANJ-26D y SANJ-21DST2). En esta área de bosque se evidenció afectación en el suelo por hidrocarburos a nivel organoléptico, que estaría relacionado a la presencia de la tubería de descarga de tanque sumidero; asimismo se ubica a 4 km al noreste de la comunidad nativa Nuevo Arenales (Figura 5.20 y Anexo D.2).

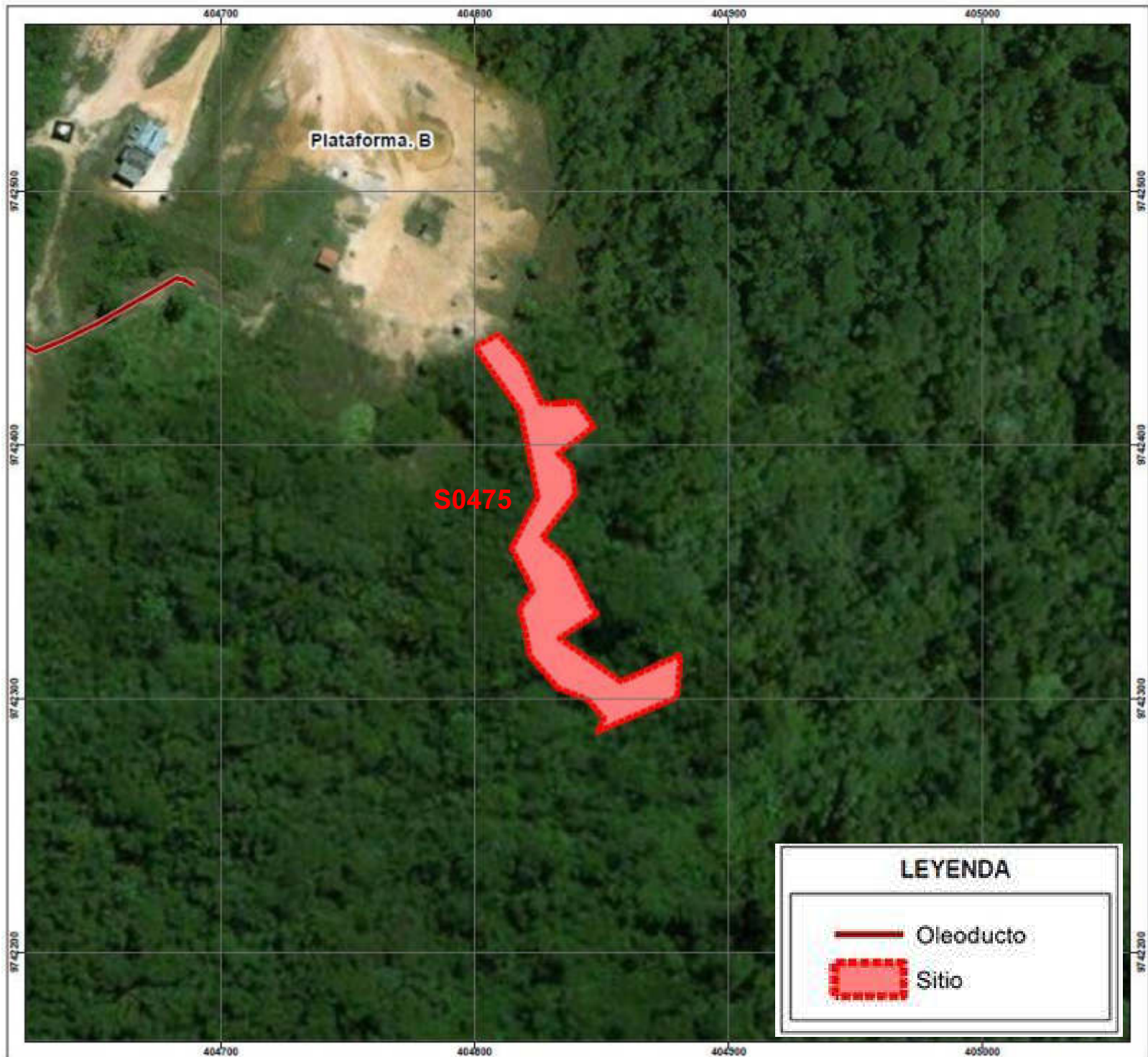


Figura 5.20. Ubicación del sitio S475



El sitio S0491 comprende un área de bosque a 70 de la plataforma K y a un menor nivel de altitud respecto de esta. En esta área se percibió afectación por hidrocarburos en el suelo (olor); asimismo se encuentra a 5 km (en línea recta) al noroeste de la comunidad nativa Nuevo Arenales. El sitio S0491 presenta un bosque de terraza baja inundable donde se pudo apreciar la presencia de vegetación herbácea y arbórea. Además, presenta un relieve plano que permite las condiciones saturadas del suelo, el cual es de textura arcillosa con abundante presencia de raíces y hojarasca en descomposición en la superficie (Figura 5.21 y Anexo D.2).

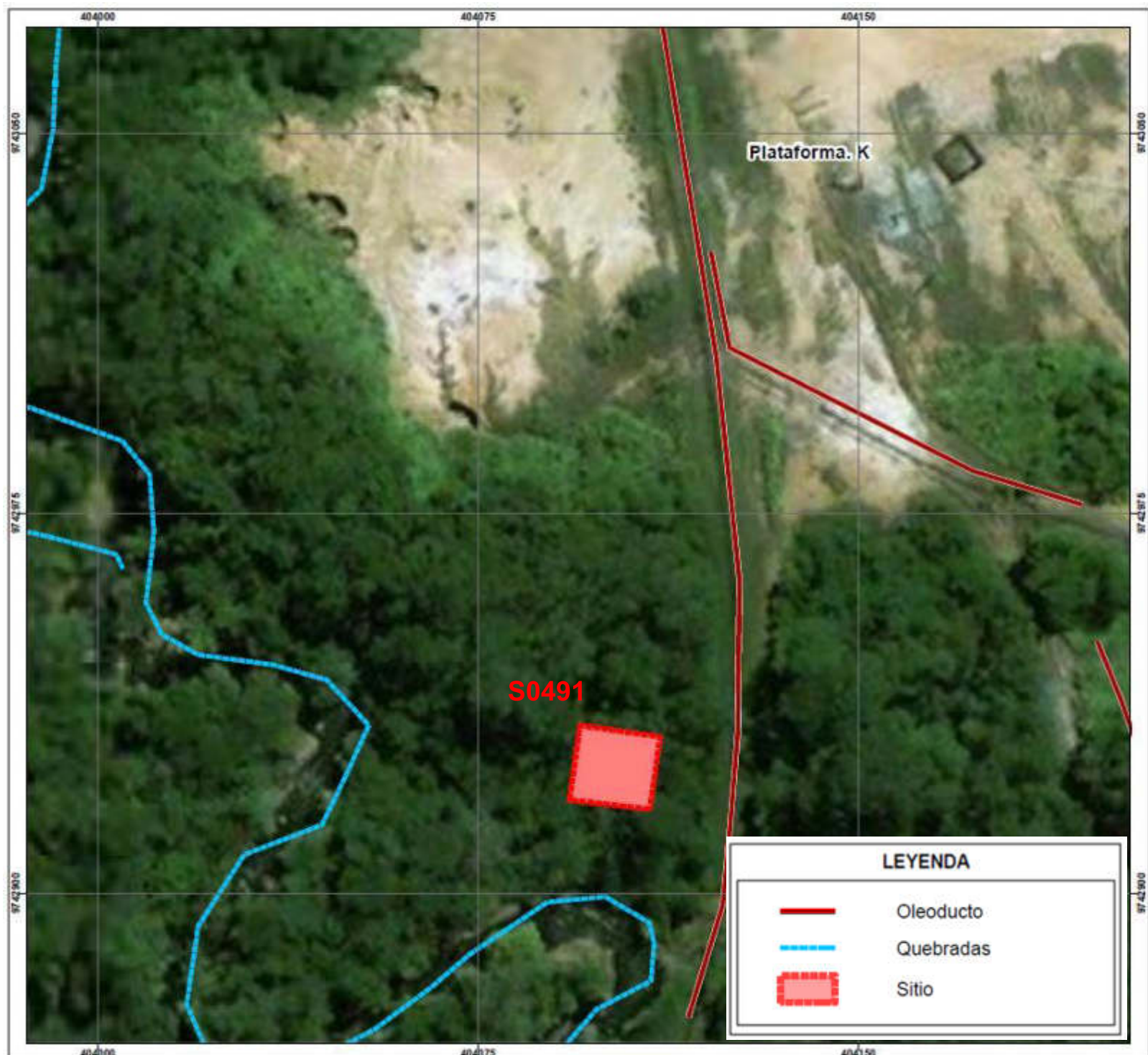


Figura 5.21. Ubicación del sitio S491

## 6. MODELO CONCEPTUAL PRELIMINAR

El modelo conceptual preliminar fue elaborado teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos y el Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM; que determinan el transporte de contaminantes desde las fuentes y focos potenciales de contaminación, mecanismos de transporte hacia los potenciales receptores.

En la microcuenca TIGR-49 se observaron instalaciones relacionadas con la actividad hidrocarburífera que constituyen una fuente primaria de contaminación; tales como la



Batería San Jacinto, Plataforma E (pozo SANJ-13), Plataforma N (pozo SANJ-28H), Antigua poza de contención de agua salada, Plataforma C (SAN-16D), Plataforma K (SANJ-23HST), Plataforma D (SANJ-01X), Plataforma M (pozo SAN-27HST), Plataforma B (SAN-22D) y los ductos que transportan fluidos de producción desde las plataformas B, C, D, E, K, M, N hacia la Batería San Jacinto.

Los focos potenciales de contaminación (o fuentes secundarias) están conformados por los suelos de los sitios S0513, S0232, S0491, S0459, S0475, S0474, S0473, S0472, S0470, S0469, S0468, S0467, S0466, S0465, S0464, S0463, S0461 y S0460; así como las aguas superficiales y/o sedimentos de los sitios S0232, S0474, S0472, S0471, S0469, S0467, S0465, S0464, S0463, S0462, S0461 y S0460 sobre los cuales se observó afectación por hidrocarburos a nivel organoléptico.

Como rutas de transporte se considera a la quebrada Piedra Negra y sus afluentes como parte de la red hídrica de la microcuenca TIGR-49, incluyendo las cochas, escorrentías o pequeñas quebradas que atraviesa en la mayoría de los sitios cuyo caudal aumenta con las altas precipitaciones de la zona y escurren sus aguas con dirección hacia el río Tigre. Asimismo, se considera como otras rutas de transporte la cadena trófica presente en la zona, donde se identificaron rastros de animales de caza (majaz, sajino, sachavaca, entre otros).

Respecto a los puntos de exposición, se tiene una posible ingesta y/o contacto dérmico con el suelo afectado por hidrocarburos en los sitios S0513, S0232, S0491, S0459, S0475, S0474, S0473, S0472, S0470, S0469, S0468, S0467, S0466, S0465, S0464, S0463, S0461 y S0460. No se descarta una posible exposición (ingesta y/o contacto dérmico) con las escorrentías superficiales que atraviesan los sitios S0232, S0474, S0472, S0471, S0469, S0467, S0465, S0464, S0463, S0462, S0461 y S0460 (aportan a la red hídrica de la microcuenca TIGR-49) por parte de los cazadores y/o recolectores de los centros poblados más cercanos, así como de los receptores ecológicos (flora y fauna presente en la zona).

Por otro lado, se desconoce la dinámica de las aguas subterráneas por lo que no es posible confirmar una exposición por parte de los centros poblados a través de pozos subterráneos. Asimismo, no es posible confirmar una exposición (ingesta) de agua superficial a través de los puntos de captación en el río Tigre y por consumo de alimentos de las zonas de cultivo, dado que estas se encuentran aledaños a la carretera con dirección a la Batería San Jacinto (margen izquierda del río Tigre) y a más de 5 km al noroeste de la microcuenca TIGR-49. Sin embargo, no se descarta una exposición por el consumo de recursos (frutos, plantas, carne de monte, etc.) en los sitios y sus inmediaciones cercanas dentro de la microcuenca TIGR-49.

En la Figura 6.1 se presenta el modelo conceptual de la microcuenca TIGR-49.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

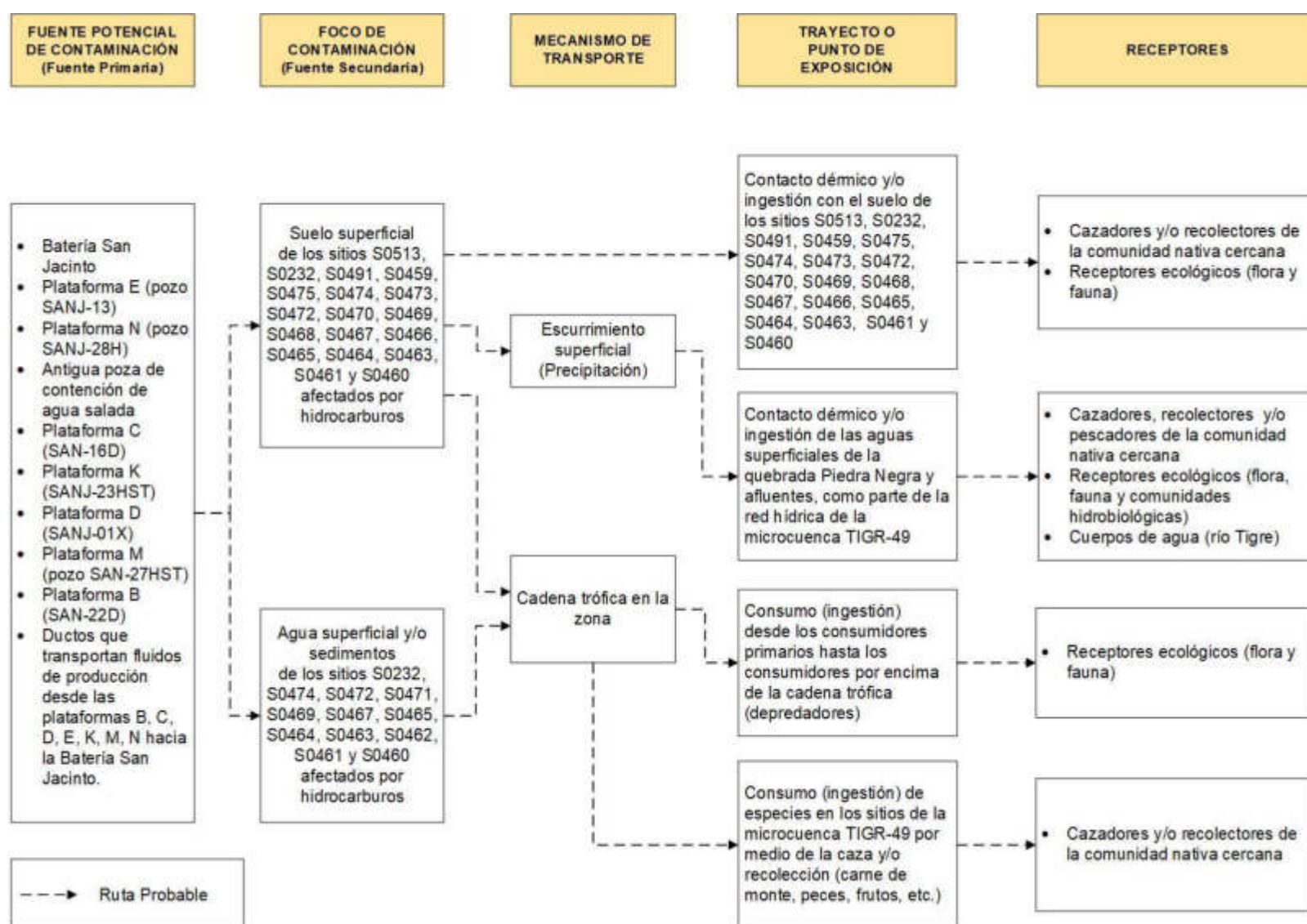


Figura 6.1. Modelo conceptual preliminar de focos y rutas de contaminación en la microcuenca TIGR-49

## 7. METODOLOGÍA

El PEA de la microcuenca TIGR-49 determina la necesidad de evaluar la presencia de contaminantes en el suelo, agua superficial y sedimento; así como, evaluar las comunidades hidrobiológicas, estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente y establecer las fuentes primarias y secundarias potenciales.

### 7.1. Objetivo específico 1: Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimentos ubicados en los sitios y en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.

En la microcuenca TIGR-49 se realizará la evaluación en el suelo, agua superficial y sedimento considerando los sitios, su entorno, rutas de transporte y puntos de exposición, además de tener en cuenta los supuestos establecidos en el modelo conceptual preliminar. Con respecto a los sitios se evaluarán los componentes ambientales considerados en los Planes de Evaluación Ambiental (2019), Fichas de Reconocimiento (2020) e Informes de Reconocimiento (2019) de acuerdo a lo descrito en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Componentes ambientales a evaluar por sitio y en la microcuenca TIGR-49

Código del sitio	Área a evaluar (ha)	Componentes considerados a evaluar	Puntos de muestreo proyectados
S0232	6,74	Suelo	25
		Agua superficial	3
		Sedimentos	7
		Comunidades hidrobiológicas	3
S0459	0,68	Suelo	8
S0460		Suelo	13



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

Código del sitio	Área a evaluar (ha)	Componentes considerados a evaluar	Puntos de muestreo proyectados
	1,13	Agua superficial	4
		Sedimentos	4
		Comunidades hidrobiológicas	1
S0461	0,565	Suelo	9
		Agua superficial	2
		Sedimentos	3
		Comunidades hidrobiológicas	2
S0462	1,77	Agua superficial	3
		Sedimentos	4
		Comunidades hidrobiológicas	3
S0463	0,54	Suelo	7
		Agua superficial	4
		Sedimentos	6
		Comunidades hidrobiológicas	4
S0464	4,40	Suelo	21
		Agua superficial	7
		Sedimentos	13
		Comunidades hidrobiológicas	7
S0465	0,66	Suelo	5
		Agua superficial	5
		Sedimentos	9
		Comunidades hidrobiológicas	5
S0466	0,21	Suelo	7
S0467	6,93	Suelo	3
		Agua superficial	12
		Sedimentos	36
		Comunidades hidrobiológicas	12
S0468	1,71	Suelo	14
S0469	0,816	Suelo	4
		Agua superficial	4
		Sedimentos	8
		Comunidades hidrobiológicas	4
S0470	0,23	Suelo	7
S0471	0,54	Agua superficial	3
		Sedimentos	6
		Comunidades hidrobiológicas	3
S0472	0,60	Suelo	10
		Agua superficial	4
		Sedimentos	5
		Comunidades hidrobiológicas	4
S0473	0,137	Suelo	4
S0474	1,23	Suelo	11
		Agua superficial	7
		Sedimentos	7
		Comunidades hidrobiológicas	7
S0475	0,29	Suelo	5
S0491	0,02	Suelo	3
S0513	0,41	Suelo	5
Quebradas de la microcuenca TIGR-49	--	Agua superficial	3
		Sedimentos	3
		Comunidades hidrobiológicas	3



### 7.1.1. Suelo

A continuación, se describe la metodología considerada para realizar la evaluación del componente suelo en los sitios S0232, S0459, S0460, S0461, S0463, S0464, S0465, S0466, S0467, S0468, S0469, S0470, S0472, S0473, S0474, S0475, S0491 y S0513 de la microcuenca TIGR-49.

#### 7.1.1.1. Guías de muestreo

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 7.2.

**Tabla 7.2.** Guías técnicas para el componente suelo

Guías o manual	Institución	Dispositivo Legal	Año
Guía para Muestreo de Suelos	Minam	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM.	2014
Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos			
Manual de Lineamientos y Procedimientos para la elaboración y evaluación de Informes de Identificación de Sitios Contaminados		No aplica	2015

#### 7.1.1.2. Puntos de muestreo

Para determinar el número de puntos de muestreo se tomó en consideración los lineamientos establecidos en las guías mencionadas en la Tabla 7.2, el Plan de Evaluación Ambiental del sitio S0232; así como las fichas de reconocimiento de los sitios S0459, S0460, S0461, S0463, S0464, S0465, S0466, S0467, S0468, S0469, S0470, S0472, S0473, S0474, S0475 y S0491, que contiene el levantamiento técnico del sitio que forman parte de la microcuenca TIGR-49, perteneciente a la cuenca del río Tigre. Además, se incluyen puntos de muestreo para el sitio S0513, propuesto en gabinete.

Se propone 162 puntos de muestreo en los sitios a evaluar en la microcuenca PAS-49 para confirmar o descartar la presencia de contaminantes presentes en el suelo. Los puntos de muestreo se detallan en la Tabla 7.3 y su mapa en el Anexo D.3.

**Tabla 7.3.** Ubicación de los puntos de muestreo para suelo.

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
1	S0232	S0232-SU-001	403883	9744325	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,00 m y 1,75 m – 2,00 m. Dentro del sitio contaminado S-33.
2		S0232-SU-002	403881	9744306	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 0,25 m – 0,50 m. Dentro del sitio contaminado S-33.
3		S0232-SU-003	403918	9744266	-
4		S0232-SU-004	403989	9744247	-
5		S0232-SU-005	403966	9744205	Adyacente al sitio contaminado S-33
6		S0232-SU-006	403942	9744159	Dentro del sitio contaminado S-33
7		S0232-SU-007	403942	9744109	Dentro del sitio contaminado S-33



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
8		S0232-SU-008	403942	9744059	Adyacente al sitio contaminado S-33
9		S0232-SU-009	403923	9744005	Adyacente al sitio contaminado S-33
10		S0232-SU-010	403859	9743995	Dentro del sitio contaminado S-33
11		S0232-SU-011	403892	9743959	Dentro del sitio contaminado S-33
12		S0232-SU-012	403945	9743945	Adyacente al sitio contaminado S-33
13		S0232-SU-013	403842	9743959	Adyacente al sitio contaminado S-33
14		S0232-SU-014	403867	9743909	-
15		S0232-SU-015	403917	9743909	-
16		S0232-SU-016	403953	9743864	-
17		S0232-SU-017	403897	9743858	-
18		S0232-SU-018	403942	9743809	-
19		S0232-SU-019	403892	9743809	-
20		S0232-SU-020	403945	9743752	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2, F3, benceno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,00 m y de 1,50 m – 2,00 m. F3 en el intervalo de profundidad 2,75 m – 3,00 m.
21		S0232-SU-021	403904	9743760	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros naftaleno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 2,00 - 2,25 m, y F2, F3 y benceno en el intervalo de profundidad 0,75 - 1,00 m.
22		S0232-SU-022	403945	9743724	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2, F3, benceno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 0,25 m – 0,50 m, 1,25 m – 1,75 m y 2,75 m – 3,00 m.
23		S0232-SU-023	403902	9743717	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2, F3, benceno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 1,25 m – 1,50 m, y F2, F3 en los intervalos de profundidad 0,25 m – 0,50 m y 2,00- 2,25.
24		S0232-SU-024	403847	9743699	-
25		S0232-SU-025	403901	9743678	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2, F3, benceno y etilbenceno en el intervalo de profundidad 0,50 m – 0,75 m y 1,25 m – 1,50 m.
26		S0459-SU-001	404041	9744373	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2 en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,25 m.
27		S0459-SU-002	404038	9744364	En la referencia R003928 reportada por el monitor ambiental correspondiente a suelo saturado impactado por hidrocarburos, a una profundidad de hincado: 0,60 m.
28		S0459-SU-003	404056	9744341	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3, en el intervalo de profundidad 1,50 m – 2,00 m.
29		S0459-SU-004	404000	9744370	-
30	S0459	S0459-SU-005	404041	9744322	En la referencia R002082, correspondiente a suelos potencialmente impactados.
31		S0459-SU-006	403990	9744304	-
32		S0459-SU-007	404010	9744361	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro Bario en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,25 m y de 1,00 m – 1,25 m.
33		S0459-SU-008	404072	9744386	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros benceno, tolueno, etilbenceno, benzo(a) pireno y naftaleno, en el intervalo de profundidad 2,50-3,00 m.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
34	S0460	S0460-SU-001	403701	9743971	En la referencia R001201, correspondiente a Instalaciones, Equipos y Facilidades Inactivos.
35		S0460-SU-002	403712	9743948	-
36		S0460-SU-003	403685	9743943	-
37		S0460-SU-004	403700	9743922	-
38		S0460-SU-005	403648	9743942	-
39		S0460-SU-006	403661	9743919	-
40		S0460-SU-007	403671	9743892	En la referencia R003929 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo impactado por hidrocarburos, a una profundidad de hincado: 0,50 m.
41		S0460-SU-008	403614	9743926	-
42		S0460-SU-009	403634	9743899	-
43		S0460-SU-010	403617	9743873	-
44		S0460-SU-011	403630	9743849	-
45		S0460-SU-012	403741	9744070	En el área final de remediación del PAC SJAC15, fuera del área del sitio.
46		S0460-SU-013	403743	9743964	En el área final de remediación del PAC SJAC15, fuera del área del sitio.
47	S0461	S0461-SU-001	404637	9743971	En la referencia R002067, correspondiente a Suelos potencialmente impactados.
48		S0461-SU-002	404611	9743985	-
49		S0461-SU-003	404571	9743940	-
50		S0461-SU-004	404574	9743914	-
51		S0461-SU-005	404547	9743887	-
52		S0461-SU-006	404545	9743913	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 0,00 m – 0,25 m.
53		S0461-SU-007	404538	9743926	-
54		S0461-SU-008	404552	9743943	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2 en el intervalo de profundidad 0,02 m – 0,50 m. Punto fuera del sitio.
55		S0461-SU-009	404504	9743925	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros benceno, tolueno y etilbenceno, en el intervalo de profundidad 2,75 m – 3,00 m. Punto fuera del sitio.
56	S0463	S0463-SU-001	403493	9743604	-
57		S0463-SU-002	403510	9743584	-
58		S0463-SU-003	403535	9743563	-
59		S0463-SU-004	403570	9743555	-
60		S0463-SU-005	403596	9743539	-
61		S0463-SU-006	403558	9743532	-
62		S0463-SU-007	403584	9743526	En la referencia R003931 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo saturado sin evidencia organoléptica, a una profundidad de hincado: 0,50 m.
63	S0464	S0464-SU-001	403842	9743641	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
64	S0464	S0464-SU-002	403800	9743608	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
65		S0464-SU-003	403757	9743554	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
66		S0464-SU-004	403752	9743513	Área PAC inicial de código SJAC33
67		S0464-SU-005	403795	9743437	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
68		S0464-SU-006	403784	9743403	-
69		S0464-SU-007	403811	9743369	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
70		S0464-SU-008	403864	9743292	Área PAC inicial de código SJAC33
71		S0464-SU-009	403886	9743238	Área PAC inicial de código SJAC33
72		S0464-SU-010	403908	9743241	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
73		S0464-SU-011	403850	9743266	-
74		S0464-SU-012	403812	9743338	Área PAC inicial de código SJAC33
75		S0464-SU-013	403745	9743412	-
76		S0464-SU-014	403727	9743449	-
77		S0464-SU-015	403751	9743473	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
78		S0464-SU-016	403706	9743500	-
79		S0464-SU-017	403697	9743543	-
80		S0464-SU-018	403640	9743527	-
81		S0464-SU-019	403666	9743576	-
82		S0464-SU-020	403733	9743593	-
83		S0464-SU-021	403760	9743621	Adyacente al área PAC inicial de código SJAC33
84		S0465	S0465-SU-001	404113	9743675
85	S0465-SU-002		404172	9743640	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3, en el intervalo de profundidad 0,01 m – 0,25 m.
86	S0465-SU-003		404103	9743708	-
87	S0465-SU-004		404077	9743698	-
88	S0465-SU-005		404090	9743736	-
89	S0466	S0466-SU-001	404321	9743462	Adyacente al área final de remediación del PAC de código SJAC02
90		S0466-SU-002	404292	9743434	En el área final de remediación del PAC de código SJAC02
91		S0466-SU-003	404296	9743412	En el área final de remediación del PAC de código SJAC02, en la referencia R003848 de Suelo saturado con presencia de olor y color a hidrocarburo.
92		S0466-SU-004	404275	9743405	-
93		S0466-SU-005	404336	9743381	En el área final de remediación de código SJAC02, fuera del sitio.
94		S0466-SU-006	404339	9743331	En el área final de remediación de código SJAC02, fuera del sitio.
95		S0466-SU-007	404300	9743309	En el área final de remediación de código SJAC02, fuera del sitio.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
96	S0467	S0467-SU-001	404087	9743329	-
97		S0467-SU-002	403899	9743292	-
98		S0467-SU-003	403966	9743018	-
99	S0468	S0468-SU-001	404494	9743464	-
100		S0468-SU-002	404461	9743407	-
101		S0468-SU-003	404388	9743343	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros Ba y Pb en el intervalo de profundidad 0,05 m – 0,30 m.
102		S0468-SU-004	404422	9743330	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros Ba en el intervalo de profundidad 0,25 m – 0,50 m, excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 1,00 m – 1,25 m y excedencia en los parámetros Cd en el intervalo de profundidad 2,50 m – 2,75 m.
103		S0468-SU-005	404438	9743324	En la referencia R001163 correspondiente a instalaciones, equipos y facilidades inactivos.
104		S0468-SU-006	404442	9743317	En la referencia R001164 correspondiente a instalaciones, equipos y facilidades inactivos.
105		S0468-SU-007	404391	9743325	En la referencia R003853 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos.
106		S0468-SU-008	404364	9743305	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2, en el intervalo de profundidad 0,50 m – 0,75 m. Punto cercano al área final de remediación del PAC de código SJAC02.
107		S0468-SU-009	404355	9743269	-
108		S0468-SU-010	404396	9743272	En la referencia R002057 correspondiente a suelos potencialmente impactados.
109		S0468-SU-011	404395	9743253	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros Ba, F2 y F3 en el intervalo de profundidad 1,75 m – 2,00 m. Al lado de la referencia R003230.
110		S0468-SU-012	404457	9743372	-
111		S0468-SU-013	404418	9743203	-
112		S0468-SU-014	404428	9743283	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 1,00 m – 1,25 m, fuera del sitio.
113	S0469	S0469-SU-001	403641	9743229	-
114		S0469-SU-002	403659	9743219	-
115		S0469-SU-003	403662	9743220	En la referencia R003855 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos.
116		S0469-SU-004	403688	9743113	En la referencia R001588 correspondiente a suelos potencialmente impactados. Dentro del sitio contaminado S-34.
117	S0470	S0470-SU-001	403564	9743175	En la referencia R003860 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo saturado con presencia de olor a hidrocarburos, y adyacente al área final remediada del PAC SJAC12.
118		S0470-SU-002	403560	9743149	Adyacente al área final remediada del PAC SJAC12
119		S0470-SU-003	403583	9743145	Dentro del área final remediada del PAC SJAC12
120		S0470-SU-004	403607	9743145	Dentro del área final remediada del PAC SJAC12
121		S0470-SU-005	403472	9743119	En el área final de remediación del PAC SJAC12, fuera del área del sitio.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
122		S0470-SU-006	403570	9742962	En el área final de remediación del PAC SJAC12, fuera del área del sitio.
123		S0470-SU-007	403543	9743040	En el área final de remediación del PAC SJAC12, fuera del área del sitio.
124		S0472-SU-001	404435	9742803	-
125		S0472-SU-002	404414	9742828	Cerca de la referencia R002069 correspondiente a Suelos potencialmente impactados y R002686 correspondiente a Sitio contaminado.
126		S0472-SU-003	404377	9742816	En la referencia R003827 reportada por el monitor ambiental correspondiente a Suelos impactado por hidrocarburos y cerca de la R001915 correspondiente a suelos potencialmente impactados.
127		S0472-SU-004	404300	9742829	-
128	S0472	S0472-SU-005	404247	9742862	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07.
129		S0472-SU-006	404227	9742861	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07.
130		S0472-SU-007	404247	9742830	-
131		S0472-SU-008	404224	9742861	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07, fuera del sitio.
132		S0472-SU-009	404224	9742861	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07, fuera del sitio.
133		S0472-SU-010	404224	9742861	En el área final de remediación del PAC de código SJAC07, fuera del sitio.
134		S0473-SU-001	404110	9742776	-
135		S0473-SU-002	404109	9742764	-
136	S0473	S0473-SU-003	404106	9742754	En la referencia R003828 reportada por el monitor ambiental correspondiente a Suelo impactado por hidrocarburos.
137		S0473-SU-004	404105	9742733	-
138		S0473-SU-005	404121	9742743	-
139		S0474-SU-001	404251	9742594	Dentro del sitio contaminado S-30
140		S0474-SU-002	404232	9742563	-
141		S0474-SU-003	404239	9742520	-
142		S0474-SU-004	404187	9742482	-
143		S0474-SU-005	404369	9742546	-
144	S0474	S0474-SU-006	404285	9742481	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro Ba en el intervalo de profundidad de 0,01 m – 0,25 m y 1,50 m – 1,75 m. Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
145		S0474-SU-007	404297	9742458	En la referencia R003831 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a sedimento y suelo impactado por hidrocarburos. Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
146		S0474-SU-008	404332	9742435	Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29
147		S0474-SU-009	404416	9742428	En la referencia R000096 correspondiente a un sitio contaminado de OEFA. Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
148		S0474-SU-010	404417	9742487	Dentro del sitio contaminado S-27, S-28 y S-29
149		S0474-SU-011	404362	9742675	Punto fuera del sitio, adyacente al sitio contaminado S-30



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
150	S0475	S0475-SU-001	404825	9742399	En la referencia R002058, correspondiente a suelos potencialmente impactados.
151		S0475-SU-002	404833	9742383	En la referencia R003832 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo impactado por hidrocarburo.
152		S0475-SU-003	404827	9742357	-
153		S0475-SU-004	404826	9742323	-
154		S0475-SU-005	404854	9742296	-
155	S0491	S0491-SU-001	404102	9742924	En la referencia R003841 reportada por el monitor ambiental, correspondiente a suelo con presencia de olor a hidrocarburos.
156		S0491-SU-002	404131	9742922	-
157		S0491-SU-003	404091	9742944	-
158	S0513	S0513-SU-001	404507	9742018	Antecedente de analítica con excedencia en el parámetro F2 en el intervalo de profundidad 0,50 m – 1,00 m.
159		S0513-SU-002	404470	9741993	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 0,50-1,00 m.
160		S0513-SU-003	404502	9741991	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 0,25-1,00 m.
161		S0513-SU-004	404456	9741957	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 0,75 m – 1,00 m.
162		S0513-SU-005	404494	9741947	Antecedente de analítica con excedencia en los parámetros F2 en el intervalo de profundidad 0,25 m – 1,00 m y en el parámetros F2 y F3 en el intervalo de profundidad 0,50 m – 1,00 m.

(-): No aplica

Para la cantidad de puntos establecidos en cada sitio se tomarán muestras a un nivel para verificar la afectación del componente. La profundidad de este nivel se definirá en campo tomando en cuenta los hallazgos durante el muestreo y los antecedentes de cada sitio.

Adicionalmente, se tomarán muestras en un segundo nivel (25 % del total de puntos de muestreo establecidos en cada sitio), las cuales brindarán información preliminar sobre la profundidad de la afectación encontrada en los sitios.

Para el muestreo de identificación del componente suelo se ha considerado evaluar un total de 211 muestras (distribuidas entre los 162 puntos de muestreo), además, 36 muestras control que se ubicarán fuera de las áreas de los sitios en estudio y a criterio del evaluador. Adicionalmente, se considerará el 10 % de las muestras (32) como control de laboratorio (muestras duplicados), según la Tabla 7.4.

Para las 45 referencias pendientes de atención, se registra 2 referencias (R000498 y R000506) que corresponde a «Suelos Potencialmente Impactados» y 43 referencias<sup>15</sup> describen «Residuos Industriales», las cuales están ubicada en tierra firme<sup>16</sup>, se propone tomar un máximo de 2 muestras por cada referencia, siempre y cuando se verifique su existencia en campo.

<sup>15</sup> R002291, R002292, R002297, R002298, R002299, R002308, R002309, R002310, R002311, R002312, R002313, R002314, R002328, R002329, R002330, R002331, R002332, R002333, R002334, R002335, R002336, R002337, R002342, R002344, R002359, R002360, R002361, R002362, R002363, R002364, R002365, R002366, R002367, R002368, R002369, R002370, R002377, R002378, R002379, R002380, R002381, R002395 y R002506.

<sup>16</sup> En el caso de la referencia R002342, está ubicada al lado de la quebrada Piedra Negra por lo que en este caso se considera el muestreo en los componentes suelo y sedimento.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

**Tabla 7.4.** Cantidad de muestras de suelo

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
S0232	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	25
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	7
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	4
S0459	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	8
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0460	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	13
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	4
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0461	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	9
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	3
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0463	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	7
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0464	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	21
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	6
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	3
S0465	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	5



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0466	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	7
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0467	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	3
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	1
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0468	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	14
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	4
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0469	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	4
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	1
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0470	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	7
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0472	Muestras	<u>Primer nivel:</u> 100 % de total de puntos de muestreo	10
		<u>Segundo nivel:</u> 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	3
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0473	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	5
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0474	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	11
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	3
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	2
S0475	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	5
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0491	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	3
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	1
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
S0513	Muestras	Primer nivel: 100 % de total de puntos de muestreo	5
		Segundo nivel: 25 % del total de puntos de muestreo por cada sitio	2
	Muestras control	Fuera del área del sitio	2
	Muestras Duplicado	10 % del total de muestras	1
Referencias pendientes de atención (45)		2 muestras por referencias	90
Total de muestras			369

### 7.1.1.3. Parámetros

Los parámetros a analizar en las muestras de suelo se presentan en la Tabla 7.5.



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 Universalización de la Salud

**Tabla 7.5. Parámetros y cantidad de muestras de suelos por sitio a evaluar**

N.º	Parámetros	S0232	S0459	S0460	S0461	S0463	S0464	S0465	S0466	S0467	S0468	S0469	S0470	S0472	S0473	S0474	S0475	S0491	S0513	Referencias pendientes de atención	Total
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	90	122
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	34	12	19	14	11	29	9	11	6	20	7	11	15	9	16	9	6	9	90	337
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	34	12	19	14	11	29	9	11	6	20	7	11	15	9	16	9	6	9	90	337
4	Metales totales (As, Cd, Ba, Hg, Pb)	38	14	21	16	13	32	10	13	7	22	8	13	17	10	18	10	7	10	90	369
5	Cromo hexavalente	34	12	19	14	11	29	9	11	6	20	7	11	15	9	16	9	6	9	90	337
6	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	90	122
7	BTEX	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	90	122
8	Bario extraíble y Bario total real	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(\*): Se solicitará el análisis de los parámetros bario extraíble y bario total real, para las muestras que tengan excedencias del parámetro bario total y en aquellos sitios que tengas aportes de barrilina.

(-): No aplica



#### 7.1.1.4. Criterios de evaluación

Los resultados obtenidos del muestreo de suelo serán comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM (en adelante, ECA para Suelo) según el uso que corresponda.

#### 7.1.2. Agua Superficial

A continuación, se describe la metodología considerada para realizar la evaluación de agua superficial en los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474 y sobre los cuerpos de agua (quebrada Piedra Negra y afluentes) de la microcuenca TIGR-49.

##### 7.1.2.1. Protocolos de muestreo

El muestreo se realizará tomando en cuenta los lineamientos establecidos en los protocolos de monitoreo elaborados por instituciones del sector a nivel nacional, para su posterior análisis por laboratorios acreditados ante el Instituto Nacional de Calidad (Inacal)<sup>17</sup>.

**Tabla 7.6.** Protocolo de muestreo para el componente agua superficial

Protocolo	Institución	Dispositivo legal	Año
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

##### 7.1.2.2. Puntos de muestreo

Considerando lo desarrollado en el ítem 6 del modelo conceptual preliminar, se tiene que un sitio (fuente secundaria) presuntamente se encuentra afectado por presencia de contaminantes en el sedimento y agua superficial de los cuerpos de agua (quebrada Piedra Negra y afluentes) que se encuentra en la microcuenca TIGR-49 de acuerdo con lo observado en el reconocimiento, en razón de ello se considera necesario el muestreo del agua superficial para complementar la información.

Para determinar el número y ubicación de puntos de muestreo se analizó la información de las actividades de reconocimiento de los sitios S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474, y del PEA del sitio S0232. Adicionalmente se consideraron los siguientes criterios:

- Ubicación de los focos potenciales de contaminación
- Posibles rutas de transporte
- Entrevistas y observaciones recopiladas durante las actividades de reconocimiento.

Asimismo, se tomó en cuenta las guías técnicas de referencia para el muestreo de agua superficial.

Para el presente PEA, se propone realizar 58 puntos de muestreo para la evaluación de los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474, a fin de determinar la presencia de posibles contaminantes en el agua superficial de

<sup>17</sup> El Instituto Nacional de Calidad (Inacal) es un Organismo Público Técnico Especializado adscrito al Ministerio de la Producción, es el ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional para la Calidad. Son competencias del Inacal la normalización, acreditación y metrología, acorde con lo previsto en las normas que regulan las materias respectivas.





Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

la los cuerpos de agua (quebrada Piedra Negra y afluentes) ubicados en la microcuenca TIGR-49. La distribución de los puntos de muestreo se detalla en la Tabla 7.7 y Anexo D.4.

**Tabla 7.7.** Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en la microcuenca TIGR-49

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
1	S0232	S0232-AS-001	403880	9744330	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio S0232.
2		S0232-AS-002	403947	9743840	Punto de muestreo dentro del sitio S0232.
3		S0232-AS-003	403924	9743669	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio S0232.
4	S0460	S0460-AS-001	403742	9743979	Punto de muestreo aguas arriba del sitio S0460.
5		S0460-AS-002	403722	9743922	Punto de muestreo dentro del sitio S0460.
6		S0460-AS-003	403712	9743884	Punto de muestreo aguas abajo del sitio S0460.
7		S0460-AS-004	403719	9744085	Punto de muestreo aguas arriba del sitio S0460.
8	S0461	S0461-AS-001	404567	9743864	Punto de muestreo aguas abajo del sitio S0461.
9		S0461-AS-002	404542	9743910	Punto de muestreo dentro del sitio S0461, en una quebrada pequeña.
10	S0462	S0462-AS-001	403701	9743847	En la referencia R003941 reportada por el monitor ambiental correspondiente a agua y sedimento impactado por hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,50 m
11		S0462-AS-002	403653	9743706	Punto de muestreo dentro del sitio S0462.
12		S0462-AS-003	403651	9743610	Punto de muestreo dentro del sitio S0462.
13	S0463	S0463-AS-001	403603	9743528	Punto de muestreo aguas abajo en el sitio S0463.
14		S0463-AS-002	403536	9743552	Punto de muestreo dentro del sitio S0463
15		S0463-AS-003	403475	9743559	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio S0463
16		S0463-AS-004	403475	9743609	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio S0463
17	S0464	S0464-AS-001	403835	9743650	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio S0464
18		S0464-AS-002	403637	9743567	Punto de muestreo aguas arriba del sitio S0464
19		S0464-AS-003	403754	9743383	Punto de muestreo dentro del sitio S0464
20		S0464-AS-004	403924	9743232	Punto de muestreo dentro del sitio S0464, adyacente al sitio S0467.
21	S0464	S0464-AS-005	403833	9743279	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio. En la referencia R003932, correspondiente a agua y sedimentos potencialmente impactados por hidrocarburos, reportada por el monitor ambiental, a una profundidad de hincado: 0,30 m.
22		S0464-AS-006	403830	9743310	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio S0464.
23		S0464-AS-007	403858	9743375	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio S0464.
24	S0465	S0465-AS-001	404089	9743727	Punto de muestreo aguas arriba del sitio S0465.
25		S0465-AS-002	404139	9743662	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio. En la referencia R003849, reportada por el monitor

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
					ambiental como suelo con presencia de olor y color a hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,40 m.
26		S0465-AS-003	404107	9743568	Punto de muestreo dentro del sitio S0465.
27		S0465-AS-004	404049	9743431	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio S0465.
28		S0465-AS-005	404084	9743693	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio S0465.
29		S0467-AS-001	404490	9743153	Punto de muestreo a aguas arriba del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
30		S0467-AS-002	404286	9743280	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al área final de remediación del PAC SJAC02.
31		S0467-AS-003	404085	9742725	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada del sitio S0472.
32		S0467-AS-004	404305	9743207	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
33		S0467-AS-005	404083	9743324	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
34		S0467-AS-006	403937	9743468	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
35	S0467	S0467-AS-007	403931	9743234	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al Sitio S0464. El punto se ubica antes de una quebrada aportante.
36		S0467-AS-008	404112	9742891	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, en la referencia de monitor R003856 que corresponde a sedimentos potencialmente impactados.
37		S0467-AS-009	404087	9742686	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
38		S0467-AS-010	404066	9742445	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
39		S0467-AS-011	404210	9742139	Punto de muestreo dentro del sitio S0467, en la quebrada Piedra Negra.
40		S0467-AS-012	404674	9741976	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, antes del rio Tigre.
41		S0469-AS-001	403644	9743228	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
42		S0469-AS-002	403691	9743111	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
43	S0469	S0469-AS-003	403867	9743045	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
44		S0469-AS-004	404006	9742964	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
45	S0471	S0471-AS-001	403539	9743170	Punto de muestreo en una cocha.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
46		S0471-AS-002	403482	9743194	Punto de muestreo en una cocha.
47		S0471-AS-003	403456	9743258	Punto de muestreo en una cocha.
48	S0472	S0472-AS-001	404422	9742812	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
49		S0472-AS-002	404287	9742834	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
50		S0472-AS-003	404204	9742805	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, fuera del sitio S0472.
51		S0472-AS-004	404363	9742889	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada, fuera del sitio S0472.
52	S0474	S0474-AS-001	404343	9742433	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
53		S0474-AS-002	404279	9742479	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
54		S0474-AS-003	404251	9742594	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-30.
55		S0474-AS-004	404229	9742533	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
56		S0474-AS-005	404213	9742494	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
57		S0474-AS-006	404078	9742471	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en la referencia del monitor correspondiente a Sedimento impactado por hidrocarburos, a una profundidad de 0,50 m.
58		S0474-AS-007	404362	9742687	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, aguas arriba del sitio S0474.

Nota: Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo de acuerdo a la temporalidad del cuerpo de agua durante la evaluación y a criterio del evaluador.

Además, se propone realizar 3 puntos de muestreo en las quebradas a nivel de microcuenca para evaluar los mecanismos de transporte del posible contaminante. La ubicación de estos puntos de muestreo se detalla en la Tabla 7.8 y Anexo D.4. Es preciso indicar que la ubicación geográfica final se definirá en la etapa de ejecución y coincidirá con la toma de muestras de la comunidad hidrobiológica.

**Tabla 7.8.** Ubicación de los puntos de muestreo en quebradas de la microcuenca TIGR-49

N.º	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
		Este (m)	Norte (m)	
1	TIGR-49-AS-001	404729	9742015	Punto de muestreo aguas abajo de la quebrada Piedra Negra, en el río Tigre.
2	TIGR-49-AS-002	404889	9743561	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.
3	TIGR-49-AS-003	405405	9744496	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.

Nota: Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo de acuerdo a la temporalidad del cuerpo de agua durante la evaluación y a criterio del evaluador.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

Para el muestreo de identificación del agua superficial se ha considerado un total de 74 muestras, cuyo detalle se presenta en la Tabla 7.9.

**Tabla 7.9.** Cantidad de muestras de agua superficial

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
S0232	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	3
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0460	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	4
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0461	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	2
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S04262	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	3
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0463	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	4
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0464	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	7
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0465	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	5
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0467	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	12
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0469	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	4
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0471	Muestras	100% de total de puntos de muestreo.	3
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0472	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	4
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
S0474	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	7
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
Quebradas de la microcuenca TIGR-49	Muestras	100% de total de puntos de muestreo	3
	Muestras Duplicado	10% del total de muestras	1
Total de muestras			74

Adicionalmente se tomarán 2 muestras para control de calidad: 1 muestra de blanco de campo y 1 muestra de blanco viajero en la microcuenca TIGR-49.



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 Universalización de la Salud

### 7.1.2.3. Parámetros

La selección de los parámetros para agua superficial está relacionada con la actividad de hidrocarburos. En todos los puntos se medirán *in situ* los parámetros de campo: temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto. La Tabla 7.10 presenta los parámetros que serán analizados.

**Tabla 7.10.** Parámetros y cantidad de muestras para agua superficial

N.º	Parámetros	S0232	S0460	S0461	S0462	S0463	S0464	S0465	S0467	S0469	S0471	S0472	S0474	Quebradas de la microcuenca TIGR-49	Control de calidad*	Total
1	Hidrocarburos totales de petróleo (C10-C40)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
2	BTEX	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
3	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
4	Aceites y grasas	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
5	Metales totales por ICP-MS (incluido Hg)	4	5	3	4	5	8	6	13	5	4	5	8	4	2	76
6	Cromo hexavalente	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
7	Temperatura (°C)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
8	Potencial de hidrógeno (pH)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
9	Conductividad eléctrica (µS/cm)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61
10	Oxígeno disuelto (mg/L)	3	4	2	3	4	7	5	12	4	3	4	7	3	-	61

(\*): Para el control de calidad se ha considerado tomar 1 blanco de campo y 1 blanco viajero.

(-): No aplica



#### 7.1.2.4. Criterios de evaluación

Los resultados de agua superficial serán comparados con los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua<sup>18</sup> (en adelante, ECA para agua) y teniendo en cuenta que, la tercera disposición complementaria transitoria de los ECA para agua, menciona: «En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha autoridad»; el cuerpo de agua correspondiente la microcuenca TIGR-49 y sus afluentes, asumirán la clasificación de categoría 4: «Conservación del ambiente acuático».

#### 7.1.3. Sedimentos

A continuación, se describe la metodología considerada para realizar la evaluación del componente sedimento en los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474 sobre las quebradas Piedra Negra y afluentes de la microcuenca TIGR-49.

##### 7.1.3.1. Guías de muestreo

La toma de muestras de sedimento se realizará teniendo en cuenta las guías técnicas que se detallan en la Tabla 7.11 y los procedimientos para el muestreo, preservación y conservación de muestras establecidos por el laboratorio acreditado ante el Instituto Nacional de Calidad (Inacal):

**Tabla 7.11.** Guías técnicas de referencia para el muestreo del componente sedimento

Componente Ambiental	Guías	Institución	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
	Procedimiento de Operación Estándar–muestreo de sedimento*	EPA	2003
	Manual técnico, Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimento para análisis químicos y toxicológicos**	EPA	2001

(\*): Environmental Protection Agency (EPA). Standard Operating Procedure-SOP #2016, Sediment Sampling.

(\*\*): Environmental Protection Agency (EPA): Technical Manual, Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses. Recuperado de <https://clu-in.org/download/contaminantfocus/sediments/methods-for-collection-epa-manual.pdf>

##### 7.1.3.2. Puntos de muestreo

Para determinar el número y ubicación de puntos de muestreo se analizó la información de las actividades de reconocimiento. Asimismo, se tomó en cuenta las guías técnicas de referencia para el muestreo de sedimento.

<sup>18</sup> Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Publicado el 7 de junio de 2017.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

Para el presente PEA, se propone realizar 108 puntos de muestreo para la evaluación de los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474, a fin de determinar la presencia de posibles contaminantes en el sedimento de la quebrada Piedra Negra y sus afluentes ubicados en la microcuenca TIGR-49. La distribución de los puntos de muestreo se presenta en la Tabla 7.12 y Anexo D.5.

**Tabla 7.12.** Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
1	S0232	S0232-SED-001	403880	9744330	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio.
2		S0232-SED-002	403961	9744259	Punto de muestreo dentro del sitio.
3		S0232-SED-003	403961	9744078	Punto de muestreo dentro del sitio.
4		S0232-SED-004	403935	9743957	Punto de muestreo dentro del sitio.
5		S0232-SED-005	403947	9743840	Punto de muestreo dentro del sitio.
6		S0232-SED-006	403972	9743730	Punto de muestreo dentro del sitio.
7		S0232-SED-007	403924	9743669	Punto de muestreo cerca aguas abajo del sitio.
8	S0460	S0460-SED-001	403742	9743979	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
9		S0460-SED-002	403722	9743922	Punto de muestreo dentro del sitio.
10		S0460-SED-003	403712	9743884	Punto de muestreo aguas abajo del sitio.
11		S0460-SED-004	403719	9743885	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
12	S0461	S0461-SED-001	404567	9743864	Punto de muestreo aguas abajo del sitio.
13		S0461-SED-002	404542	9743910	Punto de muestreo dentro del sitio en una quebrada pequeña.
14		S0461-SED-003	404533	9743932	Punto de muestreo dentro del sitio en una quebrada pequeña.
15	S0462	S0462-SED-001	403701	9743847	En la referencia R003941 reportada por el monitor ambiental correspondiente a agua y sedimento impactado por hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,50 m.
16		S0462-SED-002	403662	9743793	Punto de muestreo dentro del sitio.
17		S0462-SED-003	403653	9743706	Punto de muestreo dentro del sitio.
18		S0462-SED-004	403651	9743610	Punto de muestreo dentro del sitio.
19	S0463	S0463-SED-001	403603	9743528	Punto de muestreo aguas abajo en el sitio.
20		S0463-SED-002	403536	9743552	Punto de muestreo dentro del sitio.
21		S0463-SED-003	403475	9743559	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.
22		S0463-SED-004	403475	9743609	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.
23		S0463-SED-005	403422	9743587	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
24		S0463-SED-006	403360	9743575	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.
25	S0464	S0464-SED-001	403835	9743650	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio.
26		S0464-SED-002	403732	9743618	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
27		S0464-SED-003	403637	9743567	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
28		S0464-SED-004	403703	9743472	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
29		S0464-SED-005	403754	9743383	Punto de muestreo dentro del sitio.
30		S0464-SED-006	403824	9743322	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
31		S0464-SED-007	403830	9743310	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
32		S0464-SED-008	403831	9743290	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
33		S0464-SED-009	403833	9743279	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio. En la referencia R003932, correspondiente a agua y sedimentos potencialmente impactados por hidrocarburos, reportada por el monitor ambiental, a una profundidad de hincado: 0,30 m.
34		S0464-SED-010	403824	9743268	Punto de muestreo dentro del sitio.
35		S0464-SED-011	403924	9743232	Punto de muestreo dentro del sitio, adyacente al sitio S0467.
36		S0464-SED-012	403858	9743375	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
37		S0464-SED-013	403858	9743393	Punto de muestreo dentro del sitio.
38	S0465	S0465-SED-001	404089	9743727	Punto de muestreo aguas arriba del sitio.
39		S0465-SED-002	404139	9743662	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio. En la referencia R003849, reportada por el monitor ambiental como suelo con presencia de olor y color a hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,40 m.
40		S0465-SED-003	404161	9743635	Punto de muestreo dentro del sitio.
41		S0465-SED-004	404145	9743595	Punto de muestreo dentro del sitio.
42		S0465-SED-005	404107	9743568	Punto de muestreo dentro del sitio.
43		S0465-SED-006	404104	9743515	Punto de muestreo dentro del sitio.
44		S0465-SED-007	404092	9743463	Punto de muestreo dentro del sitio.
45		S0465-SED-008	404084	9743693	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio.
46		S0465-SED-009	404049	9743431	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
47	S0467	S0467-SED-001	404490	9743153	Punto de muestreo a aguas arriba del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
48		S0467-SED-002	404286	9743280	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al área final de remediación del PAC SJAC02.
49		S0467-SED-003	404085	9742725	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada del sitio S0472.
50		S0467-SED-004	404305	9743207	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
51		S0467-SED-005	404083	9743324	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
52		S0467-SED-006	403937	9743468	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
53		S0467-SED-007	403931	9743234	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al Sitio S0464. El punto se ubica antes de una quebrada aportante.
54		S0467-SED-008	404112	9742891	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, en la referencia de monitor R003856 que corresponde a sedimentos potencialmente impactados.
55		S0467-SED-009	404087	9742686	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
56		S0467-SED-010	404066	9742445	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
57		S0467-SED-011	404210	9742139	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
58		S0467-SED-012	404674	9741976	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.
59		S0467-SED-013	404333	9743144	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, antes del puente, cerca de aguas arriba.
60		S0467-SED-014	404275	9743279	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
61		S0467-SED-015	404178	9743306	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
62		S0467-SED-016	404037	9743423	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
63		S0467-SED-017	403894	9743400	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
64		S0467-SED-018	403891	9743363	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
65	S0467	S0467-SED-019	404004	9743184	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
66		S0467-SED-020	403994	9743091	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
67		S0467-SED-021	403972	9743005	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
68		S0467-SED-022	404010	9742961	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de la intersección con una quebrada aportante.
69		S0467-SED-023	404019	9742888	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
70		S0467-SED-024	404059	9742801	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
71		S0467-SED-025	404408	9743105	Punto de muestreo fuera del sitio, después del puente, en la quebrada Piedra Negra.
72		S0467-SED-026	404003	9742672	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
73		S0467-SED-027	403948	9742609	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
74		S0467-SED-028	404038	9742565	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
75		S0467-SED-029	404120	9742347	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
76		S0467-SED-030	404201	9742304	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
77		S0467-SED-031	404256	9742208	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
78		S0467-SED-032	404291	9742189	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
79		S0467-SED-033	404305	9742091	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.
80		S0467-SED-034	404401	9742050	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.
81	S0467-SED-035	404498	9742032	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.	
82	S0467-SED-036	404582	9742001	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, cerca de aguas abajo del sitio.	
83	S0469	S0469-SED-001	403644	9743228	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de un quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
84		S0469-SED-002	403759	9743177	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
85		S0469-SED-003	403793	9743090	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
86		S0469-SED-004	403691	9743111	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
87		S0469-SED-005	403867	9743045	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
88		S0469-SED-006	403902	9743002	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
89		S0469-SED-007	403949	9742969	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
90		S0469-SED-008	404006	9742964	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
91	S0471	S0471-SED-001	403456	9743258	Punto de muestreo en una cocha
92		S0471-SED-002	403432	9743214	Punto de muestreo en una cocha
93		S0471-SED-003	403509	9743241	Punto de muestreo en una cocha
94		S0471-SED-004	403482	9743194	Punto de muestreo en una cocha
95		S0471-SED-005	403578	9743218	Punto de muestreo en una cocha.
96		S0471-SED-006	403539	9743170	Punto de muestreo en una cocha.
97	S0472	S0472-SED-001	404422	9742812	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
98		S0472-SED-002	404351	9742821	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
99		S0472-SED-003	404287	9742834	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
100		S0472-SED-004	404204	9742805	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, fuera del sitio.
101		S0472-SED-005	404363	9742889	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada, fuera del sitio.
102	S0474	S0474-SED-001	404343	9742433	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
103		S0474-SED-002	404279	9742479	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
104		S0474-SED-003	404251	9742594	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-30.
105		S0474-SED-004	404229	9742533	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
106		S0474-SED-005	404213	9742494	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
107		S0474-SED-006	404078	9742471	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en la referencia del



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
					monitor correspondiente a Sedimento impactado por hidrocarburos, a una profundidad de 0,50 m.
108		S0474-SED-007	404362	9742687	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, aguas arriba del sitio.

\* Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo a criterio del evaluador.

Además, se propone realizar 3 puntos de muestreo en quebradas a nivel de microcuenca para evaluar los mecanismos de transporte del posible contaminante. La ubicación de estos puntos de muestreo se detalla en la Tabla 7.13 y Anexo D.5.

Es preciso indicar que la ubicación geográfica final se definirá en la etapa de ejecución y coincidirá con la toma de muestra de agua superficial.

**Tabla 7.13.** Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos en quebradas de la microcuenca

N.º	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
		Este (m)	Norte (m)	
1	TIGR49-SED-001	404729	9742015	Punto de muestreo aguas abajo de la quebrada Piedra Negra, en el río Tigre.
2	TIGR49-SED-002	404889	9743561	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.
3	TIGR49-SED-003	405405	9744496	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.

Para la referencia pendiente de atención (R002342) descrita como residuos industriales que está ubicada al lado de la quebrada Piedra Negra, se propone tomar un máximo de 2 muestras, siempre y cuando se verifique su existencia en campo.

Para el muestreo de identificación de sedimentos se consideró un total de 113 muestras distribuidas entre el número de puntos de muestreo, cuyo detalle se presenta en la Tabla 7.14.

**Tabla 7.14.** Cantidad de muestras de sedimento

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
S0232	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	7
S0460	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	4
S0461	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	3
S0462	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	4
S0463	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	6
S0464	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	13
S0465	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	9
S0467	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	36



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

Código de sitio	Tipo de muestras		Cantidad de muestras
S0469	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	8
S0471	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	6
S0472	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	5
S0474	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	7
Quebradas de la microcuenca TIGR-49	Muestras	100 % de total de puntos de muestreo	3
Referencias pendientes de atención (1) por la SSIM	2 muestras por referencia		2
Total de muestras			113



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 Universalización de la Salud

### 7.1.3.3. Parámetros

La selección de los parámetros para sedimento está relacionada con la actividad de hidrocarburos. La Tabla 7.15 presenta los parámetros que serán analizados.

**Tabla 7.15.** Parámetros y cantidad de muestras de sedimento

N.º	Parámetros	S0232	S0460	S0461	S0462	S0463	S0464	S0465	S0467	S0269	S0471	S0472	S0474	Quebradas de la microcuenca TIGR-49	Referencias pendientes de atención	Total
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	7	4	3	4	6	13	9	36	8	6	5	7	3	2	113
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	7	4	3	4	6	13	9	36	8	6	5	7	3	2	113
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	7	4	3	4	6	13	9	36	8	6	5	7	3	2	113
4	Metales totales (incluido mercurio) *	7	4	3	4	6	13	9	36	8	6	5	7	3	2	113

(\*): Comparación referencial con la Norma Canadiense



### 7.1.3.1 Criterios de evaluación

Debido a que no se cuenta con normativa nacional, se tomará de manera referencial los Estándares de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá-CEQG (*Canadian Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life*, 2014) para sedimentos de agua dulce, que tienen valores para 7 metales.

Los hidrocarburos totales de petróleo (HTP), serán comparados referencialmente con el valor máximo para la protección de la vida acuática y marina en sedimentos para las acciones correctivas basadas en riesgos (Atlantic RBCA, del inglés, *Risk-Based Corrective Action*) para sitios impactados por petróleo en Canadá Atlántica<sup>19</sup> de 2015<sup>20</sup>.

### 7.2. Objetivo específico 2: Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macrobentos y peces) en los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.

La toma de muestras de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y/o peces abarcará los cuerpos de agua lóticos (quebradas) y lénticos (cochas), ubicadas dentro de la microcuenca TIGR-49, siendo la quebrada Piedra Negra el cuerpo de agua principal, con numerosos aportantes desde ambas márgenes. Estas comunidades hidrobiológicas están directamente relacionadas con las características del agua superficial y sedimento, por tanto, estos resultados se relacionarán con los análisis de dichas comunidades estudiadas.

#### 7.2.1. Guía de muestreo

La metodología aplicada para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas en los ambientes continentales, tendrá como base la guía que se detalla en la Tabla 7.16.

La guía establece los criterios técnicos y lineamientos generales que se aplicarán en esta evaluación (Tabla 7.16), como la logística necesaria, el establecimiento de los puntos de muestreo, los materiales y equipos e indumentaria de protección personal, equipos requeridos para la evaluación; así como, el procedimiento para la toma de muestras, preservación, almacenamiento, conservación y transporte.

**Tabla 7.16.** Guía de referencia para el muestreo de las comunidades hidrobiológicas

Autoridad emisora	País	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 *	2014	5.1 Metodología de colecta – bentos-(macroinvertebrados)
				6.1 Metodología de colecta – Necton (Peces)

(\*) Elaborado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) – Museo de Historia Natural (MHN). 2014. Lima: Ministerio del Ambiente. 75 p.

#### 7.2.2. Puntos de muestreo

Para la ubicación de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas de macrobentos y peces se considerará las coordenadas UTM de los puntos de agua superficial. Es importante mencionar, que para elegir los puntos de muestreo se tomará en cuenta: la accesibilidad, importancia de uso, caudal del cuerpo de agua, disponibilidad de

<sup>19</sup> Canadá Atlántica hace referencia a una región de Canadá que comprende cuatro provincias localizadas en la costa atlántica Nuevo Brunswick, Nueva Escocia y la Isla del Príncipe Eduardo.

<sup>20</sup> Tabla 4 del Appendix 2 – User Guidance of Atlantic RBCA Version 3 Ecological Screening Protocol for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada publicado en julio de 2012 y revisado en enero de 2015. Consultado el 2 de abril de 2020. Disponible en: <http://www.atlanticrbca.com/document/atlantic-rbca-user-guidance-revised-january-2015/>.



microhábitat. Los puntos de muestreo se detallan en la Tabla 7.17 y Tabla 7.18 y su mapa en el Anexo D.6, y se incluirá la codificación «HB» para la microcuenca TIGR-49.

Adicionalmente, se realizará una descripción de cada punto de muestreo registrándose las coordenadas UTM además del registro fotográfico y la descripción física del ambiente, incluyendo área de muestreo, el tipo de sustrato, tipo y color aparente del agua, transparencia en centímetros (cm) y profundidad (m). También se registrará los valores de algunos parámetros fisicoquímicos del agua, tales como potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica (uS/cm), sólidos totales disueltos (ppm), temperatura (°C) y el oxígeno disuelto. El registro de estas variables se realizará mediante el uso de fichas de campo (Anexo E).

**Tabla 7.17.** Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en la microcuenca TIGR-49

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
1	S0232	S0232-HB-001	403880	9744330	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio
2		S0232-HB-002	403947	9743840	Punto de muestreo dentro del sitio
3		S0232-HB-003	403924	9743669	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio.
4	S0460	S0460-HB-001	403722	9743922	Punto de muestreo dentro del sitio
5	S0461	S0461-HB-001	404567	9743864	Punto de muestreo aguas abajo del sitio
6		S0461-HB-002	404542	9743910	Punto de muestreo dentro del sitio en una quebrada pequeña.
7	S0462	S0462-HB-001	403701	9743847	En la referencia R003941 reportada por el monitor ambiental correspondiente a agua y sedimento impactado por hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,50 m.
8		S0462-HB-002	403653	9743706	Punto de muestreo dentro del sitio
9		S0462-HB-003	403651	9743610	Punto de muestreo dentro del sitio
10	S0463	S0463-HB-001	403603	9743528	Punto de muestreo aguas abajo en el sitio.
11		S0463-HB-002	403536	9743552	Punto de muestreo dentro del sitio
12		S0463-HB-003	403475	9743559	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio.
13		S0463-HB-004	403475	9743609	Punto de muestreo dentro de una cocha al lado del sitio
14	S0464	S0464-HB-001	403835	9743650	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio
15		S0464-HB-002	403637	9743567	Punto de muestreo aguas arriba del sitio
16		S0464-HB-003	403754	9743383	Punto de muestreo dentro del sitio
17		S0464-HB-004	403924	9743232	Punto de muestreo dentro del sitio, adyacente al sitio S0467.
18		S0464-HB-005	403833	9743279	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio. En la referencia R003932, correspondiente a agua y sedimentos potencialmente impactados por hidrocarburos, reportada por el monitor



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
					ambiental, a una profundidad de hincado: 0,30 m.
19		S0464-HB-006	403830	9743310	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
20		S0464-HB-007	403858	9743375	Punto de muestreo en una pequeña cocha dentro del sitio.
21	S0465	S0465-HB-001	404089	9743727	Punto de muestreo aguas arriba del sitio
22		S0465-HB-002	404139	9743662	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio. En la referencia R003849, reportada por el monitor ambiental como suelo con presencia de olor y color a hidrocarburo, a una profundidad de hincado: 0,40 m.
23		S0465-HB-003	404107	9743568	Punto de muestreo dentro del sitio
24		S0465-HB-004	404049	9743431	Punto de muestreo cerca de aguas abajo del sitio
25		S0465-HB-005	404084	9743693	Punto de muestreo cerca de aguas arriba del sitio
26		S0467	S0467-HB-001	404490	9743153
27	S0467-HB-002		404286	9743280	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al área final de remediación del PAC SJAC02.
28	S0467-HB-003		404085	9742725	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada del sitio S0472.
29	S0467-HB-004		404305	9743207	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
30	S0467-HB-005		404083	9743324	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
31	S0467-HB-006		403937	9743468	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
32	S0467-HB-007		403931	9743234	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, adyacente al Sitio S0464. El punto se ubica antes de una quebrada aportante.
33	S0467-HB-008		404112	9742891	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, en la referencia de monitor R003856 que corresponde a sedimentos potencialmente impactados.
34	S0467-HB-009		404087	9742686	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
35	S0467-HB-010		404066	9742445	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra, aguas abajo de una quebrada aportante.
36	S0467-HB-011		404210	9742139	Punto de muestreo dentro del sitio, en la quebrada Piedra Negra.
37	S0467-HB-012		404674	9741976	Punto de muestreo en la quebrada Piedra Negra, antes del rio Tigre.
38	S0469	S0469-HB-001	403644	9743228	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
39		S0469-HB-002	403691	9743111	Punto de muestreo cerca de aguas arriba de una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
40		S0469-HB-003	403867	9743045	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

N.º	Código Sitio	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
			Este (m)	Norte (m)	
41		S0469-HB-004	404006	9742964	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
42	S0471	S0471-HB-001	403539	9743170	Punto de muestreo en una cocha
43		S0471-HB-002	403482	9743194	Punto de muestreo en una cocha
44		S0471-HB-003	403456	9743258	Punto de muestreo en una cocha
45	S0472	S0472-HB-001	404422	9742812	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
46		S0472-HB-002	404287	9742834	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
47		S0472-HB-003	404204	9742805	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, fuera del sitio.
48		S0472-HB-004	404363	9742889	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada, fuera del sitio.
49	S0474	S0474-HB-001	404343	9742433	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
50		S0474-HB-002	404279	9742479	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-27, S-28 y S-29.
51		S0474-HB-003	404251	9742594	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en el sitio contaminado S-30.
52		S0474-HB-004	404229	9742533	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
53		S0474-HB-005	404213	9742494	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra.
54		S0474-HB-006	404078	9742471	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, en la referencia del monitor correspondiente a Sedimento impactado por hidrocarburos, a una profundidad de 0,50 m.
55		S0474-HB-007	404362	9742687	Punto de muestreo en una quebrada aportante a la quebrada Piedra Negra, aguas arriba del sitio.

Nota: Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo

**Tabla 7.18.** Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en quebradas de la microcuenca TIGR-49

N.º	Código punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M		Observación
		Este (m)	Norte (m)	
1	TIGR49-HB-001	404729	9742015	Punto de muestreo aguas abajo de la quebrada Piedra Negra, en el río Tigre.
2	TIGR49-HB-002	404889	9743561	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.
3	TIGR49-HB-003	405405	9744496	Punto de muestreo aguas arriba de la quebrada Piedra Negra.

Nota: Las coordenadas son referenciales y se validarán en campo



### 7.2.3. Parámetros

Los parámetros que se evaluarán en las comunidades hidrobiológicas: macrobentos y los peces serán composición taxonómica (especies), riqueza de especies, abundancia (número de individuos) y diversidad. Estos parámetros se obtendrán de una evaluación cuantitativa (Tabla 7.19).

**Tabla 7.19.** Parámetros y cantidad de muestras para las comunidades hidrobiológicas

N.º	Parámetros	Sitios		Total
		S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474	Quebradas en la microcuenca TIGR-49	
1	Composición de especies	55	3	58
2	Riqueza de especies (S)	55	3	58
3	Abundancia (N)	55	3	58
4	Diversidad	55	3	58

De forma complementaria se realizará un diagnóstico macroscópico y organoléptico *in situ* del estado de salud/conservación de los peces, moluscos y crustáceos de importancia alimenticia para las poblaciones locales, que serán registradas en las fichas de campo (Anexo E).

### 7.2.4. Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo se basará en los procedimientos establecidos por el Minam – MHN (2014)<sup>21</sup>, teniendo en cuenta el tipo de ambiente acuático (Tabla 7.20).

**Tabla 7.20.** Esfuerzo de muestreo para la colecta de comunidades hidrobiológicas

N.º	Comunidad	Técnica de análisis	Método	Esfuerzo de muestreo
1	Macroinvertebrados bentónicos (Macrobentos)	Cuantitativo	Draga Van veen	3 réplicas de área de la draga
2			D-net	1 metro de largo (0,30 m <sup>2</sup> )
3	Peces	Cuantitativo	Red de arrastre	Número de arrastre
4			Red surber	3 réplicas (marco metálico de 0,30 m X 0,30 m)
5			Red de mano o «cal - cal»	Distancia recorrida o número de intentos

### 7.2.5. Criterios de evaluación

En el caso de las comunidades hidrobiológicas no existe un marco normativo que regule su evaluación; por lo tanto, los criterios se basarán principalmente en el análisis comunitario y la comparación del sitio con un área no afectada de la microcuenca (blanco) para así determinar la posible influencia de la presencia de hidrocarburos sobre las comunidades hidrobiológicas.

Los resultados de la evaluación serán comparados con estudios científicos realizados en zonas con características similares a la microcuenca TIGR-49. Además, se tomará en

<sup>21</sup> 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.



cuenta las categorías determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) para la clasificación de especies sobre la base de criterios que determinan su estatus de conservación. Estas categorías son: extinto (EX), extinto en estado silvestre (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazado (NT), preocupación menor (LC), menor riesgo o casi amenazado (LR), datos insuficientes (DD) y no evaluado (NE). Las especies listadas en las categorías CR, EN y VU se consideran «amenazadas».

### **7.3. Objetivo específico 3: Establecer las fuentes primarias o secundarias de los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.**

Se realizará un recorrido por los sitios S0232, S0460, S0461, S0462, S0463, S0464, S0465, S0467, S0469, S0471, S0472 y S0474, y se hará un listado de todas las fuentes primarias o secundarias como se describen en líneas posteriores.

#### **7.3.1. Fuentes primarias potenciales o secundarias**

En relación a establecer las fuentes primarias potenciales, el Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM aprueba que a nivel de la fase de identificación se elabore un modelo conceptual, en el cual se incluya las potenciales fuentes primarias que pudieron ser el origen de la afectación de los componentes ambientales involucrados.

Se georeferenciarán las fuentes primarias potenciales; para ello, se recolectará información documental y se validará en campo lo siguiente:

- Ubicación geográfica
- Elevación relativa
- Tipo de producto o compuesto manejado en la instalación
- Estado de la instalación (aun existente o retirada)
- Si la instalación está asociada a algún evento de emergencia ambiental de la base de datos de OEFA

En caso corresponda, se considerará las fuentes secundarias existentes en las inmediaciones de los sitios evaluados.

La información será registrada en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» en los campos respectivos, la cual se presenta en el Anexo F.

### **7.4. Objetivo específico 4: Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente para los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre**

La estimación del nivel de riesgo de los sitios se realizará 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 cálculo, la cual se recogerá durante todo el proceso de identificación desarrollado para cada sitio, tanto en el reconocimiento, la ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La información necesaria será recogida y consolidada en 2 fichas: «Ficha para la estimación del nivel de riesgo» que se muestra en el Anexo F y «Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo» para cada sitio impactado, que se muestra en el Anexo G, las que contienen datos como:



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

- Descripción topográfica.
- Características estacionales del sitio (inundabilidad).
- Descripción de accesos, condiciones de seguridad y facilidades logísticas para el 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».

Es preciso indicar que la metodología, establece 3 indicadores que muestran los riesgos por la presencia de peligros de tipo físico y por la presencia de sustancias contaminantes como se muestra en la Figura 7.1.

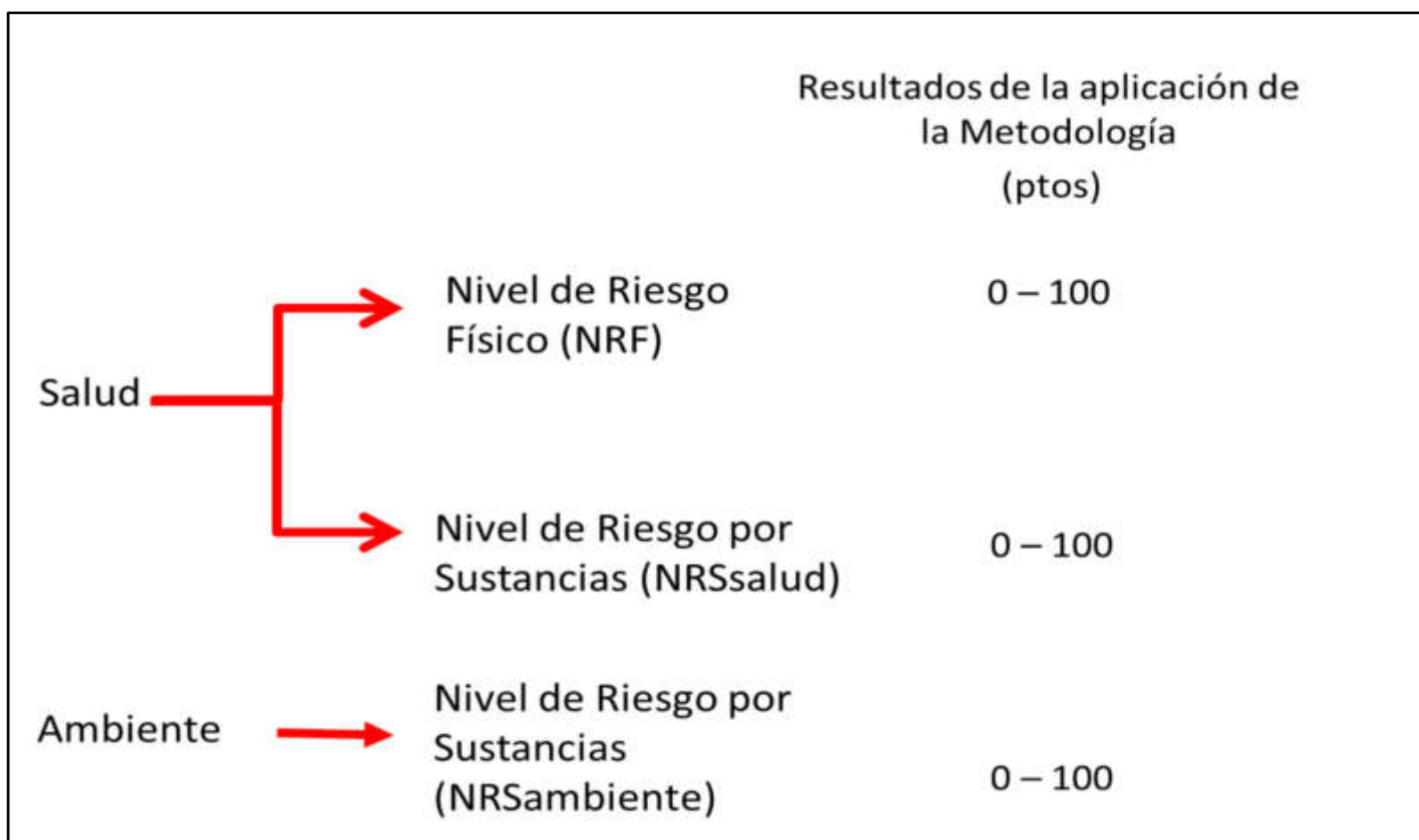


Figura 7.1. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

Para la aplicación de la metodología se utilizará la «Ficha de Evaluación de la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo G), que es una hoja de cálculo de Microsoft Excel, la cual está programada con los algoritmos establecidos en la metodología y nos proporcionará los resultados de la aplicación de la misma.

### 8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 8.1. Cronograma de actividades

Actividades	Año			
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
<b>Etapas de planificación</b>				
Establecer los aspectos administrativos y logísticos previos a la evaluación ambiental.	X			
<b>Objetivo General:</b> Identificar los sitios				
<b>Objetivo específico 1:</b> Evaluar la presencia de contaminantes en los		X		
Calidad del suelo				



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

Actividades		Año				
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	
<b>Etapa de planificación</b>						
impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en la microcuenca TIGR-49 cuenca del río Tigre en el marco de la Ley N.º 30321 y su Reglamento	componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento ubicados en los sitios y en la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.	Calidad de agua superficial		X		
		Calidad del sedimento		X		
	<b>Objetivo específico 2:</b> Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macrobenos y peces) en los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.			X		
	<b>Objetivo específico 3:</b> Establecer las fuentes primarias o secundarias de los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.			X		
	<b>Objetivo específico 4:</b> Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente para los sitios de la microcuenca TIGR-49, cuenca del río Tigre.			X		
<b>Etapa de evaluación de los resultados</b>						
Análisis de muestras en laboratorio				X		
Elaboración del informe de identificación del sitio impactado en la microcuenca TIGR-49, que incluye la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente						X

## 9. ANEXOS

- Anexo A : Antecedentes
- Anexo A.1 : Referencias atendidas por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas
- Anexo A.2 : Información analítica reportada en referencias.
- Anexo A.3 : Información y acciones de otras instituciones - PAC con códigos SJAC02, SJAC07, SJAC12, SJAC15, SJAC16 y SJAC33.
- Anexo B : Información en el marco del proceso para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos
- Anexo B.1 : Planes de Evaluación Ambiental en la microcuenca TIGR-49
- Anexo B.2 : Informes de Reconocimiento en la microcuenca TIGR-49
- Anexo B.3 : Fichas de Reconocimiento en la microcuenca TIGR-49
- Anexo C : Delimitación de la microcuenca TIGR-49
- Anexo D : Mapas
- Anexo D.1 : Mapa de ubicación de la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.2 : Mapa de ubicación de los sitios en la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.3 : Mapas de ubicación de puntos de muestreo de suelo en la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.4 : Mapas de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.5 : Mapas de ubicación de puntos de muestreo de sedimento en la microcuenca TIGR-49
- Anexo D.6 : Mapas de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en la microcuenca TIGR-49
- Anexo E : Fichas de campo para el muestreo de comunidades hidrobiológicas en la microcuenca TIGR-49
- Anexo F : Ficha para la estimación del nivel de riesgo



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 Universalización de la Salud

- Anexo G : Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo
- Anexo H : Aspectos logísticos

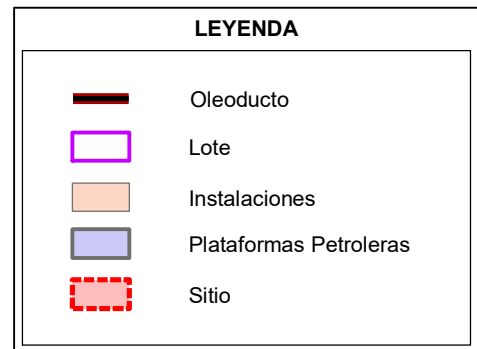
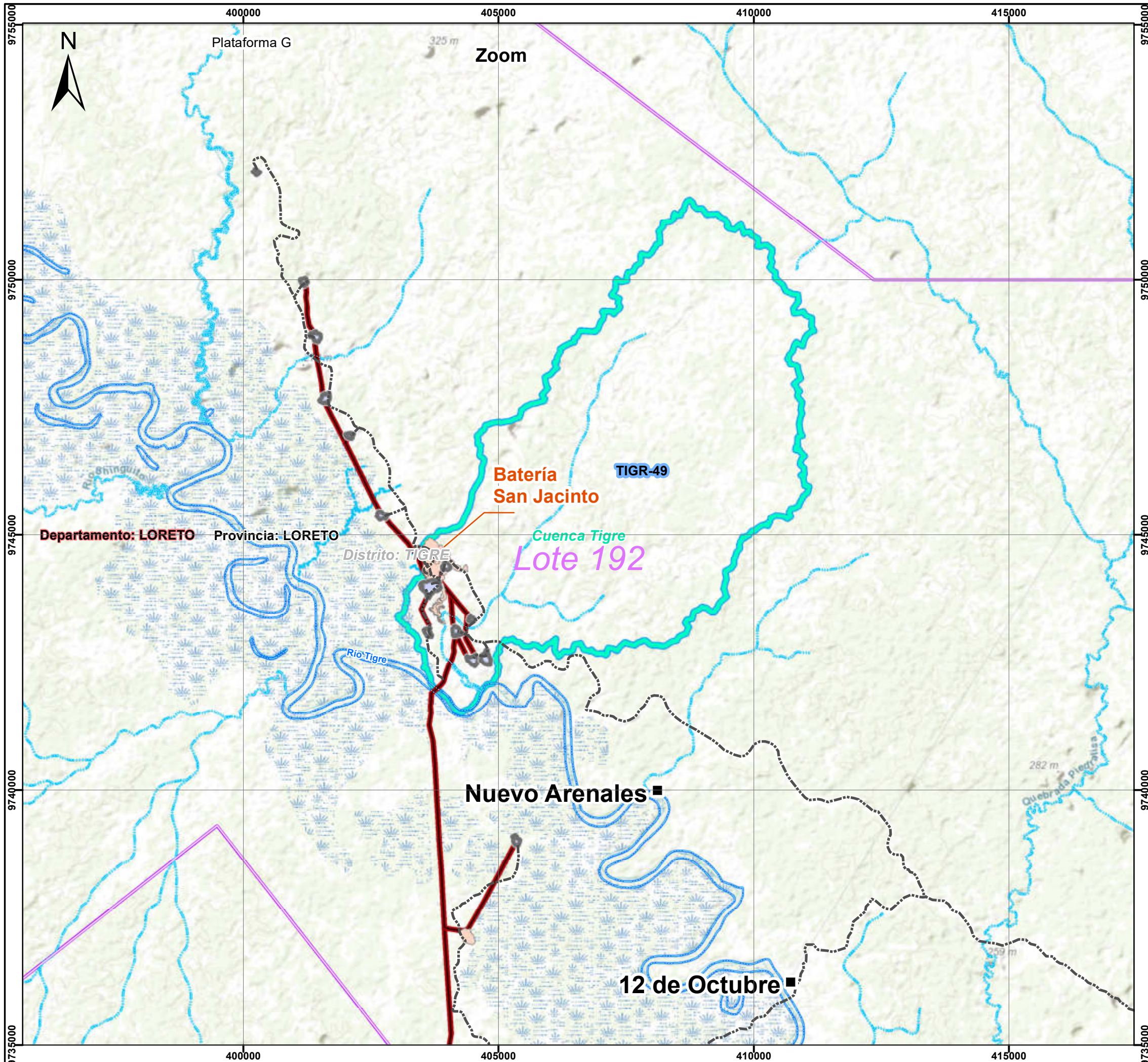
# **ANEXO D**

Mapas



# **ANEXO D.1**

Mapa de ubicación de la microcuenca TIGR-49




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

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

**MAPA DE UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA TIGR-49**

0 750 1,500 3,000 4,500 6,000 Metros.

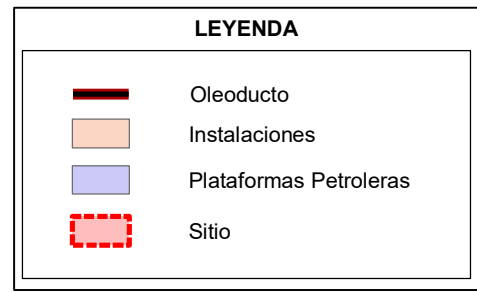
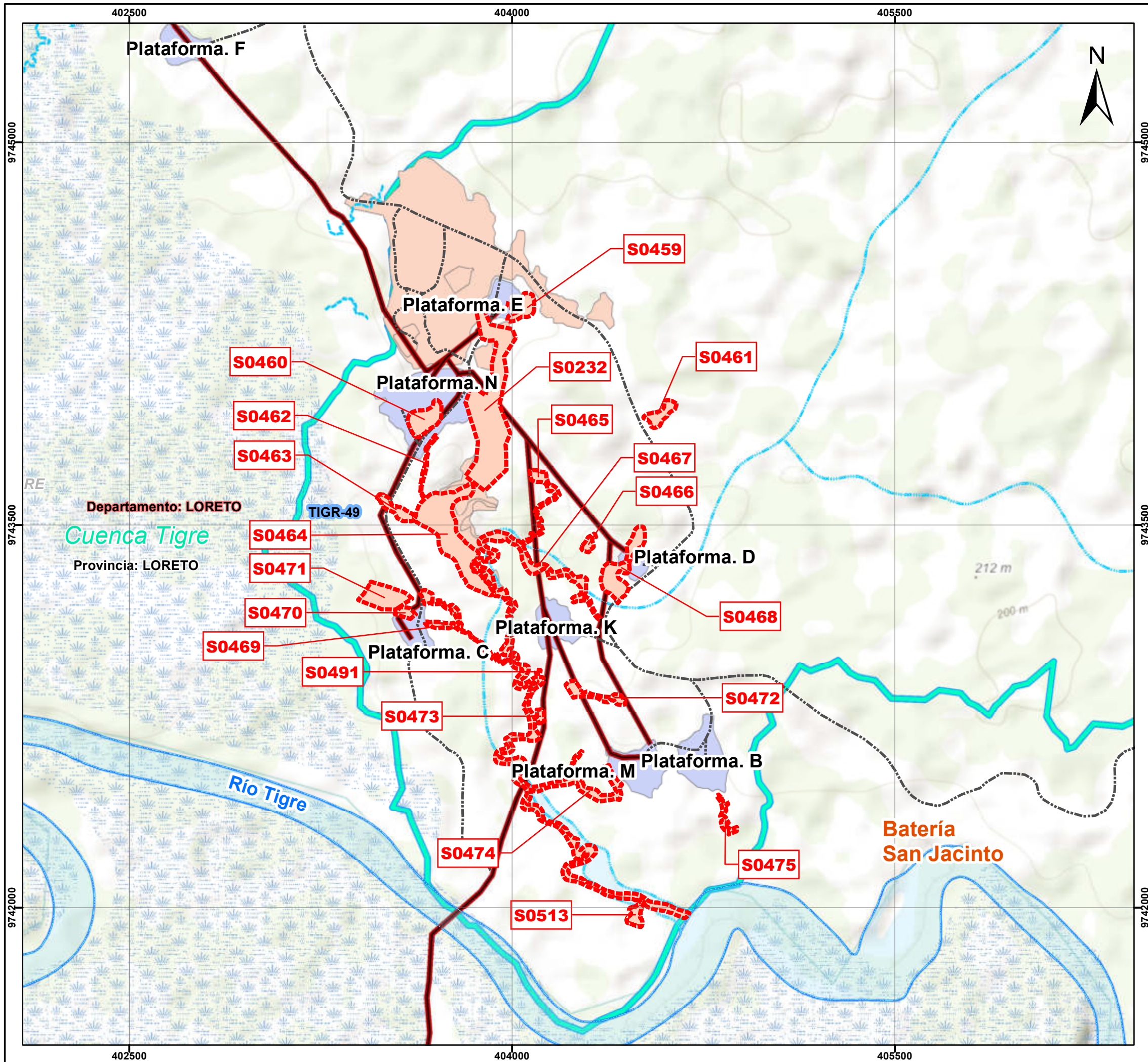
**Escala : 1/75 000**  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: <b>CSIG OEFA</b>	Fecha: Junio 2020
-----------------------------	-------------------

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

## **ANEXO D.2**

Mapa de ubicación de los sitios en la microcuenca TIGR-49



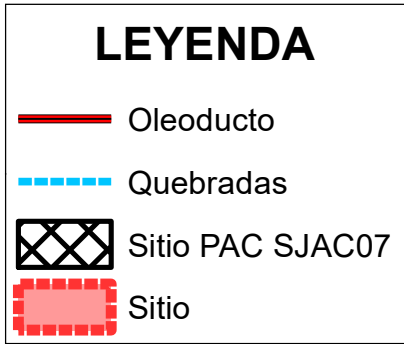
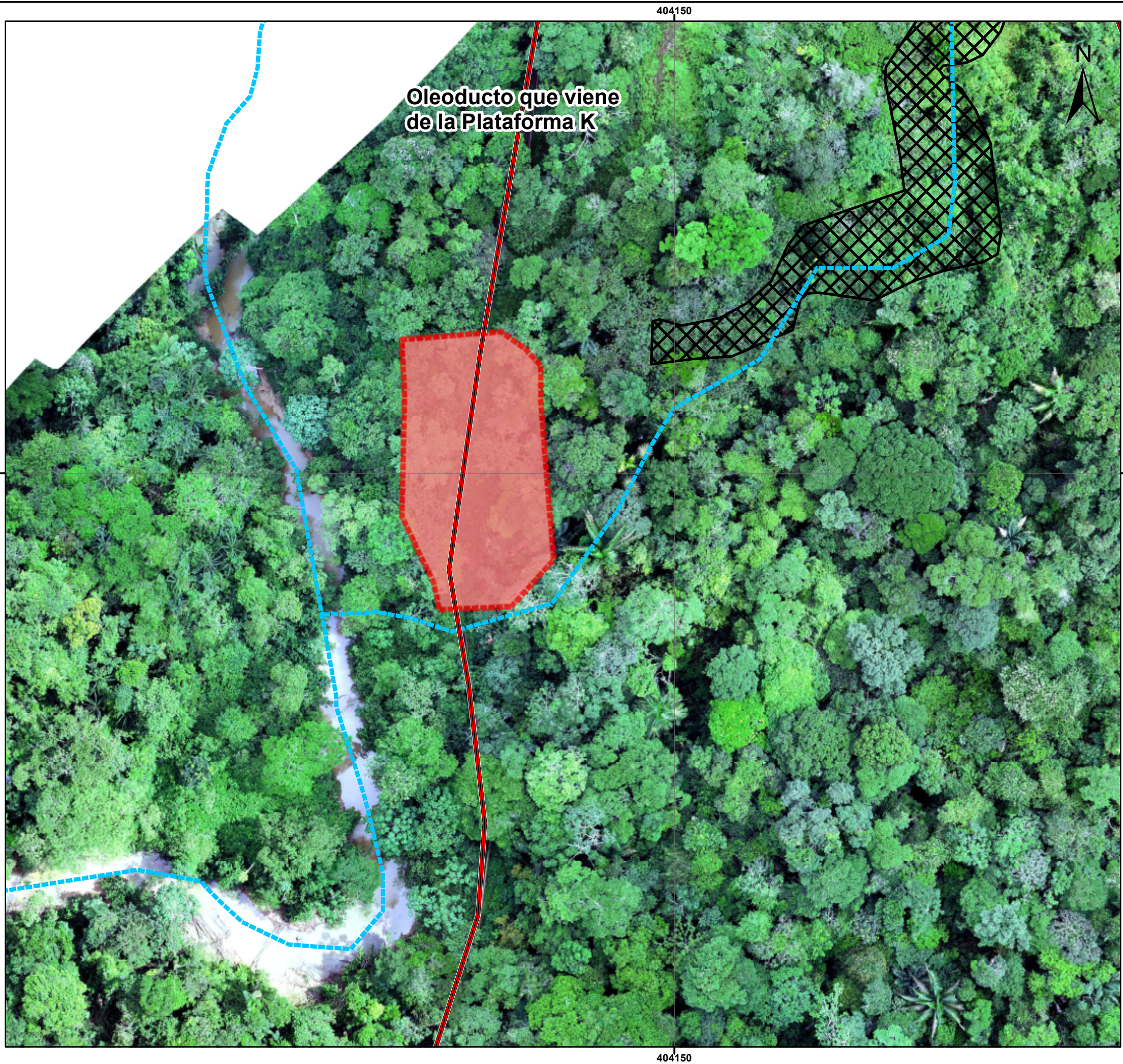
**PERÚ** Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

**MAPA DE UBICACIÓN DE SITIOS EN LA MICROCUENCA TIGR-49**

Escala : 1/15 000  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA** | Fecha: Junio 2020

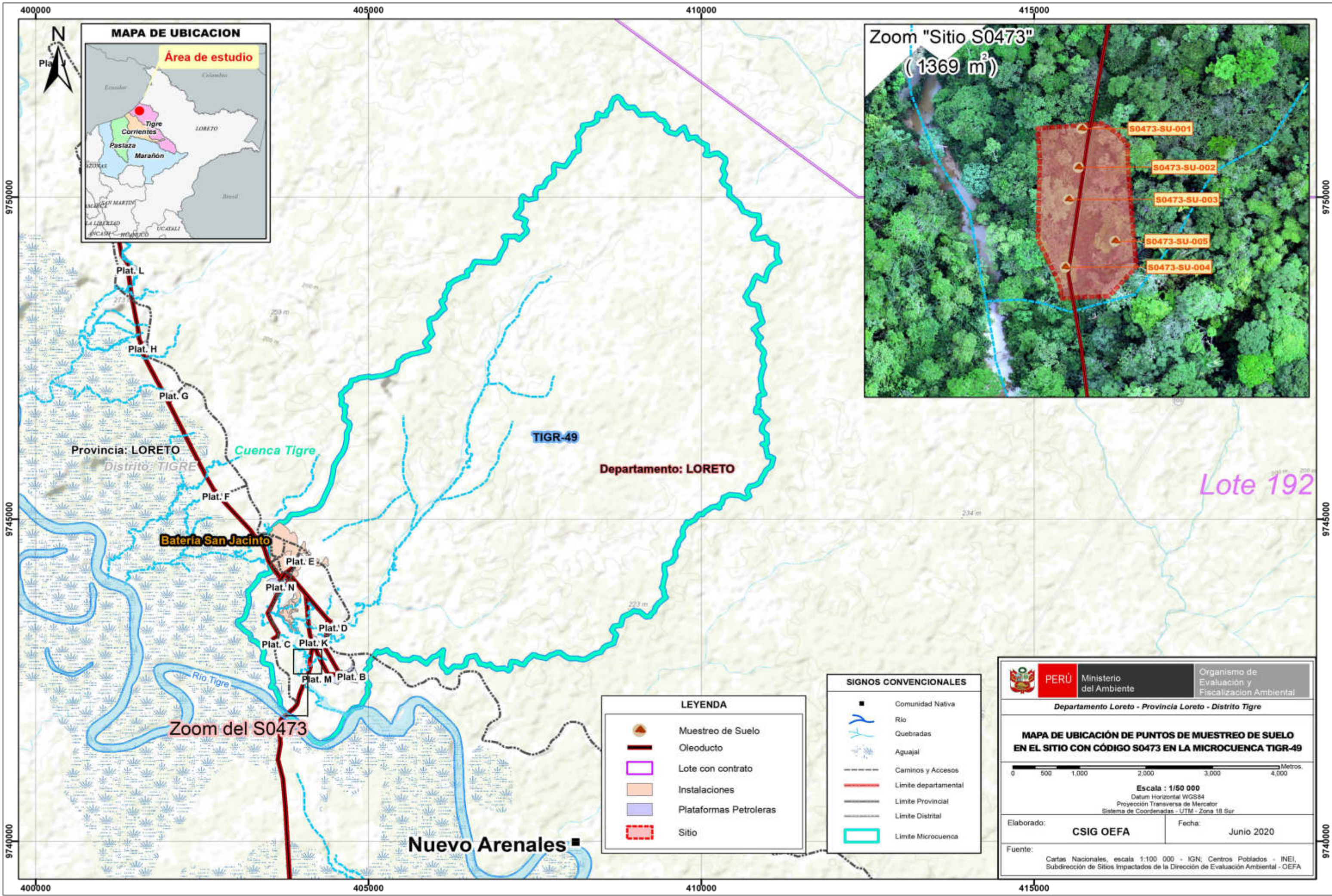
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA



	<b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre	
<b>MAPA DE UBICACIÓN DEL SITIO CON CÓDIGO S0473 EN LA MICROCUENCA TIGR-49</b>		
Escala : 1/1500 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur		
Elaborado:	<b>CSIG OEFA</b>	Fecha: Junio 2020
Fuente:	Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA	

## **ANEXO D.3**

Mapa de ubicación de puntos de muestreo de suelo en la  
microcuenca TIGR-49



**LEYENDA**

	Muestreo de Suelo
	Oleoducto
	Lote con contrato
	Instalaciones
	Plataformas Petroleras
	Sitio

**SIGNOS CONVENCIONALES**

	Comunidad Nativa
	Rio
	Quebradas
	Aguajal
	Caminos y Accesos
	Limite departamental
	Limite Provincial
	Limite Distrital
	Limite Microcuenca

	<b>PERÚ</b>	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre			
<b>MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0473 EN LA MICROCUENCA TIGR-49</b>			
Escala : 1/50 000 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado: <b>CSIG OEFA</b>		Fecha: Junio 2020	
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA			



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO C

Comunicaciones a actores involucrados





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

DEAM: Dirección de Evaluación Ambiental

Firmado Digitalmente por:  
SOLIS IBAÑA Christy  
Gianina FAU 20196785044 soft  
Razón: SOY AUTOR DEL DOCUMENTO  
Ubicación: LIMA  
Fecha: 10/11/2021 12:25:00



Visado digitalmente por:  
ENEQUE PUICÓN Armando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Cargo: Ejecutivo de la  
Subdirección de Sitios  
Impactados  
Motivo: Soy el autor del documento

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

2021-I01-038669

Lima, 9 de noviembre de 2021

## OFICIO N° 00151-2021-OEFA/DEAM

Señor:

**DANIEL ARTURO HOKAMA KUWAE**

Gerente General

Perupetro SA

Av. Luis Aldana N.º 320

San Borja

Asunto : Evaluación ambiental para la identificación de sitios impactados en el ámbito de la cuenca del río Tigre – Lote 192

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y, en el marco de la competencia que tiene el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) para identificar sitios impactados<sup>1</sup>, señalar que, esta Dirección ha programado entre el 12 y 30 de noviembre de 2021, acciones de evaluación ambiental en el ámbito de la cuenca del río Tigre – Lote 192.

En ese sentido, esta Dirección solicita a su despacho brinde las facilidades correspondientes para el desarrollo de la citada evaluación ambiental y el apoyo en caso surja alguna contingencia al equipo técnico de la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la DEAM, quienes se encuentran debidamente acreditados y cuyos nombres se detallan a continuación:

Nombres	DNI	Nombres	DNI
Vargas Solórzano Kelly	42670700	Espíritu Limay Cesar Gregorio	42423840
Núñez Sánchez Tino Jesús	43375998	Vega Chuco Magno Raúl	40055730
Roman Gamarra Torres	45366406	Faustino Meza Nicol Camila	42855019
Mejía Cobos Jaime Eduardo	45466432	Gamboa Mendoza Miriam Lizbeth	70432856
Díaz Zegarra Julio Richard	29592696	Inuma Oliveira John Adams	41559889
Quispe Arquíñego Marleny Emérita	44542832	Buendía Montalván David Josué	45297381

Esta actividad se realiza en el marco de lo establecido en el «Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el Trabajo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA», cualquier consulta sobre el particular, sírvase comunicar con el biólogo Armando Martín Eneque Puicón (Ejecutivo de la SSIM) o la ingeniera Milena León Antúnez (Coordinadora de Sitios Impactados) ambos de esta Dirección, a través de los correos electrónicos [aeneque@oefa.gob.pe](mailto:aeneque@oefa.gob.pe) y [mleona@oefa.gob.pe](mailto:mleona@oefa.gob.pe), respectivamente.

<sup>1</sup> Conforme a lo establecido en la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM (actualmente modificado), 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.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

DEAM: Dirección de  
Evaluación Ambiental

**Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia**

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente.



Firmado digitalmente por:  
GARCIA ARAGON Francisco  
FAU 20521286769 soft  
Cargo: Director de la Dirección  
de Evaluación Ambiental  
Lugar: Sede Central -  
Lima\Lima\Jesus Maria  
Motivo: Soy el autor del  
documento

SSIM/zvg

"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: 04155483"



04155483



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

DEAM: Dirección de  
Evaluación Ambiental

Firmado Digitalmente por:  
SOLIS IBAÑRA Christy  
Gianina FAU 20196785044 soft  
Razón: SOY AUTOR DEL  
DOCUMENTO  
Ubicación: LIMA  
Fecha: 10/11/2021 12:33:55



Visado digitalmente por:  
ENEQUE PUICÓN Armando  
Martín FAU 20521286769 soft  
Cargo: Ejecutivo de la  
Subdirección de Sitios  
Impactados  
Motivo: Soy el autor del  
documento

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

2021-I01-038697

Lima, 9 de noviembre de 2021

## OFICIO N° 00152-2021-OEFA/DEAM

Señor:

**DANIEL ARTURO HOKAMA KUWAE**

Gerente General

Perupetro SA

Av. Luis Aldana N.º 320

San Borja

Asunto : Actividades de evaluación ambiental sobre presuntos afloramientos de agua de producción en el ámbito del Lote 192

Referencia : Acta de Consulta Previa del Lote 192

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y señalar que, la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en atención al Acuerdo número 17 del Acta de Consulta Previa del Lote 192 del 15 y 16 de agosto de 2021 sobre «*los presuntos afloramientos de agua de producción ubicados en el ámbito del Lote 192*» ha programado del 15 al 30 de noviembre de 2021 actividades de evaluación ambiental en el ámbito de la cuenca del río Tigre, Lote 192.

Para tal efecto, agradeceré brindar las facilidades para el acceso a las instalaciones del yacimiento San Jacinto y el apoyo en caso surja alguna contingencia al equipo de la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la DEAM quienes están debidamente acreditados y son los siguientes:

- 🌐 Vargas Solórzano Kelly DNI 42670700.
- 🌐 Núñez Sánchez Tino Jesús DNI 43375998.
- 🌐 Roman Gamarra Torres DNI 45366406.
- 🌐 Mejía Cobos Jaime Eduardo DNI 45466432.
- 🌐 Julio Richard Díaz Zegarra DNI 29592696.
- 🌐 Quispe Arquíñego Marleny Emérita, DNI 44542832.
- 🌐 Espíritu Limay Cesar Gregorio DNI 42423840.
- 🌐 Vega Chuco Magno Raúl DNI 40055730.
- 🌐 Faustino Meza Nicol Camila DNI 42855019.
- 🌐 Gamboa Mendoza Miriam Lizbeth DNI 70432856.
- 🌐 Inuma Oliveira John Adams DNI 41559889.
- 🌐 David Josué Buendía Montalván DNI 45297381.

Finalmente, cualquier consulta sobre el particular, comunicarse con el biólogo Armando Martín Eneque Puicón, Ejecutivo de la SSIM o con la ingeniera Milena León Antúnez, Coordinadora de la SSIM, ambos de esta Dirección, a través de los correos electrónicos: aeneque@oefa.gob.pe y mleona@oefa.gob.pe, respectivamente.

Sin otro particular, quedo de usted.



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

Firmado digitalmente por:  
GARCIA ARAGON Francisco  
FAU 20521286769 soft  
Cargo: Director de la Dirección  
de Evaluación Ambiental  
Lugar: Sede Central -  
Lima\Lima\Jesus Maria  
Motivo: Soy el autor del  
documento

SSIM/mla-zvg

"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: 02765203"



02765203



Gloria Dina Yauri Vargas &lt;gyauri@oefa.gob.pe&gt;

---

**Carta N.º 00274-2021-OEFA-DEAM**

2 mensajes

**Gloria Dina Yauri Vargas** <gyauri@oefa.gob.pe>

9 de noviembre de 2021, 11:23

Para: feconatpueblokichwa@gmail.com

Cc: Armando Martin Eneque Puicon &lt;aeneque@oefa.gob.pe&gt;, Zarela Elida Vidal García &lt;zvidal@oefa.gob.pe&gt;, Juan Pablo Saavedra Limo &lt;jsaavedral@oefa.gob.pe&gt;

Estimado señor Gustavo Sandi:

Reciba un cordial saludo y por encargo de Armando Martín Eneque Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA, remito la Carta N.º 00274-2021-OEFA-DEAM para conocimiento y fines pertinentes.

Saludos cordiales


**Gloria Dina Yauri Vargas**  
Asistente Administrativo  
Subdirección de Sitios Impactados

Dirección de Evaluación Ambiental

---

204-9900 Anexo 7241  
Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 - Jesús María  
www.oefa.gob.pe

---

 **Carta\_00274\_2021\_OEFA\_DEAM.pdf**  
179K**Federacion de Comunidades Nativas Del Alto Tigre** <feconatpueblokichwa@gmail.com>

9 de noviembre de 2021, 12:37

Para: Gloria Dina Yauri Vargas &lt;gyauri@oefa.gob.pe&gt;

Estimada Señora Gloria:

La presente es para confirmar la recepción del presente email.

Saludos cordiales

FECONAT

[El texto citado está oculto]

[El texto citado está oculto]

**Imprime este correo electrónico sólo si es necesario. Cuidar el ambiente es responsabilidad de todos.**

---

**Carta N.º 00275-2021-OEFA-DEAM**

1 mensaje

**Gloria Dina Yauri Vargas** <gyauri@oefa.gob.pe>

9 de noviembre de 2021, 11:27

Para: opikafpe\_rio\_cuencatigre@hotmail.com, puinamudt@gmail.com

Cc: Armando Martín Eneque Puicon &lt;aeneque@oefa.gob.pe&gt;, Juan Pablo Saavedra Limo &lt;jsaavedral@oefa.gob.pe&gt;, Zarela Elida Vidal García &lt;zvidal@oefa.gob.pe&gt;

Estimado señor Juan Perez:

Reciba un cordial saludo y por encargo de Armando Martín Eneque Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA, remito la Carta N.º 00275-2021-OEFA-DEAM para conocimiento y fines pertinentes.


Saludos cordiales

Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental**Gloria Dina Yauri Vargas**  
**Asistente Administrativo**  
**Subdirección de Sitios Impactados****Dirección de Evaluación Ambiental**

---

204-9900 Anexo 7241  
Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 - Jesús María  
[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)

---

 **Carta\_00275\_2021\_OEFA\_DEAM.pdf**  
182K





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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO D

Actas de reunión con la comunidad nativa 12 de Octubre

N° Acta			Asunto
Reunión	Interna	Externa	Reunión de coordinación para realizar actividades de reconocimiento e identificación de posibles sitios impactados.
Fecha	16/11/2021		
Hora de inicio y fin (24h)	06:21	08:30	
Lugar o referencia	CC.NN. 12 DE OCTUBRE		

N°	N°	Apellidos y Nombres	Área/Entidad	Cargo	Correo electrónico	N° Celular
Participantes	1	Kelly Vargas Solórzano	DEFA/SSM	EVALUADOR	Kelly.Vargass.Solorzano@gmail.com	
	2	Eduardo Mejía Cobos	DEFA/SSM	EVALUADOR	Eduardo.mejia.cobos@gmail.com	
	3	Juan C. Pérez Macario	CC.NN 12 de Octubre	APU		949935666
	4	Tom chung chuje	CC.NN 12 de Octubre	Monitor Ambiental		983693130
	5					

I. Agenda o referencias  
Presentación del equipo evaluador para la realización de actividades

II. Desarrollo de la reunión  
Se presentó al equipo evaluador y posteriormente se explicó los estudios que se realizarán. La ejecución de estos trabajos de evaluación ambiental se realizará con el acompañamiento de la población de la CC.NN 12 DE OCTUBRE.

II. Desarrollo de la reunión (continuación...)  
También con la participación de 03 monitores ambientales de la CC.NN 12 DE OCTUBRE. Se resolvieron algunas dudas y preguntas planteadas por las autoridades de la CC.NN 12 DE OCTUBRE.

III. Observaciones

IV. Acuerdos

V. Firmas

N°	Firma	N°	Firma
1		4	
2		5	
3		6	

N° Acta			Asunto
Reunión	Interna	Externa	Reunión de culminación de las actividades de reconocimiento e identificación de posibles sitios impactados.
Fecha	27-11-2021		
Hora de inicio y fin (24h)			
Lugar o referencia	CCNN 12 de Octubre		

N°	N°	Apellidos y Nombres	Área/Entidad	Cargo	Correo electrónico	N° Celular
Participantes	1	Kelly Vargas Solorzano	OEFA/SSIN	EVALUADOR	kelly.vargas.solorzano@gmail.com	
	2	Eduardo Mejía Cobos	OEFA/SSIN	EVALUADOR	eduardo.mejia.cobos@gmail.com	
	3	Walter Cisneros Guerra	APU			952 807 828
	4	Jonathan Cartajena Huelinga		Teniente		968 068 608
	5	Samuel Rodríguez Orquía		Agente M.		973 904 467

I. Agenda o referencias  
 Presentación de los trabajos realizados por grupo de evaluadores durante el reconocimiento e identificación de sitios.

II. Desarrollo de la reunión  
 El equipo de la SSIN con la participación de la comunidad nativa 12 de Octubre realiza las actividades de reconocimiento:  
 - De instalaciones y suelo de la batería San Jacinto  
 - De las quebradas, afluentes y posibles afloramientos en la batería San Jacinto

II. Desarrollo de la reunión (continuación...)  
 - Para el levantamiento topográfico en las zonas: Banco de agua, Oda. Seticoyacu Oda Ceshiyacu, batería San Jacinto.  
 - Levantamiento de puntos de apoyo fotogramétrico y sobrevuelos con RPA en la Batería San Jacinto.

III. Observaciones  
 - Reconocimiento de 28 coordenadas reportadas por PUINAMUD  
 En las actividades de identificación se evaluaron en 05 áreas suelo; 04 áreas agua superficial, 05 áreas Sedimento y Comunidades hidrobiológicas.

IV. Acuerdos

V. Firmas

N°	Firma	N°	Firma
1		4	
2		5	
3		6	



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO E

Reporte de campo del sitio S0473

Título de la Evaluación : Ejecución de la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0473, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

Etapa : Ejecución

Fecha de ejecución : 18, 19, 22 y 23 de noviembre de 2021

Expediente de evaluación : 2020-05-0152      Código de acción : 0001-11-2021-415

Tipo de Origen : Programada

Fecha de aprobación : 13 de diciembre 2021      Reporte N° : 161-2021-SSIM

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

a.	Tipo de evaluación	Evaluación por normativa especial (Ley N.º 30321)
b.	Distrito	Tigre
c.	Provincia	Loreto
d.	Departamento	Loreto
e.	Ámbito de estudio	Sitio S0473, a 300 m en línea recta y en dirección suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K, y comprende el área del derecho de vía (DdV) de la troncal de ductos que van desde Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviayacu del Lote 192.

### Profesionales que aportaron a este documento

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	Nº de Colegiatura
1	Tino Núñez Sánchez	Biólogo	Campo	CBP 13131
2	Julio Richard Diaz Zegarra	Biólogo	Campo y gabinete	CBP7292
3	Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza	Bach. en Ciencias Biológicas	Campo y gabinete	-
4	Nicol Camila Faustino Meza	Bach. en Ciencias Biológicas	Campo y gabinete	-
5	Isaías Quispe Quevedo	Bach. en Ingeniería Geográfica	Gabinete	-

## 2. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Componente/matriz	Cantidad de puntos de muestreo	Parámetros evaluados
Agua superficial	2	- Hidrocarburos totales de petróleo (TPH) - BTEX - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) - Aceites y grasas - Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl, Zn) - Cromo VI - pH - Temperatura (°C) - Oxígeno disuelto - Conductividad eléctrica
Sedimento	2	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40)

Componente/matriz	Cantidad de puntos de muestreo	Parámetros evaluados
		- Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Zn)
Suelo	7 (10 muestras)	- 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 (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb) - Cromo VI
Hidrobiología	2	- Macroinvertebrados bentónicos (MIB) - Peces

### 3. INFORMACIÓN DEL MONITOREO PARTICIPATIVO

Comunidades	Fecha	Actores	Participantes Hombres	Participantes Mujeres	Total
Comunidad nativa 12 de Octubre	18, 19, 22 y 23	La comunidad	3	0	3

### 4. ÁREA DE ESTUDIO

El sitio S0473 se encuentra a 300 m en línea recta y en dirección suroeste del pozo SANJ 23HST<sup>1</sup> de la Plataforma K; comprende el área del derecho de vía (DdV) de la troncal de 2 ductos (uno de 9" y otro de 6") que van desde Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviayacu y una sección de bosque adyacente al DdV. Asimismo, el DdV se encuentra sin mantenimiento y con vegetación herbazal abundante. En esta área se evidenció afectación en el suelo por hidrocarburos a nivel organoléptico.

Cabe mencionar que el sitio S0473 comprende parte de un área remediada. El PAC<sup>2</sup> del Lote 1AB respecto al sitio SJAC 07 menciona que: «zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra. Durante la inspección de noviembre del 2003 se observó que en el borde sureste del área remediada había lixiviación de material ennegrecido a la Quebrada Piedra Negra, también se observaron iridiscencias sobre el agua de la quebrada». Así mismo se indica que el sitio comprende un área delimitada para remediar de 6152 m<sup>2</sup>, el cual es mayor al estimado en el PAC (814 m<sup>2</sup>).

Al respecto, se tiene el Informe Técnico N.º180859-2010-OS/GFHL-UPPD de Osinergmin del 27 de setiembre del 2010. Este informe presenta los «Resultados de supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.», en cuyo Anexo N.º 1: «Evaluación de cumplimiento de los compromisos del PAC-Remediación de Suelos en el Lote 1 AB» indica que el sitio SJAC07 ha sido remediado (12 de diciembre del 2006) fuera del plazo establecido en el PAC (10 de noviembre de 2006); y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergmin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3er Ingreso/Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30000 mg/Kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AAE. Asimismo, de acuerdo al Informe de Supervisión N.º 75-2018-OEFA/DSEM-CHID del 8 de febrero del 2018, se menciona que los PAC con incumplimiento corresponden a 9 sitios:

<sup>1</sup> Pozo SANJ-23HST (Productivo Cerrado) Estado de los pozos según Carta N.º GGRL-TERI-GFBD-080-2019, remitido por Perupetro al OEFA, el 14 de junio de 2019.

<sup>2</sup> Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote AB aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas mediante R.D. N.º 153-2005-MEM/AAE el 20 de abril de 2005.

SHIV12, SHIV37, SHIV05, SHIV01, SHIV02, SHIV04, CASUR04, DORI12 y SAFETY BASIN, no encontrándose en esta lista el sitio SJAC 07.

Para acceder al sitio S0473 se parte desde la comunidad nativa 12 de Octubre vía terrestre (en camioneta) hasta la Plataforma K y luego una caminata de 4 min hasta el sitio S0473, otra ruta de acceso es vía fluvial en embarcación (50 min) y continúa con un traslado en camioneta durante 15 minutos (la vía de acceso se encuentra sin mantenimiento) en dirección hacia la Plataforma K que contiene al pozo SANJ 23HST, seguidamente se realiza una caminata en dirección sur durante 4 min por el DdV de los ductos que provienen de la batería San Jacinto hacia la Batería Shivyacu. Cabe señalar que el sitio se encuentra a 9,5 km en línea recta al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, dentro del territorio de esta comunidad; sin embargo, el anexo más cercano es Nuevo Arenales, a 4,8 km al sureste del sitio.

La evaluación del sitio S0473 incluyó el área PAC SJAC07 por evidencias organolépticas reportadas por la comunidad durante los trabajos de reconocimiento del sitio<sup>3</sup>. Para la evaluación de la calidad de suelo en el sitio S0473 se consideró 7 puntos de muestreo (7 muestras a un primer nivel de profundidad entre 0,25 m – 1,25 m, 2 muestras a un segundo nivel de profundidad entre 2,10 m – 2,60 m y 1 muestras duplicado). Los puntos se ubicaron sobre el DdV y la sección del bosque adyacente a este. Asimismo, se observaron suelos de textura arcillo limoso y limo arcilloso, mojados y húmedos, con presencia de una capa de materia orgánica en los primeros 3 cm de baja y mediana degradación.

Para la evaluación de la calidad del agua y sedimento en el sitio S0473, se consideró la evaluación de una quebrada S/N que presentó riberas de alta pendiente y ancho de cauce de 2 m, la cual desemboca en la quebrada Piedra Negra. Al respecto, se consideró 2 puntos de muestreo en dicha quebrada; asimismo, la evaluación de las comunidades hidrobiológicas, que comprendió 2 muestras de macroinvertebrados bentónicos y 1 muestra de peces, corresponde a la evaluación en un tramo de 80 a 100 m aproximadamente.

El uso actual del sitio corresponde a un No Bosque Antrópico, observándose especies arbóreas como *Alchornea* sp., *Pouteria torta*, *Vismia* sp. «pichirrina», *Inga edulis* «guaba», *Inga* sp. y otras especies del género *Miconia* spp.; palmeras como *Mauritia flexuosa* «aguaje», *Oenocarpus batahua* «ungurahui» y *Socratea exorrhiza* «cashapona»; así como helechos arborescentes (*Cyathea* spp.) y lianas (*Salacia* sp.). La parte cercana al ducto presenta vegetación herbazal<sup>4</sup>.

## 5. INFORMACIÓN SOBRE MATRICES/COMPONENTES EVALUADOS

### 5.1 AGUA, SEDIMENTO Y COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

#### 5.1.1 Documentos técnicos empleados

Componente/ Matriz	Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Agua Superficial	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los	Todo el documento	Resolución Jefatural	Autoridad Nacional del Agua	Perú

<sup>3</sup> Ficha de reconocimiento de sitio N.º 120-2020-SSIM. Durante los trabajos de reconocimiento realizados en el marco de la comisión de servicios con código de acción 0002-3-2020-415, el monitor de la comunidad nativa 12 de Octubre reportó al personal del OEFA un posible sitio impactado en las coordenadas 404106E / 9742754N (UTM, WGS 84, Zona 18M). A lo reportado la SSIM le asignó el código de referencia R003828 y descrito como «Suelos potencialmente impactados»

<sup>4</sup> Clasificación de uso actual (CUA) y tipos de bosque. Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre del Perú, aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 253-2016-SERFOR-DE.

Componente/ Matriz	Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
	Recursos Hídricos Superficiales		N.º 010-2016-ANA		
Sedimentos	Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos	Todo el documento	No aplica	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Colombia
	Technical Standard Operating Procedure (SOP)	Todo el documento	No aplica	United States Environmental Protection Agency (US EPA)	Estados Unidos
Comunidades hidrobiológicas	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú	5.1 Metodología de colecta – bentos (macroinvertebrados)	No aplica	Ministerio del Ambiente (MINAM) – Museo de Historia Natural UNMSM	Perú
		6.1 Metodología de colecta – Necton (Peces)			

Métodos de colecta de comunidades hidrobiológicas de acuerdo al protocolo señalado

N.º	Comunidad	Técnica de análisis	Método	Esfuerzo de muestreo
1	Macroinvertebrados bentónicos	Cuantitativo	D-net	Recorrido de 1 m de largo, (área de muestreo: 0,30 m <sup>2</sup> )
2	Necton (Peces)	Cuantitativo	Red de arrastre de 5 m	10 arrastres
			Red de mano o "cal - cal"	10 intentos

### 5.1.2 Equipamiento, materiales utilizados en la medición y muestreo/monitoreo

Componente/Matriz	Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	N.º de certificado de calibración
Agua superficial Sedimentos Comunidades hidrobiológicas	Receptor GPS	Garmin	Oregon 650	30D047336 52231860179	-
Agua superficial Sedimentos Comunidades hidrobiológicas	Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	92051001963 742208970197	-
Agua superficial	Multiparámetro	HACH	HQ40D	190700021205	CE: CCP-0554-088-20 OD: CCP-OD: 0554-019-20 pH: CCP-0554-046-20
Sedimentos	Muestreador de sedimentos	-	-	-	-
Comunidades hidrobiológicas	Red D-Net	-	-	-	-



Comunidades hidrobiológicas	Red de arrastre	-	-	-	-
Comunidades hidrobiológicas	Red de mano o "cal cal"	-	-	-	-
Comunidades hidrobiológicas	Malla tamiz	-	-	-	-

### 5.1.3 Puntos de muestreo/monitoreo

#### Agua superficial

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0473-AS-001*	22/11/2021	11:08	0404112	9742730	171	Punto ubicado a 5 m al este del ducto proveniente de la Bateria San Jacinto y que va hacia la Bateria Shiviayacu, en una quebrada S/N aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de su desembocadura.
2	Quebrada S/N	S0473-AS-002*	22/11/2021	11:58	0404140	9742772	171	Punto ubicado a 30 m al este del ducto proveniente de la Bateria San Jacinto y que va hacia la Bateria Shiviayacu, en el tramo de la quebrada S/N, aguas arriba del punto S0473-AS-001, y a 80 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de  $\pm 3$  m

(\*): Los puntos evaluados S0473-AS-01 y S0473-AS-002 en el componente agua superficial corresponden a puntos adicionales de evaluación en el sitio S0473, debido a la presencia de un quebrada S/N proveniente del noreste y que atraviesa las zonas este y sur del sitio con dirección de flujo hacia la quebrada Piedra negra.

Se complementó el muestreo con 1 duplicado, 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)		
S0473-AS-DUP01	22/11/2021	11:08	0404112	9742730	171	Duplicado de la muestra con código S0473-AS-001.
BKC-01	22/11/21	10:48	0404112	9742730	171	Blanco de campo preparado con agua ultrapura, trasvasada y preservada durante las actividades de campo.

### Sedimentos

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0473-SED-001*	22/11/2021	11:20	404112	9742730	171	Punto ubicado a 5 m al este del ducto proveniente de la Batería San Jacinto y que va hacia la Batería Shiviyaçu, en una quebrada S/N aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de su desembocadura.
2	Quebrada S/N	S0473-SED-002*	22/11/2021	12:13	404140	9742772	171	Punto ubicado a 30 m al este del ducto proveniente de la Batería San Jacinto y que va hacia la Batería Shiviyaçu, en el tramo de la quebrada S/N aguas arriba del punto S0473-AS-001, y a 80 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de  $\pm 3$  m

(\*): Los puntos evaluados S0473-SED-01 y S0473-SED-002 en el componente agua superficial corresponden a puntos adicionales de evaluación en el sitio S0473, debido a la presencia de un quebrada S/N proveniente del noreste y que atraviesa las zonas este y sur del sitio con dirección de flujo hacia la quebrada Piedra negra.

### Comunidades Hidrobiológicas

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0473-HB-001	23/11/2021	09:40	404112	9742730	171	Punto ubicado a 5 m al este del ducto proveniente de la Batería San Jacinto y que va hacia la Batería Shiviyaçu, en una quebrada S/N aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de su desembocadura. Corresponde al punto S0473-AS-001 de agua superficial y al punto S0473-SED-001 de sedimento.
2	Quebrada S/N	S0473-HB-002	23/11/2021	10:32	404140	9742772	231	Punto ubicado a 30 m al este del ducto proveniente de la Batería San Jacinto y que va hacia la Batería Shiviyaçu, en el tramo de la quebrada S/N aguas arriba del punto S0473-HB-001, y a 80 m de su desembocadura a la quebrada Piedra Negra. Corresponde al punto S0473-AS-002 de agua superficial y al punto S0473-SED-002 de sedimento.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de  $\pm 3$  m

(\*): Los puntos evaluados S0473-HB-01 y S0473-HB-002 en el componente agua superficial corresponden a puntos adicionales de evaluación en el sitio S0473, debido a la presencia de un quebrada S/N proveniente del noreste y que atraviesa las zonas este y sur del sitio con dirección de flujo hacia la quebrada Piedra negra.

### 5.1.4 Datos de campo

#### Agua superficial

Nombre Cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Muestreo		Parámetros			
		Fecha	Hora	pH (unid. de pH)	C.E. ( $\mu$ S/cm)	O.D. (mg/L)	T ( $^{\circ}$ C)
Quebrada S/N	S0437AS-001	22/11/2021	11:08	5,94	23,3	6,94	25,2
Quebrada S/N	S0437-AS-002	22/11/2021	11:58	6,31	27,6	7,14	25,5

Anexo 3: Ficha de campo de agua superficial.

#### Sedimento

Nombre Cuerpo de agua	Código de muestreo	Profundidad de columna de agua (m)	Profundidad de muestreo (mbns)	Pendiente	Color	Textura	Presencia de materia orgánica	Olor a hidrocarburos	Otras observaciones
Quebrada S/N	S0473- SED-001	0,30	0,00 - 0,25	Ligera	Marrón grisáceo	Arcillo arenoso	No	Olor moderado	Muestra tomada entre 0,0 – 0,25 m por debajo de la columna de agua. Sin Materia orgánica en la muestra, formación de películas oleosas ni iridiscencia sobre la superficie del agua al remover el sedimento.
Quebrada S/N	S0473- SED-002	0,25	0,00 - 0,25	Plana	Marrón grisáceo	Arcillo arenoso	No	Bajo olor	Muestra tomada entre 0,0 – 0,25 m por debajo de la columna de agua. Sin Materia orgánica en la muestra, Sin formación de películas oleosas ni iridiscencia sobre la superficie del agua al remover el sedimento.

mbns: metros bajo el nivel del sedimento.

Anexo 3: Ficha de campo de Sedimentos.

#### Comunidades hidrobiológicas

Ambiente acuático		Quebrada S/N	Quebrada S/N
Fecha		23/11/2021	23/11/2021
Código		S0473-HB-001	S0473-HB-002
Estado del Tiempo		Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.	1m agua disponible y 2m de cauce	1m agua disponible y 2m de cauce
	Prof. promedio (m)	0,7	0,7

Formato PM0302-F03

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020

Ambiente acuático		Quebrada S/N	Quebrada S/N
	Prof. máxima de muestreo (m)	1	1
Agua	Velocidad de corriente	lento	lento
	Tipo de agua	clara	clara
	Tipo de flujo	Constante uniforme	Constante uniforme
	Color aparente	Marrón claro	Marrón claro
	Transparencia (cm)	total	total
Orilla	Tipo de orilla	Estrecha	Estrecha
	Pendiente (grados de inclinación)	80	80
	Cobertura de orilla	Protegida	Protegida
	Ensombreamiento %	70	70
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla	40	40
	Arena	45	45
	Grava	-	-
	Canto rodado	-	-
	Bloques/roca	-	-
	Roca madre	-	-
	Hojarasca	10	10
Otros (palizada, vegetación)	5	5	
Microhábitats %	Rápidos	-	-
	Remansos	80	75
	Pozos	10	10
	Playas	10	10
	Caídas	-	-
	Corridas	-	5
Vegetación	Vegetación de orilla	Estrecha	Estrecha
	Vegetación circundante	Herbácea, arbustiva	Herbácea, arbustiva
	Vegetación sumergida	Ausente	Ausente
Observaciones		Se observó leve afectación organoléptica (sustancia oleosa) después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica. Los apoyos locales indicaron que no realizan la pesca en este cuerpo de agua.	Se observó leve afectación organoléptica (sustancia oleosa) después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica. Los apoyos locales indicaron que no realizan la pesca en este cuerpo de agua.

Anexo 3: Ficha de campo de hidrobiología

### 5.1.5 Parámetros para ser analizadas en laboratorio de ensayo

Componente/Matriz	Parámetro	Laboratorio	Requerimiento de servicio/Término de referencia	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
Agua superficial	Aceites y grasas	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1314-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA.
	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1314-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
	BTEX	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1314-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1314-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
	Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl, Zn)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1314-2021	3	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
	Cromo VI	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1314-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
Sedimentos	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021; R.S. N.º 1298-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021; R.S. N.º 1298-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021; R.S. N.º 1298-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021; R.S. N.º 1298-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
	Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Zn)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021; R.S. N.º 1298-2021	2	Se ejecutaron 2 puntos adicionales no programados en el PEA
Comunidades hidrobiológicas*	Macroinvertebrados bentónicos	-	T.D.R. N.º 1300-2021	2	Se colectaron 2 muestras de macroinvertebrados bentónicos, una muestra en cada punto de muestreo.
	Peces	-	T.D.R. N.º 1300-2021	2	Se colectó 1 muestra de peces en el sitio S0473. La muestra corresponde a tramo de evaluación que abraza los puntos S0473-HB-001 y S0473-HB-002, esto debido a la dinámica de esta comunidad hidrobiológica

(\*) Muestras analizadas por especialistas taxónomos de la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA.

## 5.2 SUELO

### 5.2.1 Documentos técnicos empleados

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Guía para el muestreo de suelos	1. Plan de muestreo. 2. Técnicas de muestreo. 3. Manejo de muestras. 4. Determinación de puntos de muestreo.	R.M N.º 085-2014-MINAM	MINAM	Perú
Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos	1.2. Muestreo de identificación.			

Manual de Lineamientos y Procedimientos para la elaboración y evaluación de Informes de Identificación de Sitios Contaminados	2. Alcance mínimo de muestreo de identificación y criterios conceptuales para el muestreo	No aplica		
---	---	-----------	--	--

## 5.2.2 Equipamiento y materiales utilizados en la medición y muestreo

Componente/Matriz	Equipos/Materiales	Marca	Modelo	Serie	N.º de certificado de calibración
Suelo	Receptor GPS	Garmin	Oregon 650	30D047336	-
	Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	92051001963	-
	Barreno	AMS	S/M	-	-
	Detector de gases por Fotoionización (PID)	Rae SystemS	MultiRae Lite PGM-6208	M01CA16399	s/n Fecha de Calibración: 23/11/2020*

(\*): Anexo 5 del reporte de campo.

(\*): Equipo recién adquirido por OEFA con fecha de ingreso 14/12/2020. Este equipo cuenta con certificado de calibración y prueba realizado por el fabricante, por lo que no cuenta con un número de certificado dado por un laboratorio externo.

## 5.2.3 Puntos de muestreo

N.º	Lugar	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	Sitio S0473 (Lote 192)	S0473-SU-001*	S0473-SU-001	18/11/2021	12:05	404103	9742769	163	Punto de muestreo ubicado a 13 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 316 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, fuera del derecho de vía
2	Sitio S0473 (Lote 192)		S0473-SU-001-PROF	18/11/2021	12:25	404103	9742769	163	Muestra tomada a un segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo de suelo S0473-SU-001, ubicado a 14 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 316 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, fuera del derecho de vía
3	Sitio S0473 (Lote 192)	S0473-SU-002	S0473-SU-002	18/11/2021	13:29	404118	9742757	175	Punto de muestreo ubicado a 14 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 325 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado izquierdo, fuera del derecho de vía
4	Sitio S0473 (Lote 192)	S0473-SU-003	S0473-SU-003	18/11/2021	12:49	404106	9742754	170	Punto de muestreo ubicado a 2 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 331 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, dentro del derecho de vía

N.º	Lugar	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)		
5	Sitio S0473 (Lote 192)		S0473-SU-003-PROF	18/11/2021	13:04	404106	9742754	170	Muestra tomada a un segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo de suelo S0473-SU-003, ubicado a 2 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 331 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, dentro del derecho de vía.
6	Sitio S0473 (Lote 192)	S0473-SU-004	S0473-SU-004	19/11/2021	10:20	404105	9742733	188	Punto de muestreo ubicado a 1 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 351 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, dentro del derecho de vía
7	Sitio S0473 (Lote 192)	S0473-SU-005*	S0473-SU-005	19/11/2021	11:04	404117	9742734	192	Punto de muestreo ubicado a 13 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 349 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, fuera del derecho de vía.
8	Sitio S0473 (Lote 192)	S0473-SU-006**	S0473-SU-006	19/11/2021	11:41	404140	9742752	184	Punto de muestreo ubicado a 30 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 329 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K.
9	Sitio S0473 (Lote 192)	S0473-SU-007**	S0473-SU-007	19/11/2021	12:26	404087	9742749	176	Punto de muestreo ubicado a 27 m al este de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 338 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de  $\pm 3$  m

(\*): Los puntos de muestreo proyectados en PEA S0473-SU-001, y S0473-SU-005 fueron reubicados por evidencias organolépticas de hidrocarburos identificado en campo.

(\*\*): Los puntos de muestreo S0473-SU-006 y S0473-SU-007, son puntos adicionales ubicados en campo con el objetivo de poder evaluar la probable movilidad del contaminante.

Se complementó el muestreo de suelos con 1 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)		
S0473-SU-DUP01	18/11/2021	12:05	404103	9742769	163	ubicado a 13 m al oeste de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviayacu, y a 316 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. Lado derecho, fuera del derecho de vía.

### 5.2.4 Datos de campo

Código de muestra	Características físicas								
	Profundidad (m)	Textura	Color	Humedad	Consistencia	Presencia de materia orgánica	Olor a hidrocarburos	Lectura de PID (ppm)	Otras observaciones
S0473-SU-001	0,25 – 0,50	Arcillo limoso	Gris verdoso	Húmedo	Friable	Materia orgánica de baja degradación	Sin olor	0	Se registró evidencias organolépticas de afectación por hidrocarburo (olor).
S0473-SU-001-PROF	1,00 – 1,25	Arcillo limoso	Gris oscuro	Mojado	Plástico	Sin materia orgánica	Moderado	-	Se registró evidencias organolépticas de afectación por hidrocarburo (olor).
S0473-SU-002	0,50 – 0,75	Arcillo limoso	Marrón anaranjado	Húmedo	Friable	Sin materia orgánica	Sin olor	-	Ninguna
S0473-SU-003	0,0 – 0,25	Arcillo limoso	Gris	Mojado	Plástico	Materia orgánica de baja degradación	Moderado	0	Se registró evidencias organolépticas de afectación por hidrocarburo (olor).a
S0473-SU-003-PROF	1,00 – 1,25	Limo Arcilloso	Gris	Mojado	Plástico	Sin materia orgánica	Bajo	-	Se registró evidencias organolépticas de afectación por hidrocarburo (olor).
S0473-SU-004	1,25 – 1,50	Arcillo limoso	Gris	Húmedo	Friable	Sin Materia orgánica	Bajo	-	Se registró evidencias organolépticas de afectación por hidrocarburo (olor).
S0473-SU-005	1,25 - 1,50	Arcillo limoso	Gris	Mojado	Adhesivo	Sin Materia orgánica	Bajo	-	Se registró evidencias organolépticas de afectación por hidrocarburo (olor).
S0473-SU-006	0,75 – 1,00	Limo arenoso	Gris	Mojado	Friable	Sin Materia orgánica	Sin olor	-	Se registró evidencias organolépticas de afectación por hidrocarburo (olor).
S0473-SU-007	2,10 – 2,60	Arcillo limoso	Gris	Mojado	Friable	Sin Materia orgánica	Moderado	-	Ninguna

(-): Sin registro.

PID detector de Fotoionización

Anexo 3: Ficha de campo de suelo

### 5.2.5 Parámetros para ser analizadas en laboratorio de ensayo

Componente	Parámetro	Laboratorio	Requerimiento de servicio/ Término de referencias	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
Suelo	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021	1	1	Ninguna
	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021	9	9	Ninguna
	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021	9	9	Ninguna
	BTEX	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021	1	1	Ninguna
	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021	1	1	Ninguna
	Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb)	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021	10	10	Incluye 1 muestra duplicado.
	Cromo VI	AGQ Perú S.A.C.	R.S. N.º 1295-2021	9	9	Ninguna

Formato PM0302-F03

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020



## **6. OBSERVACIONES**

- Este reporte no incluye resultados analíticos del muestreo ambiental.
- Los resultados analíticos serán detallados en el reporte de resultados.
- Este reporte no incluye fotogrametría con RPAS.

## **7. ANEXOS**

Anexo N.º 1: Mapas de puntos de muestreo

Anexo N.º 2: Fichas fotográficas

Anexo N.º 3: Fichas de campo

Anexo N.º 4: Cadenas de custodia

Anexo N.º 5: Certificados de calibración de equipos de campo

Anexo N.º 6: Ficha de verificación y ajuste de equipos

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 13/12/2021 21:31:17-0500



Firmado digitalmente por:  
GAMBOA MENDOZA Miriam  
Lizbeth FIR 70432856 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 13/12/2021 22:06:24-0500



Firmado digitalmente por:  
DIAZ ZEGARRA Julio  
Richard FIR 29592696 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 13/12/2021 21:36:52-0500



Firmado digitalmente por:  
NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus  
FIR 43375998 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 13/12/2021 21:58:52-0500



Firmado digitalmente por:  
FAUSTINO MEZA Nicol  
Camila FIR 42855019 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 13/12/2021 22:14:50-0500



Firmado digitalmente por:  
QUISPE QUEVEDO Isaías  
Antonio FIR 46786102 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 13/12/2021 22:41:28-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Armando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Motivo: Aprobado  
Fecha: 15/12/2021 23:54:32-0500

# ANEXOS



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

---

**Ejecución de la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0473, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento de Loreto**

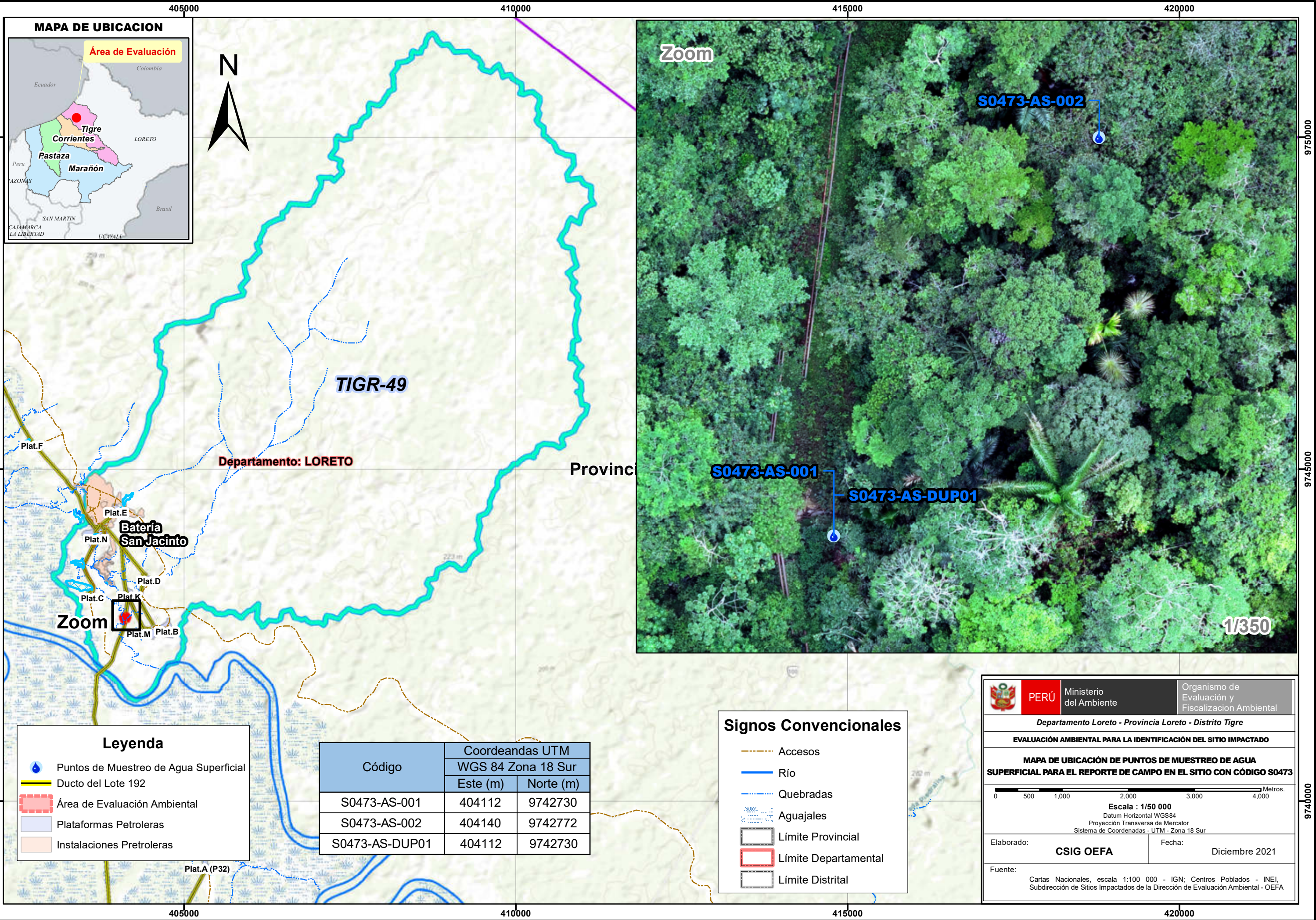
---

# ANEXO 1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Mapas de puntos de muestreo



**MAPA DE UBICACION**



**TIGR-49**

**Departamento: LORETO**

Provinc

**Bateria San Jacinto**

**Zoom**

**Zoom**

**S0473-AS-002**

**S0473-AS-001**

**S0473-AS-DUP01**

**1/350**

**Leyenda**

- Puntos de Muestreo de Agua Superficial
- Ducto del Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras
- Instalaciones Pretroleras

Código	Coordenadas UTM	
	Este (m)	Norte (m)
S0473-AS-001	404112	9742730
S0473-AS-002	404140	9742772
S0473-AS-DUP01	404112	9742730

**Signos Convencionales**

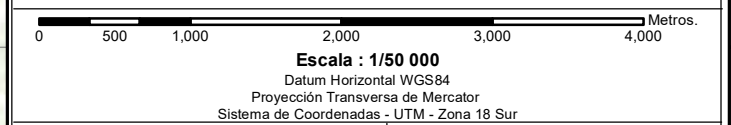
- Accesos
- Río
- Quebradas
- Aguajales
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital

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

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

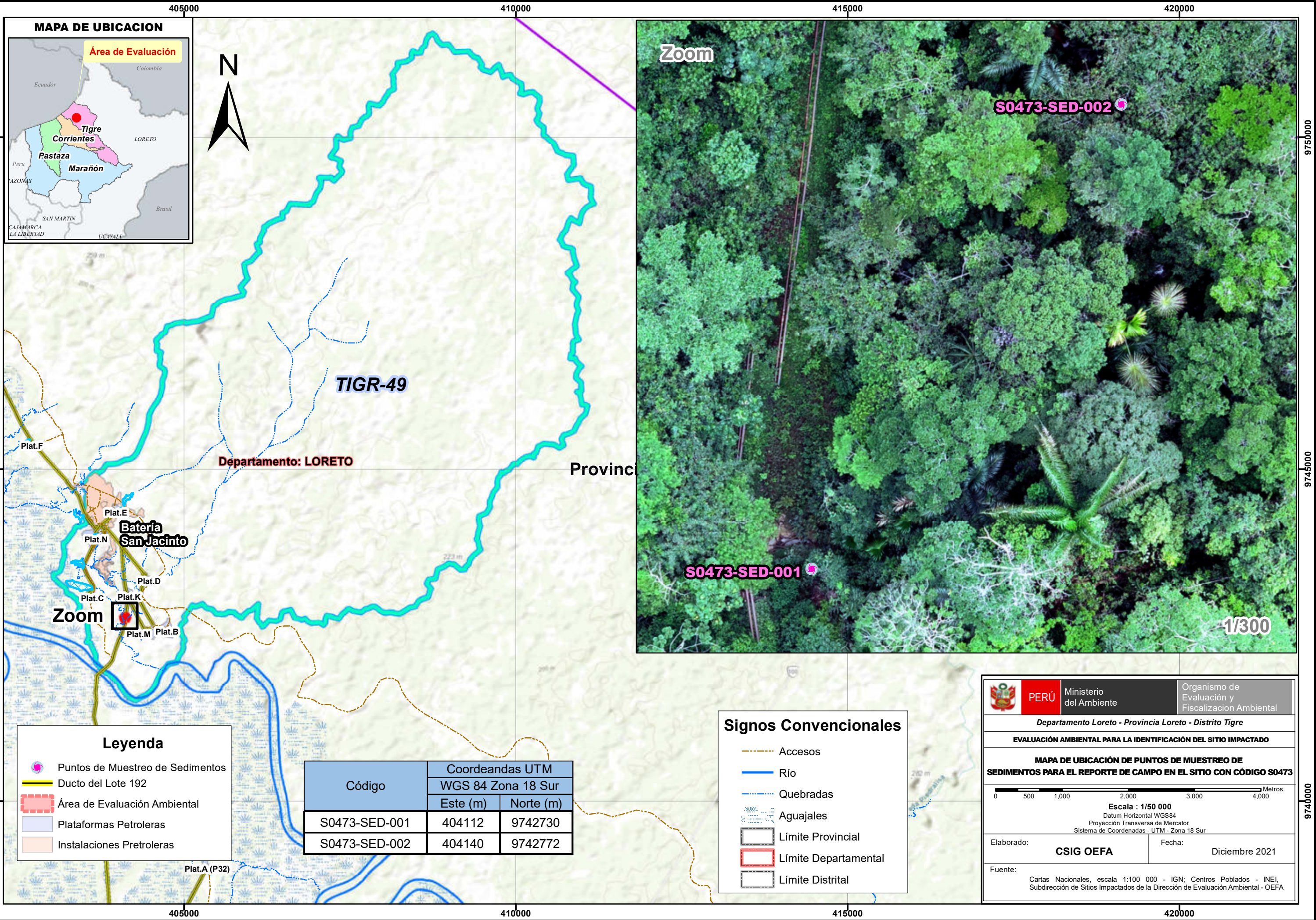
**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO**

**MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL PARA EL REPORTE DE CAMPO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0473**



Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Diciembre 2021

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA



**TIGR-49**

Departamento: **LORETO**

Provincia

Batería **San Jacinto**

Plat.F

Plat.E

Plat.N

Plat.D

Plat.C

Plat.K

Plat.M

Plat.B

Zoom

**Leyenda**

- Puntos de Muestreo de Sedimentos
- Ducto del Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras
- Instalaciones Pretroleras

Código	Coordeandas UTM	
	WGS 84 Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
S0473-SED-001	404112	9742730
S0473-SED-002	404140	9742772

**Signos Convencionales**

- Accesos
- Río
- Quebradas
- Aguajales
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital

**PERÚ** Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigré

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO**

**MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS PARA EL REPORTE DE CAMPO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0473**

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Metros.

Escala : 1/50 000

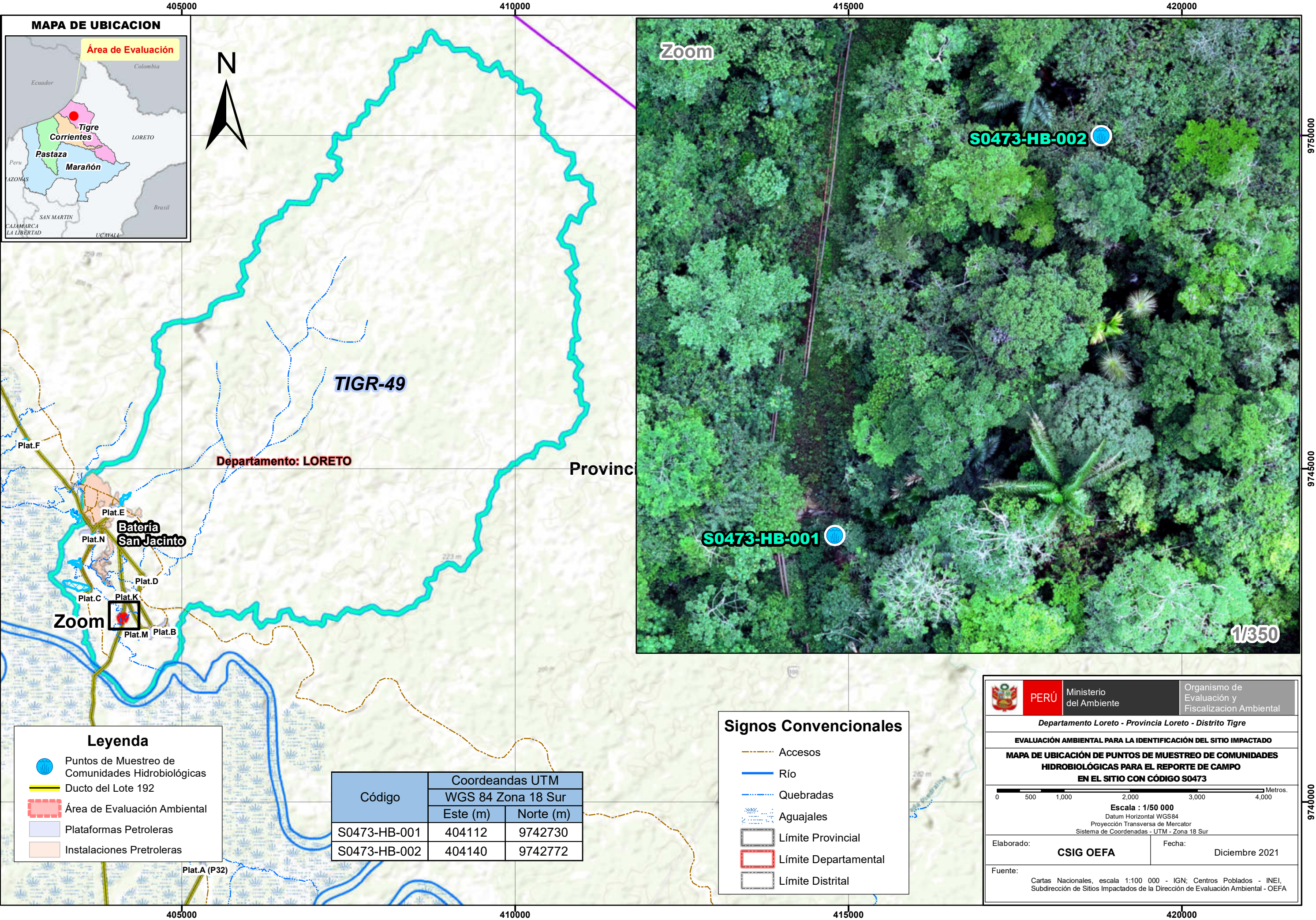
Datum Horizontal WGS84

Proyección Transversa de Mercator

Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Diciembre 2021

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA



**MAPA DE UBICACION**



**TIGR-49**

**Departamento: LORETO**

**Provincia**

**Bateria San Jacinto**

**Zoom**

**Zoom**

**S0473-HB-002**

**S0473-HB-001**

**1/350**

**Leyenda**

- Puntos de Muestreo de Comunidades Hidrobiológicas
- Ducto del Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras
- Instalaciones Pretroleras

Código	Coordenadas UTM	
	WGS 84 Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
S0473-HB-001	404112	9742730
S0473-HB-002	404140	9742772

**Signos Convencionales**

- Accesos
- Río
- Quebradas
- Aguajales
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital

**PERÚ**  
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

*Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre*

---

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO**

**MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS PARA EL REPORTE DE CAMPO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0473**

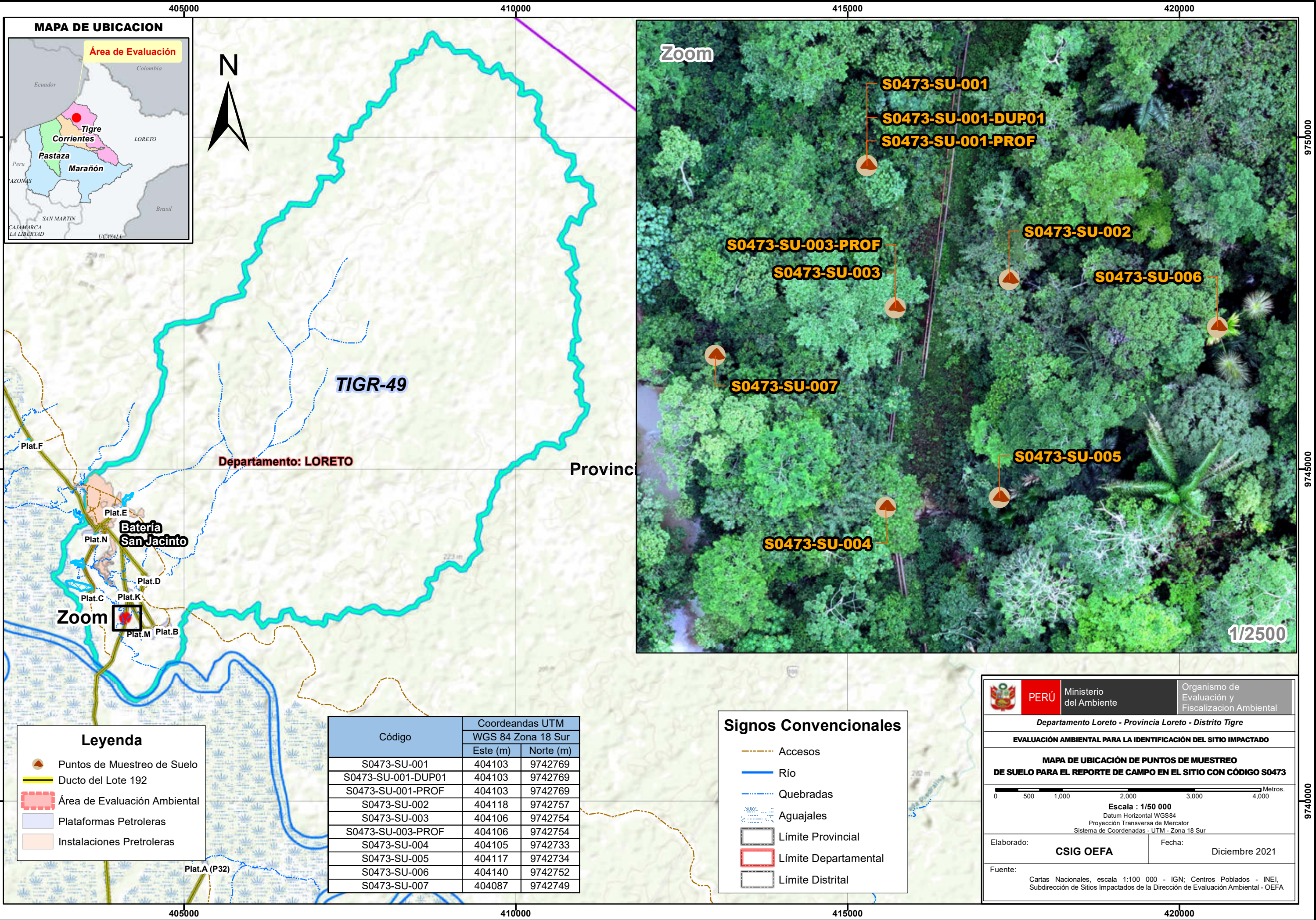
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Metros.

**Escala : 1/50 000**  
Datum Horizontal WGS84  
Proyección Transversa de Mercator  
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA**

Fecha: Diciembre 2021

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA



**MAPA DE UBICACION**



**TIGR-49**

Departamento: **LORETO**

Provincia

**Batería San Jacinto**

**Zoom**

**Zoom**

**S0473-SU-001**

**S0473-SU-001-DUP01**

**S0473-SU-001-PROF**

**S0473-SU-002**

**S0473-SU-006**

**S0473-SU-003-PROF**

**S0473-SU-003**

**S0473-SU-007**

**S0473-SU-005**

**S0473-SU-004**

**1/2500**

**Leyenda**

- Puntos de Muestreo de Suelo
- Ducto del Lote 192
- Área de Evaluación Ambiental
- Plataformas Petroleras
- Instalaciones Pretroleras

Código	Coordeandas UTM	
	WGS 84 Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
S0473-SU-001	404103	9742769
S0473-SU-001-DUP01	404103	9742769
S0473-SU-001-PROF	404103	9742769
S0473-SU-002	404118	9742757
S0473-SU-003	404106	9742754
S0473-SU-003-PROF	404106	9742754
S0473-SU-004	404105	9742733
S0473-SU-005	404117	9742734
S0473-SU-006	404140	9742752
S0473-SU-007	404087	9742749

**Signos Convencionales**

- Accesos
- Río
- Quebradas
- Aguajales
- Límite Provincial
- Límite Departamental
- Límite Distrital

**PERÚ**  
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Loreto - Provincia Loreto - Distrito Tigre

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO**

**MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELO PARA EL REPORTE DE CAMPO EN EL SITIO CON CÓDIGO S0473**

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Metros.

**Escala : 1/50 000**  
Datum Horizontal WGS84  
Proyección Transversa de Mercator  
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG OEFA**

Fecha: Diciembre 2021

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA



# ANEXO 2



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Ficha fotográfica

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Número de expediente: 2020-05-0152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 1 S0473-AS-001</b>					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 11:08 horas					
<b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 0404112					
Norte (m): 9742730					
Altitud (m.s.n.m): 171					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Toma de muestra del cuerpo de agua encontrado en el punto de evaluación			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 2 S0473-AS-002</b>					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 11:58 horas					
<b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 0404140					
Norte (m): 9742772					
Altitud (m.s.n.m): 171					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Toma de muestra en el cuerpo de agua encontrado en el punto de muestreo y vista del entorno.			

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Número de expediente: 2020-05-0152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<p><b>FOTOGRAFÍA N.º 3 S0473-SED-001</b></p>					
<p>Fecha: 22/11/2021</p>					
<p>Hora: 11:20 horas</p>					
<p><b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b></p>					
<p>Este (m): 0404112</p>					
<p>Norte (m): 9742730</p>					
<p>Altitud (m.s.n.m): 171</p>					
<p>Precisión: ± 3</p>					
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b></p>					
<p>Tomada de muestra de sedimento en el cuerpo de agua existente</p>					
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<p><b>FOTOGRAFÍA N.º 4 S0473-SED-002</b></p>					
<p>Fecha: 22/11/2021</p>					
<p>Hora: 12:17 horas</p>					
<p><b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b></p>					
<p>Este (m): 0404140</p>					
<p>Norte (m): 9742772</p>					
<p>Altitud (m.s.n.m): 171</p>					
<p>Precisión: ± 3</p>					
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b></p>					
<p>Tomada de muestra de sedimentos y vista del entorno al punto de muestreo.</p>					





**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**
**Expediente de evaluación: 2020-05-0152**
**Código de acción: 0001-11-2021-415**

<b>Distrito</b>	Tigre	<b>Provincia</b>	Loreto	<b>Departamento</b>	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 5</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 09:32					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404087					
<b>Norte (m):</b> 9742723					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 163					
<b>Precisión:</b> ± 3	23/11/2021 09:32				
<b>Descripción:</b>	Vista de suroeste a noreste de la desembocadura de la quebrada S/N del sitio S0473 en la quebrada Piedra Negra. La quebrada S/N presenta un ancho de cauce de 2 m y riberas altas de hasta 2,5 m con vegetación arbustiva y arbórea.				
<b>Distrito</b>	Tigre	<b>Provincia</b>	Loreto	<b>Departamento</b>	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 6</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 09:18					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404087					
<b>Norte (m):</b> 9742723					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 163					
<b>Precisión:</b> ± 3	23/11/2021 09:18				
<b>Descripción:</b>	Vista desde arriba de la ribera de la desembocadura de la quebrada S/N del sitio S0473 en la quebrada Piedra Negra. Se observa el flujo de agua pequeño (0,5 m) de la quebrada S/N, respecto a la quebrada Piedra Negra con mayor flujo de agua (4 m)				

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Expediente de evaluación: 2020-05-0152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 7</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 09:24					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
Este (m): 404087					
Norte (m): 9742723					
Altitud (m s. n. m.): 163					
Precisión: ± 3					
<b>Descripción:</b>	Vista de noreste a de suroeste de la desembocadura de la quebrada S/N del sitio S0473 en la quebrada Piedra Negra. En la quebrada S/N se observa orillas altas y moderadamente inestables, también, presenta apariencia del agua turbia o lodosa, pero es debido a la remoción del fondo del cuerpo de agua y se despeja rápidamente.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 8 S0473-HB-001</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 09:24					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
Este (m): 404112					
Norte (m): 9742730					
Altitud (m s. n. m.): 171					
Precisión: ± 3					
<b>Descripción:</b>	Vista de la estación de muestreo S0473-HB-001, el cual se ubica en la quebrada s/n a aproximadamente 15 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra. Se observa abundante hojarasca en el cuerpo de agua. Presenta una profundidad de 0,3 m. El ancho del flujo de agua es de 0,5- 0,7m y es debido a la temporada de evaluación que presenta pocas lluvias, pero si la precipitaciones se incrementan tiene gran capacidad de incrementar su volumen y hasta 2 m de ancho.				

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**



**Expediente de evaluación: 2020-05-0152**
**Código de acción: 0001-11-2021-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 9 S0473-HB-001</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 09:44					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404112					
<b>Norte (m):</b> 9742730					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 171					
<b>Precisión:</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Muestreo de macroinvertebrados bentónicos utilizando una red tipo D-net en la estación de muestreo S0473-HB-001 ubicado en la quebrada S/N.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 10 S0473-HB-001</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 09:50					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404112					
<b>Norte (m):</b> 9742730					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 171					
<b>Precisión:</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Muestreo de Peces utilizando red de arrastre en la estación de muestreo S0473-HB-001 ubicado en la quebrada s/n. También se observa las riberas moderadamente inestables y el agua turbia debido a la remoción del sedimento.				

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Expediente de evaluación: 2020-05-0152

Código de acción: 0001-11-2021-415



Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 11 S0473-HB-001</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 09:53					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
Este (m): 404112					
Norte (m): 9742730					
Altitud (m s. n. m.): 171					
Precisión: ± 3	<p><b>Descripción:</b> Vista panorámica de la estación de muestreo S0473-HB-001, la foto se ubica en la quebrada S/N a aproximadamente 40 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra. Se observa el ancho del cuerpo de agua de aproximadamente 1 m, coloración aparente marrón claro, pero el agua es incolora y transparente. Presencia de hojarasca y palizada en el cuerpo de agua.</p>				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 12 S0473-HB-001</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 09:53					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
Este (m): 404112					
Norte (m): 9742730					
Altitud (m s. n. m.): 171	<p><b>Descripción:</b> Manchas similares a hidrocarburos liberados de la orilla de la quebrada S/N, después de la remoción para la colecta de comunidades hidrobiológicas en la estación de muestreo S0473-HB-001.</p>				
Precisión: ± 3					

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**
**Expediente de evaluación: 2020-05-0152**
**Código de acción: 0001-11-2021-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 13 S0473-HB-001</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 10:01					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404112					
<b>Norte (m):</b> 9742730					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 171					
<b>Precisión:</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Hidrocarburo intemperizado “borras” presentes en la quebrada S/N, observados durante la remoción del sedimento para la colecta de comunidades hidrobiológicas.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 14 S0473-HB-001</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 10:11					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404112					
<b>Norte (m):</b> 9742730					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 171					
<b>Precisión:</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	El cuerpo de agua presenta aparente coloración marrón claro, pero el agua es incolora y transparente. Presenta abundante hojarasca. Se torna turbio y lodoso con la remoción del sedimento o con precipitaciones.				



**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**
**Expediente de evaluación: 2020-05-0152**
**Código de acción: 0001-11-2021-415**

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 15 S0473-HB-001</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 11:23					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
Este (m): 404112					
Norte (m): 9742730					
Altitud (m s. n. m.): 171					
Precisión: ± 3					
<b>Descripción:</b>	Se observaron camarones en la estación de muestreo S0473-HB-001. .				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 16 S0473-HB-001</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 09:49					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
Este (m): 404112					
Norte (m): 9742730					
Altitud (m s. n. m.): 171					
Precisión: ± 3					
<b>Descripción:</b>	Se observaron mojarritas ( <i>Moenkhausia</i> sp.) en la estación de muestreo S0473-HB-001. .				

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Expediente de evaluación: 2020-05-0152



Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 17 S0473-HB-002</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 10:32					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
Este (m): 404140					
Norte (m): 9742772					
Altitud (m s. n. m.): 231					
Precisión: ± 3					
<b>Descripción:</b>	Vista de la estación de muestreo S0473-HB-002 ubicado en la quebrada S/N a aproximadamente 80 m de su desembocadura a la quebrada Piedra Negra.				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 18 S0473-HB-002</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 10:34					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
Este (m): 404140					
Norte (m): 9742772					
Altitud (m s. n. m.): 231					
Precisión: ± 3					
<b>Descripción:</b>	Muestreo de macroinvertebrados bentónicos utilizando una red tipo D-net en la estación de muestreo S0473-HB-001 ubicado en la quebrada S/N.				

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**
**Expediente de evaluación: 2020-05-0152**
**Código de acción: 0001-11-2021-415**

<b>Distrito</b>	Tigre	<b>Provincia</b>	Loreto	<b>Departamento</b>	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 19 S0473-HB-002</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 10:40					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404140					
<b>Norte (m):</b> 9742772					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 231					
<b>Precisión:</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Muestreo de peces utilizando red de arrastre en la quebrada s/n. El muestreo de peces representa un esfuerzo de colecta de 10 arrastres correspondiente a un tramo de evaluación de aproximadamente 80 a 100 m, desde el punto S0473-HB-001 hasta el punto S0473-HB-002, esto debido a la dinámica de esta comunidad hidrobiológica, es así que, para peces representa una sola muestra para el sitio S0473.				
<b>Distrito</b>	Tigre	<b>Provincia</b>	Loreto	<b>Departamento</b>	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 20 S0473-HB-002</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 10:34					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404140					
<b>Norte (m):</b> 9742772					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 231					
<b>Precisión:</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Vista panorámica de la estación de muestreo S0473-HB-002, la foto se ubica en la quebrada S/N a aproximadamente 80 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra. Se observa el ancho del cuerpo de agua de aproximadamente 1,5 m, coloración aparente marrón claro. Presencia de hojarasca y palizada en el cuerpo de agua.				

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0473, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE – COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS**
**Expediente de evaluación: 2020-05-0152**
**Código de acción: 0001-11-2021-415**

<b>Distrito</b>	Tigre	<b>Provincia</b>	Loreto	<b>Departamento</b>	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 21 S0473-HB-002</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 10:54					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404140					
<b>Norte (m):</b> 9742772					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 231					
<b>Precisión:</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Vista panorámica de la estación de muestreo S0473-HB-002, la foto se ubica en la quebrada S/N a aproximadamente 90 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra. Se observa vegetación arbórea y arbustiva en la ribera.				
<b>Distrito</b>	Tigre	<b>Provincia</b>	Loreto	<b>Departamento</b>	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 22 S0473-HB-002</b>					
<b>Fecha:</b> 23/11/2021					
<b>Hora:</b> 10:55					
<b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b>					
<b>Este (m):</b> 404140					
<b>Norte (m):</b> 9742772					
<b>Altitud (m s. n. m.):</b> 231					
<b>Precisión:</b> ± 3					
<b>Descripción:</b>	Vista panorámica de la estación de muestreo S0473-HB-002, la foto se ubica en la quebrada S/N a aproximadamente 100 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra. Se observa la ribera protegida con vegetación arbórea y arbustiva.				

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0466, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Número de expediente: 2020-05-0152 Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

**FOTOGRAFÍA N.º 23**  
**S0473-SU-001**

Fecha: 18/11/2021

Hora: 12:05 horas

**COORDENADAS**  
**UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 0404103

Norte (m): 9742769

Altitud (m.s.n.m): 163

Precisión: ± 3



**DESCRIPCIÓN:** Toma de muestra de suelo y vista del entorno.

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

**FOTOGRAFÍA N.º 24**  
**S0473-SU-001-DUP01**

Fecha: 18/11/2021

Hora: 12:15 horas

**COORDENADAS**  
**UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 0404103

Norte (m): 9742769

Altitud (m.s.n.m): 163

Precisión: ± 3





**DESCRIPCIÓN:** Toma de muestra de suelo duplicado y su homogenización

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0466, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Número de expediente: 2020-05-0152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 25 S0473-SU-001-PROF</b>					
Fecha: 18/11/2021					
Hora: 12:25 horas					
<b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 0404103					
Norte (m): 9742769					
Altitud (m.s.n.m): 163					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Toma de muestra de suelo a profundidad.			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 26 S0473-SU-002</b>					
Fecha: 18/11/2021					
Hora: 13:29 horas					
<b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 0404118					
Norte (m): 9742757					
Altitud (m.s.n.m): 175					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Toma de muestra de suelo y vista del entorno al punto de muestreo.			

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0466, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Número de expediente: 2020-05-0152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<p><b>FOTOGRAFÍA N.º 27</b> <b>S0473-SU-003</b></p>					
<p>Fecha: 18/11/2021</p>					
<p>Hora: 12:49 horas</p>					
<p><b>COORDENADAS</b> <b>UTM -WGS84 – ZONA 18M</b></p>					
<p>Este (m): 0404106</p>					
<p>Norte (m): 9742754</p>					
<p>Altitud (m.s.n.m): 170</p>					
<p>Precisión: ± 3</p>					
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Toma de muestra de suelo apoca distancia de ducto existente.</p>					
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<p><b>FOTOGRAFÍA N.º 28</b> <b>S0473-SU-003-PROF</b></p>					
<p>Fecha: 18/11/2021</p>					
<p>Hora: 13:04 horas</p>					
<p><b>COORDENADAS</b> <b>UTM -WGS84 – ZONA 18M</b></p>					
<p>Este (m): 0404106</p>					
<p>Norte (m): 9742754</p>					
<p>Altitud (m.s.n.m): 170</p>					
<p>Precisión: ± 3</p>					
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Extracción de suelo para toma de muestra.</p>					



**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0466, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Número de expediente: 2020-05-0152 Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

<b>FOTOGRAFÍA N.º 29</b> S0473-SU-004
Fecha: 19/11/2021
Hora: 10:20 horas
<b>COORDENADAS</b> UTM -WGS84 – ZONA 18M
Este (m): 0404105
Norte (m): 9742733
Altitud (m.s.n.m): 188
Precisión: ± 3



**DESCRIPCIÓN:** Toma de muestra de suelo cercano a ductos existentes.

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
----------	-------	-----------	--------	--------------	--------

<b>FOTOGRAFÍA N.º 30</b> S0473-SU-005
Fecha: 19/11/2021
Hora: 11:04 horas
<b>COORDENADAS</b> UTM -WGS84 – ZONA 18M
Este (m): 0404117
Norte (m): 9742734
Altitud (m.s.n.m): 192
Precisión: ± 3



**DESCRIPCIÓN:** Toma de muestra de suelo y vista del entorno del punto de muestreo.



**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0466, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO TIGRE, DISTRITO TIGRE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

Número de expediente: 2020-05-0152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 31 S0473-SU-006</b>					
Fecha: 19/11/2021					
Hora: 11:41 horas					
<b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 0404140					
Norte (m): 9742752					
Altitud (m.s.n.m): 184					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Extracción y toma de muestra de suelo y vista de entorno del punto de muestreo			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 32 S0473-SU-007</b>					
Fecha: 19/11/2021					
Hora: 12:26 horas					
<b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 0404087					
Norte (m): 9742749					
Altitud (m.s.n.m): 176					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Extracción de suelo para toma de muestra y vista del entorno al punto de muestreo.			

# ANEXO 3



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Fichas de campo

<b>Expediente de evaluación:</b> 2020-05-0152				<b>CÓDIGO DE ACCIÓN:</b> 0001-11-2021-415								
<b>LOCALIDAD:</b> El sitio S0473 se encuentra ubicado comprende el derecho de vía de los ductos que van de la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviayacu, a 900 m al sureste de la Batería San Jacinto, a 245 m al sur de la Plataforma K del pozo SANJ-23HST del Lote 192 y a 9,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de octubre.												
<b>PUNTO DE MUESTREO:</b>		S0473-AS-001	<b>FECHA:</b>		22/11/2021	<b>HORA:</b>		11:08				
<b>UBICACIÓN:</b>												
Punto ubicado a 5 m al este del ducto proveniente de la Batería San Jacinto y que va hacia la Batería Shiviayacu, en una quebrada s/n aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de su desembocadura.												
<b>COORDENADAS UTM WGS 84</b>		<b>pH (unid. de pH)</b>	<b>C.E. (µS/cm)</b>	<b>O.D. (mg/L)</b>	<b>T (°C)</b>	<b>Prof. (m)</b>	<b>Caudal (m3/s)</b>	<b>ORP (mV)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>			
Zona: 18M		5,94	23,3	6,94	25,2	0,30						
Este (m): 0404112												
Norte (m): 9742730												
Altitud (m s. n. m.): 171												
Precisión (± m): 3		<b>Matriz de agua</b>		<b>Estado del tiempo</b>		<b>Datos para determinar caudal</b>						
<b>OBSERVACIONES</b>		Agua superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)	
		Agua subterránea		Soleado	X							
		Agua residual		Lluvia								
		Agua salina		Nieve								
		Otros		Otros								
<b>AGUA SUBTERRÁNEA</b>												
<b>Tipo (Piezómetro, pozo o manantial)</b>						<b>Nivel de agua (m)</b>						
<b>Profundidad del piezómetro (m)</b>						<b>Nivel piezométrico (m)</b>						
<b>Diámetro (pulg)</b>						<b>Stick up (m)</b>						
<b>Otros</b>												
<b>PUNTO DE MUESTREO:</b>		S0473-AS-DUP01		<b>FECHA:</b>		22/11/2021		<b>HORA:</b>		11:08		
<b>UBICACIÓN:</b>												
Punto ubicado a 5 m al este del ducto proveniente de la Batería San Jacinto y que va hacia la Batería Shiviayacu, en una quebrada s/n aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de su desembocadura.												
<b>COORDENADAS UTM WGS 84</b>		<b>pH (unid. de pH)</b>	<b>C.E. (µS/cm)</b>	<b>O.D. (mg/L)</b>	<b>T (°C)</b>	<b>Prof. (m)</b>						
Zona: 18M		5,94	23,3	6,94	25,2	0,30						
Este (m): 0404112												
Norte (m): 9742730												
Altitud (m s. n. m.): 171												
Precisión (± m): 3		<b>Matriz de agua</b>		<b>Estado del tiempo</b>		<b>Datos para determinar caudal</b>						
<b>OBSERVACIONES</b>		Agua superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)	
		Agua subterránea		Soleado	X							
		Agua residual		Lluvia								
		Agua salina		Nieve								
		Otros		Otros								
<b>AGUA SUBTERRÁNEA</b>												
<b>Tipo (Piezómetro, pozo o manantial)</b>						<b>Nivel de agua (m)</b>						
<b>Profundidad del piezómetro (m)</b>						<b>Nivel piezométrico (m)</b>						
<b>Diámetro (pulg)</b>						<b>Stick up (m)</b>						
<b>Otros</b>												
<b>Líder del equipo:</b>		Julio R. Díaz Zegarra		<b>FECHA:</b>		22/11/2021						
<b>Responsable de la toma de muestra:</b>		Tino J. Núñez Sánchez		<b>FECHA:</b>		22/11/2021						

<b>Expediente de evaluación:</b> 2020-05-0152		<b>CÓDIGO DE ACCIÓN:</b> 0001-11-2021-415										
<b>LOCALIDAD:</b> El sitio S0473 se encuentra ubicado comprende el derecho de vía de los ductos que van de la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviyaçu, a 900 m al sureste de la Batería San Jacinto, a 245 m al sur de la Plataforma K del pozo SANJ-23HST del Lote 192 y a 9,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de octubre.												
<b>PUNTO DE MUESTREO:</b>		S0473-AS-002		<b>FECHA:</b>		22/11/2021		<b>HORA:</b> 11:58				
<b>UBICACIÓN:</b>												
Punto ubicado a 30 m al este del ducto proveniente de la Batería San Jacinto y que va hacia la Batería Shiviyaçu, en el tramo de la quebrada s/n aguas arriba del punto S0473-AS-001, y a 80 m de su desembocadura a la quebrada Piedra Negra.												
<b>COORDENADAS UTM WGS 84</b>		<b>pH (unid. de pH)</b>	<b>C.E. (µS/cm)</b>	<b>O.D. (mg/L)</b>	<b>T (°C)</b>	<b>Prof. (m)</b>	<b>Caudal (m3/s)</b>	<b>ORP (mV)</b>	<b>Turbidez (NTU)</b>			
Zona: 18M		6,31	27,6	7,14	25,5	0,25						
Este (m): 0404140												
Norte (m): 9742772												
Altitud (m s. n. m.): 171		<b>Matriz de agua</b>		<b>Estado del tiempo</b>		<b>Datos para determinar caudal</b>						
Precisión (± m): 3		Agua superficial	X	Nublado		<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Volumen (L)</b>	<b>Tiempo (s)</b>	<b>V (m/s)</b>	
		Agua subterránea		Soleado	X							
<b>OBSERVACIONES</b>		Agua residual		Lluvia								
Querada de aproximadamente 2,00 m de ancho, columna de agua de 0,25 m con bajo caudal y dirección de flujo hacia el suroeste. Presencia de materia orgánica (hojarasca) en el lecho del cuerpo de agua. Vegetación arbórea en el entorno.		Agua salina		Nieve								
		Otros		Otros								
<b>AGUA SUBTERRÁNEA</b>												
<b>Tipo (Piezómetro, pozo o manantial)</b>						<b>Nivel de agua (m)</b>						
<b>Profundidad del piezómetro (m)</b>						<b>Nivel piezométrico (m)</b>						
<b>Diámetro (pulg)</b>						<b>Stick up (m)</b>						
<b>Otros</b>												
<b>PUNTO DE MUESTREO:</b>				<b>FECHA:</b>				<b>HORA:</b>				
<b>UBICACIÓN:</b>												



Firmado digitalmente por:  
 NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus  
 FIR 43375998 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 03/12/2021 19:32:29-0500



Firmado digitalmente por:  
 DIAZ ZEGARRA Julio  
 Richard FIR 29592696 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 03/12/2021 20:07:43-0500

**DOCUMENTO N° 7  
DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO**

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: <u>2020-05-0152</u>		CÓDIGO DE ACCIÓN: <u>0001-11-2021-415</u>					
PUNTO DE MUESTREO: <u>S0473-SED-001</u>		FECHA: <u>22/11/2021</u>	HORA: <u>11:20</u>				
UBICACIÓN: Punto ubicado a 5 m al este del ducto proveniente de la Batería San Jacinto y que va hacia la Batería Shivyacu, en una quebrada s/n aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de su desembocadura.							
COORDENADAS (UTM WGS 84)	MÉTODO DE MUESTREO	CALIDAD		TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO			
	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado	No		Quebrada		
ZONA <u>18M</u>	Compuesto <input type="checkbox"/>	Profundidad (m)		Pendiente	Color	Textura sedimento	Materia orgánica
ESTE (m) <u>404112</u>	Número de submuestras:	0,00 - 0,25		Plana	marrón grisáceo	Arcillo arenoso	No
NORTE (m) <u>9742730</u>	<b>OBSERVACIONES</b>						
ALTITUD (m s.n.m.) <u>171</u>	La columna de agua es de 0,30 m; la muestra fue tomada entre 0,00 - 0,25 m por debajo de la columna de agua.						
PRECISIÓN (± m) <u>3</u>	Sin materia orgánica en la muestra colectada. Moderado olor a hidrocarburo. Formación de películas oleosas e iridiscencia sobre la superficie del agua al remover el sedimento.						
PUNTO DE MUESTREO: <u>S0473-SED-002</u>		FECHA: <u>22/11/2021</u>		HORA: <u>12:13</u>			
UBICACIÓN: Punto ubicado a 30 m al este del ducto proveniente de la Batería San Jacinto y que va hacia la Batería Shivyacu, en el tramo de la quebrada s/n aguas arriba del punto S0473-AS-001, y a 80 m de su desembocadura a la quebrada Piedra Negra.							
COORDENADAS (UTM WGS 84)	METODO DE MUESTREO	CALIDAD		TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO			
	Simple <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado	No		Quebrada		
ZONA <u>18M</u>	Compuesto <input type="checkbox"/>	Profundidad (m)		Pendiente	Color	Textura sedimento	Materia orgánica
ESTE (m) <u>404140</u>	Número de submuestras:	0,00 - 0,25		Plana	marrón grisáceo	arcillo arenoso	No
NORTE (m) <u>9742772</u>	<b>OBSERVACIONES</b>						
ALTITUD (m s.n.m.) <u>171</u>	La columna de agua es de 0,25 m; la muestra fue tomada entre 0,00 - 0,25 m por debajo de la columna de agua.						
PRECISIÓN (± m) <u>3</u>	Sin materia orgánica en la muestra colectada. Bajo olor a hidrocarburo. Sin formación de películas oleosas ni iridiscencia sobre la superficie del agua al remover el sedimento.						
Lider del Equipo: <u>Julio Richard Diaz Zegarra</u>							
Responsable de toma de muestra: <u>Tino Jesús Núñez Sánchez</u>							



Firmado digitalmente por:  
**NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus**  
 FIR 43375998 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 03/12/2021 19:33:50-0500



Firmado digitalmente por:  
**DIAZ ZEGARRA Julio Richard**  
 FIR 29592696 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 03/12/2021 20:09:28-0500



**DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS (CON APLICACIÓN DE EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS)**

Expediente de Evaluación: 2020-05-0152	Código de acción: 0001-11-2021-415	Localidad de muestreo: Loreto/Loreto/Tigre/ C.N. 12 de Octubre
Código del punto de muestreo: S0473-HB-001	Estación del año: Transición de época seca a lluviosa	Colector: Miriam Gamboa/ Nicol Faustino
Estado del tiempo: Soleado	Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18M E (m): 404112 N (m): 9742730	Fecha: 23/11/2021 H. inicio: 09:30
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada sin nombre		Altitud: 171 (m s. n. m.) H. fin: 11:30
<b>PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS IN SITU</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL HABITAT</b>
Oxígeno disuelto (mg/L): 6,94	Temperatura (°C): 25,2	Área muestreada (m²): 50
Conductividad eléctrica (µS/cm): 23,3	pH (unidad de pH): 5,94	Ancho de cuerpo de agua (m): 1
Color aparente: marrón claro	Transparencia (m): Total	Longitud de tramo evaluado (m): 50
Observaciones: Punto de muestreo ubicado en la quebrada s/n 15 m antes de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra. El cuerpo de agua presenta un color aparente marrón claro, pero el agua es incolora y de transparencia total que se torna turbio después de la remoción del sedimento.		Profundidad promedio (m): 0,5
		Profundidad máxima muestreada (m): 1
		Possible fuentes contaminantes cercanas: Plataforma K y ductos que van desde la batería San Jacinto hacia la batería Shivyacu.

**EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS (SVAP)**

1. Condición del canal		Puntaje	9. Pozas		Puntaje
Canal natural, sin estructuras ni diques, sin evidencias de corte (10)	Evidencia pasada de alteración del canal, pero con recuperación significativa del canal y las orillas, sin diques que proporcione acceso a una llanura de inundación adecuada (7)	7	Abundantes pozas profundas y poco profundas; más del 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 152 cm de profundidad (10)	Pozas presentes, pero no abundantes; del 10 al 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 91,44 cm de profundidad (7)	3
El canal está reducido o ensanchado. > 50% de canalización. Diques o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación (1)	Nota: La puntuación corresponde a la sumatoria de ambas márgenes.		Pozas presentes, pero poco profundas; del 5 al 10% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen menos de 91,44 cm de profundidad (3)	Pozas ausentes, o todo el fondo es perceptible (1)	
2. Alteración hidrológica		Puntaje	10. Hábitat de macroinvertebrados		Puntaje
Inundaciones cada 1,5 a 2 años. Sin represas, ni diques u otras estructuras que limitan la conectividad con la llanura de inundación. El canal no está cortado (10)	Las inundaciones ocurren solo una vez cada 3 a 5 años; cortes del canal o estructuras que no afectan la disponibilidad de hábitats para la biota (7)	7	Al menos 5 tipos de hábitat disponibles. El hábitat se encuentra en una etapa que permite la colonización completa de insectos (restos leñosos y troncos de anteriores caídas) (10)	3 a 4 tipos de hábitat. Existe algún hábitat potencial, como árboles colgantes, que proporcionarán un refugio o hábitat, pero aún no han entrado al cuerpo de agua (7)	7
Las inundaciones ocurren solo una vez cada 6 a 10 años; canal cortado. Estructuras que afectan significativamente los hábitats para la biota (3)	Sin flujo; canal cortado o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación u operaciones de represas que impiden el flujo. Pérdidas severas en los hábitats o las inundaciones ocurren en un evento de lluvia de año o menos (1)		1 a 2 tipos de hábitat. El sustrato a menudo se ve perturbado, cubierto o eliminado por la fuerte corriente o por la sedimentación (3)	Ninguno a 1 tipo de hábitat (1)	
3. Zona ribereña		Puntaje	11. Cobertura o ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)		Puntaje
Vegetación natural se extiende en el doble del ancho del cauce (10)	Vegetación natural se extiende a la mitad del ancho del cauce (5)	10	25 a 90% de la superficie del agua sombreada; mezcla de condiciones (10)	> 90% sombreado; cobertura completa; misma condición de sombreado en todo el alcance de estudio (7)	7
Vegetación natural se extiende a la tercera parte del ancho del cauce (3)	Vegetación natural se extiende en menos de la tercera parte del ancho del cauce (1)		<25% de superficie de agua sombreada en el alcance de estudio (1)		
4. Estabilidad de la orilla		Puntaje	12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)		Puntaje
Son estables; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); 33% o más de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegido por raíces (10)	Moderadamente estable; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); menos del 33% de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegido por raíces (7)	7	No existe (10)	Evidencia de acceso del ganado a zona ribereña (5)	10
Moderadamente inestable; orillas normalmente altas (inundaciones menos frecuentes); la orilla exterior meandrica se erosiona activamente (vegetación con raíces expuestas y algunos árboles maduros caen) (3)	Inestable; orillas normalmente altas; la orilla exterior e interior meandrica y tramos rectos se erosionan activamente (vegetación con raíces expuestas y numerosos árboles maduros caen) (1)		Estiércol ocasional en quebrada o almacenamiento de residuos (3)	Gran cantidad de estiércol en bancos o en quebrada (1)	
5. Apariencia del agua		Puntaje	13. Salinidad (si aplica)		Puntaje
Muy clara, clara o aguas negras. Sin iridiscencia de aceite, sin notable biofilm (10)	A menudo turbio, en especial después de una tormenta, pero se despeja rápidamente, poca iridiscencia (7)	7	No existe (10)	Mínimo marchitamiento o quemadura de la hoja (5)	No aplica
Bastante turbio la mayoría de tiempo, con biofilm moderado, con cierto olor a amoníaco (3)	Muy turbio o lodoso, presencia de contaminantes evidentes, algas, espuma superficial y fuerte olor a diversos contaminantes (1)		Muestra marchitamiento significativo o quemadura de hojas (3)	Marchitamiento severo o quemadura de la hoja, presencia de solo tolerantes a la sal (1)	
6. Enriquecimiento de nutrientes		Puntaje	14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)		Puntaje
Agua clara, diversidad de plantas acuáticas pero poca abundancia de macrofitas, poco crecimiento de algas (10)	Crecimiento moderado de algas en sustratos de la quebrada (7)	10	Incrustación de grava o canto rodado < 20% (10)	Incrustación de grava o canto rodado del 20 al 30% (8)	No aplica
Sobrecrecimiento de macrofitas, abundante crecimiento de algas (3)	Masas densas de macrofitas obstruyen la corriente, severas floraciones algales (1)		Incrustación de grava o canto rodado > 40% (3)	Rápido es completamente encajado (1)	
7. Barreras al movimiento de los peces		Puntaje	15. Macroinvertebrados observados (si aplica)		Puntaje
Sin barreras (10)	Las extracciones estacionales (8)	10	Comunidad dominada por Grupo I o especies intolerantes, con buena diversidad de especies (15)	Comunidad dominada por Grupo II o especies facultativas (6)	No aplica
Estructuras <30,48 cm de caída dentro de su extensión (3)	Estructuras >30,48 cm de caída dentro de su extensión (3)		Comunidad dominada por Grupo III o especies tolerantes (2)	Número muy reducido de especies (3)	
8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la quebrada, piedras, etc.)		Puntaje	Observaciones: En el ítem de "Apariencia del agua" Se está considerando la presencia de una sustancia oleosa por aparente afectación con hidrocarburos que fueron evidenciadas después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica.		
Más de 7 tipos de cobertura (10)	De 6 a 7 tipos de cobertura (7)	5			
De 2 a 3 tipos de cobertura (3)	Ningún o solo un tipo de cobertura (1)				

**COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)**

PERIFITON (réplicas y sustrato)			MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)			
Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Área total	Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Área total
	1*		Hojarasca-palizada	1* 0,1 m²	Pozas, remansos	0,3 m²
	2*		Raíces	2* 0,1 m²	Remansos,	
	3*		Limo-arcilla-arena	3* 0,1 m²	Pozas, remansos	
	4*					
	5*					
Observaciones: No colectado.			Muestreador: Red D-net			
			Observaciones: Se colectó una muestra compuesta con red D-net en un área de 0,3 m². Sedimento con aparentemente con afectación organoléptica por hidrocarburos (color, olor).			

**NECTON (Peces)**

Colecta de especímenes					Método de Pesca (tiempo, voltaje, número de lances, long. de muestreo, número de redes)				
(S) (NO)					Pesca con red de mano (cal cal): 10 intentos. Pesca con red de arrastre: 10 arrastres				
Lista preliminar de especies de peces colectados					Lista preliminar de especies de peces colectados				
Especie / nombre común	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo	Especie / nombre común	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
1					18				
2					19				
3					20				
4					21				
5					22				
6					23				
7					24				
8					25				
9					26				
10					27				
11					28				
12					29				
13					30				
14					31				
15					32				
16					33				
17					34				
Observaciones: El muestreo de peces representa un esfuerzo de colecta de 10 arrastres correspondiente a un tramo de evaluación aproximadamente 80 a 100 m, desde el punto S0473-HB-001 hasta el punto S0473-HB-002, esto debido a la dinámica de esta comunidad hidrobiológica, es así que, para peces representa una sola muestra para el sitio S0473. Peces sin aparente afectación organoléptica por hidrocarburos. Los ejemplares capturados fueron enviados al laboratorio para su respectivo análisis e identificación taxonómica con el código S0473-HB-001					Indicar el o los tejidos a analizar:				
					Colecta de tejido	(SI)	(NO)		
					Colecta de estómagos	(SI)	(NO)		

IMÁGENES DEL ECOSISTEMA EVALUADO

Foto panorámica del punto de muestreo		1. Condición del canal	2. Alteración hidrológica
3. Zona ribereña	4. Estabilidad de la orilla	5. Apariencia del agua	
6. Enriquecimiento de nutrientes	7. Barreras al movimiento de los peces	8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la	
9. Pozas	10. Hábitat de macroinvertebrados	11. Cobertura o ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)	
12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)	13. Salinidad (si aplica)	14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)	
No aplica	No aplica	No aplica	
15. Macroinvertebrados observados (si aplica)	Observaciones		

Observaciones: Se detectó sustancia similar a hidrocarburo intemperizado "borras" presentes en la quebrada s/n, observados durante la remoción del sedimento para la colecta de comunidades hidrobiológicas. Se observaron comunidades hidrobiológicas de camarones y mo

Responsable de grupo: Eduardo Mejía Cobos

Responsable del muestreo: Miriam Gamboa Mendoza/ Nicol Faustino Meza



**DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS (CON APLICACIÓN DE EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS)**

Expediente de Evaluación: 2020-05-0152	Código de acción: 0001-11-2021-415	Localidad de muestreo: Loreto/Loreto/Tigre/ C.N. 12 de Octubre
Código del punto de muestreo: S0473-HB-002	Estación del año: Transición de época seca a lluviosa	Colector: Miriam Gamboa/ Nicol Faustino
Estado del tiempo: Soleado	Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18M E (m): 404140 N (m): 9742772	Fecha: 23/11/2021 H. inicio: 09:30
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada sin nombre		Altitud: 171 (m s. n. m.) H. fin: 11:30
<b>PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS IN SITU</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL HABITAT</b>
Oxígeno disuelto (mg/L): 7.14	Temperatura (°C): 25.5	Área muestreada (m²): 50
Conductividad eléctrica (µS/cm): 27.6	pH (unidad de pH): 6.31	Ancho de cuerpo de agua (m): 1
Color aparente: marrón claro	Transparencia (m): Total	Longitud de tramo evaluado (m): 50
Observaciones: Punto de muestreo ubicado en la quebrada s/n 80 m antes de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra. El cuerpo de agua presenta un color aparente marrón claro, pero el agua es incolora y de transparencia total que se torna turbio después de la remoción del sedimento.		Profundidad promedio (m): 0.5
		Profundidad máxima muestreada (m): 1
		Possible fuentes contaminantes cercanas: Plataforma K y ductos que van desde la batería San Jacinto hacia la batería Shivyacu.

**EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS (SVAP)**

1. Condición del canal		Puntaje	9. Pozas		Puntaje
Canal natural, sin estructuras ni diques, sin evidencias de corte (10)	Evidencia pasada de alteración del canal, pero con recuperación significativa del canal y las orillas, sin diques que proporcione acceso a una llanura de inundación adecuada (7)	7	Abundantes pozas profundas y poco profundas; más del 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 152 cm de profundidad (10)	Pozas presentes, pero no abundantes; del 10 al 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 91.44 cm de profundidad (7)	3
El canal está reducido o ensanchado. > 50% de canalización. Diques o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación (1)	Nota: La puntuación corresponde a la sumatoria de ambas márgenes.		Pozas presentes, pero poco profundas; del 5 al 10% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen menos de 91.44 cm de profundidad (3)	Pozas ausentes, o todo el fondo es perceptible (1)	
2. Alteración hidrológica		Puntaje	10. Hábitat de macroinvertebrados		Puntaje
Inundaciones cada 1.5 a 2 años. Sin represas, ni diques u otras estructuras que limitan la conectividad con la llanura de inundación. El canal no está cortado (10)	Las inundaciones ocurren solo una vez cada 3 a 5 años; cortes del canal o estructuras que no afectan la disponibilidad de hábitats para la biota (7)	7	Al menos 5 tipos de hábitat disponibles. El hábitat se encuentra en una etapa que permite la colonización completa de insectos (restos leñosos y troncos de anteriores caídas) (10)	3 a 4 tipos de hábitat. Existe algún hábitat potencial, como árboles colgantes, que proporcionarán un refugio o hábitat, pero aún no han entrado al cuerpo de agua (7)	7
Las inundaciones ocurren solo una vez cada 6 a 10 años; canal cortado. Estructuras que afectan significativamente los hábitats para la biota (3)	Sin flujo; canal cortado o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación u operaciones de represas que impiden el flujo. Pérdidas severas en los hábitats o las inundaciones ocurren en un evento de lluvia de año o menos (1)		1 a 2 tipos de hábitat. El sustrato a menudo se ve perturbado, cubierto o eliminado por la fuerte corriente o por la sedimentación (3)	Ninguno a 1 tipo de hábitat (1)	
3. Zona ribereña		Puntaje	11. Cobertura o ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)		Puntaje
Vegetación natural se extiende en el doble del ancho del cauce (10)	Vegetación natural se extiende a la mitad del ancho del cauce (5)	10	25 a 90% de la superficie del agua sombreada; mezcla de condiciones (10)	> 90% sombreado; cobertura completa; misma condición de sombreado en todo el alcance de estudio (7)	7
Vegetación natural se extiende a la tercera parte del ancho del cauce (3)	Vegetación natural se extiende en menos de la tercera parte del ancho del cauce (1)		<25% de superficie de agua sombreada en el alcance de estudio (1)		
4. Estabilidad de la orilla		Puntaje	12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)		Puntaje
Son estables; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); 33% o más de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegido por raíces (10)	Moderadamente estable; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); menos del 33% de superficie erosionada en la orilla exterior meandrica está protegido por raíces (7)	7	No existe (10)	Evidencia de acceso del ganado a zona ribereña (5)	10
Moderadamente inestable; orillas normalmente altas (inundaciones menos frecuentes); la orilla exterior meandrica se erosiona activamente (vegetación con raíces expuestas y algunos árboles maduros caen) (3)	Inestable; orillas normalmente altas; la orilla exterior e interior meandrica y tramos rectos se erosionan activamente (vegetación con raíces expuestas y numerosos árboles maduros caen) (1)		Estiércol ocasional en quebrada o almacenamiento de residuos (3)	Gran cantidad de estiércol en bancos o en quebrada (1)	
5. Apariencia del agua		Puntaje	13. Salinidad (si aplica)		Puntaje
Muy clara, clara o aguas negras. Sin iridiscencia de aceite, sin notable biofilm (10)	A menudo turbio, en especial después de una tormenta, pero se despeja rápidamente, poca iridiscencia (7)	7	No existe (10)	Mínimo marchitamiento o quemadura de la hoja (5)	No aplica
Bastante turbio la mayoría de tiempo, con biofilm moderado, con cierto olor a amoníaco (3)	Muy turbio o lodoso, presencia de contaminantes evidentes, algas, espuma superficial y fuerte olor a diversos contaminantes (1)		Muestra marchitamiento significativo o quemadura de hojas (3)	Marchitamiento severo o quemadura de la hoja, presencia de solo tolerantes a la sal (1)	
6. Enriquecimiento de nutrientes		Puntaje	14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)		Puntaje
Agua clara, diversidad de plantas acuáticas pero poca abundancia de macrofitas, poco crecimiento de algas (10)	Crecimiento moderado de algas en sustratos de la quebrada (7)	10	Incrustación de grava o canto rodado < 20% (10)	Incrustación de grava o canto rodado del 20 al 30% (8)	No aplica
Sobrecrecimiento de macrofitas, abundante crecimiento de algas (3)	Masas densas de macrofitas obstruyen la corriente, severas floraciones algales (1)		Incrustación de grava o canto rodado > 40% (3)	Rápido es completamente encajado (1)	
7. Barreras al movimiento de los peces		Puntaje	15. Macroinvertebrados observados (si aplica)		Puntaje
Sin barreras (10)	Las extracciones estacionales (8)	10	Comunidad dominada por Grupo I o especies intolerantes, con buena diversidad de especies (15)	Comunidad dominada por Grupo II o especies facultativas (6)	No aplica
Estructuras <30.48 cm de caída dentro de 3 millas de su extensión (3)	Estructuras >30.48 cm de caída dentro de su extensión (3)		Comunidad dominada por Grupo III o especies tolerantes (2)	Número muy reducido de especies (3)	
8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la quebrada, piedras, etc.)		Puntaje	Observaciones: En el ítem de "Apariencia del agua" Se está considerando la presencia de una sustancia oleosa por aparente afectación con hidrocarburos que fueron evidenciadas después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica.		
Más de 7 tipos de cobertura (10)	De 6 a 7 tipos de cobertura (7)	5			
De 2 a 3 tipos de cobertura (3)	Ningún o solo un tipo de cobertura (1)				

**COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)**

PERIFITON (réplicas y sustrato)			MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)			
Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Área total	Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Área total
	1*		Hojarasca-palizada	1* 0.1 m²	Pozas, remansos	0.3 m²
	2*		Raíces	2* 0.1 m²	Remansos,	
	3*		Limo-arcilla-arena	3* 0.1 m²	Pozas, remansos	
	4*					
	5*					
Observaciones: No colectado.			Muestreador: Red D-net			
			Observaciones: Se colectó una muestra compuesta con red D-net en un área de 0.3 m². Sedimento con aparentemente con afectación organoléptica por hidrocarburos (olor).			

**NECTON (Peces)**

Colecta de especímenes					Método de Pesca (tiempo, voltaje, número de lances, long. de muestreo, número de redes)				
(X) (NO)					Metodo de colecta del punto S0473-HB-001				
Lista preliminar de especies de peces colectados					Lista preliminar de especies de peces colectados				
Especie / nombre común	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo	Especie / nombre común	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
1					18				
2					19				
3					20				
4					21				
5					22				
6					23				
7					24				
8					25				
9					26				
10					27				
11					28				
12					29				
13					30				
14					31				
15					32				
16					33				
17					34				
Observaciones: El muestreo de peces representa un esfuerzo de colecta de 10 arrastres correspondiente a un tramo de evaluación aproximadamente 80 a 100 m, desde el punto S0473-HB-001 hasta el punto S0473-HB-002, esto debido a la dinámica de esta comunidad hidrobiológica, es así que, para peces representa una sola muestra para el sitio S0473. Peces sin aparente afectación organoléptica por hidrocarburos. Los ejemplares capturados fueron enviados al laboratorio para su respectivo análisis e identificación taxonómica con el código S0473-HB-001					Colecta de tejido (SI) (NO)				
					Indicar el o los tejidos a analizar: (SI) (NO)				
					Colecta de estómagos (SI) (NO)				



IMÁGENES DEL ECOSISTEMA EVALUADO

Foto panorámica del punto de muestreo			1. Condición del canal	2. Alteración hidrológica
3. Zona ribereña		4. Estabilidad de la orilla	5. Apariencia del agua	
6. Enriquecimiento de nutrientes			7. Barreras al movimiento de los peces	8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la
9. Pozas		10. Hábitat de macroinvertebrados	11. Cobertura o ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)	
12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)			13. Salinidad (si aplica)	14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)
No aplica			No aplica	No aplica
15. Macroinvertebrados observados (si aplica)			Observaciones	
No aplica				

Observaciones: Se observó afectación organoléptica (olor y color) después de la remoción del sedimento para la colecta hidrobiológica

Responsable de grupo: Eduardo Mejía Cobos

Responsable del muestreo: Miriam Gamboa Mendoza/ Nicol Faustino Meza

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-0152				CÓDIGO DE ACCIÓN: 0001-11-2021-415			
Área de nivel de fondo (ANF) <input type="checkbox"/>		Identificación del sitio / Área de potencial interés (API) <input checked="" type="checkbox"/>				Fecha	
S0473						18, 19/11/2021	
Ubicación				Departamento		Loreto	
El sitio S0473 comprende el área del derecho de vía de la troncal de ductos que van desde batería San Jacinto hacia la batería Shiviyaçu se encuentra a 400 m en línea recta de la plataforma K que contiene al pozo SANJ 23HST.				Provincia		Loreto	
				Distrito		Tigre	
				Cuenca		Tigre/Microcuenca TIGR-49	
Uso actual	Paisaje		Pendiente (%)		Microrrelieve		Vegetación
No bosque antropico	Terraza media		2 – 4 %		Plano ligeramente ondulado		Arbórea y herbazal
Litología	Material parental		Pedregosidad superficial (%)		Afloramientos rocosos (%)		Encostramiento
Depósitos aluviales subcientos	Aluvial		Ninguno		Ninguno		-
Erosión	Profundidad efectiva		Drenaje		Napa freática		Condiciones climáticas
Ninguno	-		Imperfecto		0,5 m, nivel de saturación		Nublado
Instrumentos/equipos usados	Tipo de muestreo/tipo de muestra		Patrón de muestreo		Área evaluada (m²)		Número de parcelas por ANF
Barreno, PID	Simple		Sistemático		-		-
Número de submuestras por parcela	Número de muestras por API		Fuente potencial		Número de muestras en la fuente potencial		Mecanismo de transporte del contaminante
-	7 puntos (10 muestras)		Ducto plataforma K batería San Jacinto - Shiviyaçu		2		Escorrentía e infiltración
Código	Hora	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona:		Altitud (m s.n.m.)	Profundidad (m) desde-hasta	Lectura de PID	Textura, estructura, consistencia, color, humedad, olor, fragmentos gruesos, reacción al CaCO <sub>3</sub> , materia orgánica, rasgos biológicos, raíces, límite.
		Este (m)	Norte (m)				
S0473-SU-001	12:05	404103	9742769	163	0,25 – 0,50	0	Arcillo limoso Gris verdoso Húmedo Friable Sin olor a hidrocarburo Materia orgánica en los primeros 3 cm
S0473-SU-001-DUP01	12:05	404103	9742769	163	0,25 – 0,50	-	Arcillo limoso Gris verdoso Mojado Plástico Sin olor a hidrocarburo Materia orgánica en los primeros 3 cm
S0473-SU-001-PROF	12:25	404103	9742769	163	1,00 – 1,25	0	Arcillo limoso Gris oscuro Mojado Plástico Moderado olor a hidrocarburo Sin materia orgánica
S0473-SU-002	13:29	404118	9742757	175	0,5 – 0,75	-	Arcillo limoso Marrón anaranjado Húmedo Friable Sin olor a hidrocarburo Sin materia orgánica
S0473-SU-003	12:49	404106	9742754	170	0,00 – 0,25	0	Arcillo limoso Gris Mojado Plástico Moderado olor a hidrocarburo Materia orgánica de baja degradación

S0473-SU-003-PROF	13:04	404106	9742754	170	1,00 – 1,25	-	Limo Arcilloso Gris Mojado Plástico Bajo olor a hidrocarburo Sin materia orgánica
S0473-SU-004	10:20	404105	9742733	188	1,25 – 1,50	-	Arcillo limoso Gris Húmedo Friable Bajo olor a hidrocarburo Sin Materia orgánica
S0473-SU-005	11:04	404117	9742734	192	1,25 -1,50	-	Arcillo limoso Gris Mojado Adhesivo Bajo olor a hidrocarburo Sin Materia orgánica
S0473-SU-006	11:41	404140	9742752	184	0,75 – 1,00	-	Limo arenoso Gris Mojado Friable Sin olor a hidrocarburo Sin Materia orgánica
S0473-SU-007	12:26	404087	9742749	176	2,10 – 2,60	-	Arcillo limoso Gris Mojado Friable Moderado olor a hidrocarburo Sin materia orgánica

**Observaciones:**

Los puntos S0473-SU-001, S0473-SU-001-PROF, S0473-SU-001-PROF, S0473-SU-002, S0473-SU-003, S0473-SU-003-PROF fueron muestreados el día 18/11/2021.

Los puntos S0473-SU-004, S0473-SU-005, S0473-SU-006, S0473-SU-007 fueron muestreados el día 19/11/2021

**Líder de Equipo:**
**Firma:**
**Responsable de toma de muestra:**
**Firma:**


Firmado digitalmente por:  
 NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus  
 FIR 43375998 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 10/12/2021 18:25:16-0500



Firmado digitalmente por:  
 DIAZ ZEGARRA Julio  
 Richard FIR 29592698 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 10/12/2021 18:16:59-0500

Croquis/foto panorámica:



# ANEXO 4




Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Cadenas de custodia



DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415				
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>				RS/ TDR N°: 1314-2021				
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas				
Personal de contacto: Paul Tupayacu Trujillo				Departamento: Cusco				Fecha: 23-11-2021				
Teléfono/Anexo: 984 727 509				Provincia: Cusco				(DD-MM-AAAA)				
Correo(s) Electrónico(s): paul.tupayacu.trujillo@gmail.com				Distrito: Tarma				Hora: 02:00 pm				
Referencia				MUESTRAS (marcar con una X)				Medio de envío				
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS		OBSERVACIONES				
		Acido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Acido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH					Acetato de Zinc
		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P V E							
A-21/1438/4		5043-AS-DUP01	22-11-2021	11:08	ASR	01	-	-	MUESTRAS			
OBSERVACIONES GENERALES												

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO				SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO							
FIRMA:		TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES	
Eduardo Mejía		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		SUELO		BKC: Blanco de campo BKV: Blanco viajero DUP: Duplicado		Fecha de recepción: 27-11-21			
RESPONSABLE 1		SUELO		SEDIMENTO		Otras: _____		Preservantes adecuados ***			
FIRMA:		AGUA Natural:		SEDIMENTO		TIPO DE ENVASE		Refrigeradas		Hora de recepción: 09:45 H Recibido por: Rudy K31 T= 5,4°C	
TIMO NUMER		ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBM: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Termal		LODO		AGUA		Dentro del plazo de perecibilidad			
FIRMA:		Agua Residual:		AGUA		(*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		***Marcar en caso aplique			
RESPONSABLE 2		ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial		AGUA							
FIRMA:		Agua Salina:									
RICHARD DÍAZ		AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Reinyección									
		ASAL: Agua Salobre SAL: Salmuera									
		Agua de Proceso:									
		AP: Agua purificada ACE: Agua de condensación o enfriamiento									

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415					
Nombre o razón social	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RS/TDR N°: 1314-2021					
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 803, 807, 815 - Jesús María			Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Semisólida	<input type="checkbox"/>	Sólido	<input type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVIO			
Personal de contacto	RAVI TUPAYACHI TIVUSILLO			UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas Solorzano					
Teléfono/Anexo	984 727 509			Departamento: LORETO				Fecha: 23-11-2021					
Correo(s) Electrónico(s)	ravi.tupayachi.tivusillo@gmail.com			Provincia: LORETO				(DD-MM-AAAA)					
Referencia				Distrito: TIGRE				Hora: 2:00pm					
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)										Medio de envío	
		FILTRADA (Marcar con X)											
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>								
		Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>									Terrestre (T) <input checked="" type="checkbox"/>	
		Hidróxido de Sodio	NaOH									Otros:	
		Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>										
		Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>										
PARAMETROS FISIQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS													
		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)								OBSERVACIONES
					P	V	E						
		A-2/143852	22-11-2021	AP	01	-	-						

OBSERVACIONES GENERALES

LÍDER DE EQUIPO/JEFE DE EQUIPO		TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO			
Eduardo Mejía	FIRMA:	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	BKC: Blanco de campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES	
		SEDIMENTO		BKV: Blanco viajero		SI	NO	Fecha de recepción:	27-11-21
RESPONSABLE 1	FIRMA:	SEDIMENTO		DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hora de recepción:	
TINO NUMER	FIRMA:	LODO		Otros:	Preservantes adecuados ***	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recibido por:	Kelly Vargas
RESPONSABLE 2	FIRMA:	AGUA		TIPO DE ENVASE	Refrigeradas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Kelly Vargas	FIRMA:	AGUA			Dentro del plazo de perecibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO		***Marcar en caso aplique				
		AGUA Residual:	SUELO						
		ASR: Agua Superficial de Río	SEDIMENTO						
		ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna	LODO						
		ASBM: Agua Subterránea de Manantial	AGUA						
		ASBT: Agua Subterránea Termal							
		AGUA Residual:							
		ARD: Agua Residual Doméstica							
		ARI: Agua Residual Industrial							
		AGUA Salinas:							
		AMAR: Agua de Mar							
		AREI: Agua de Reinyección							
		ASAL: Agua Salobra							
		SAL: Salmuera							
		AGUA de Proceso:							
		AP: Agua purificada							
		ACE: Agua de circulación o enfriamiento							



T=5,9°C



DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415					
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RS/ TDR N°: 1314-2021					
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>				DATOS DEL ENVIO					
Personal de contacto: PAUL TUPAYACHI TRUJILLO				UBICACIÓN				Enviado por: KELLY VARGAS					
Teléfono/Anexo: 984 727 509				Departamento: LORETO				Fecha: 23/11/2021					
Correo(s) Electrónico(s): paul.tupayachi.trujillo@gmail.com				Provincia: LORETO				(DD-MM-AAAA)					
Referencia				Distrito: TIGRE				Hora: 02:00pm					
				MUESTRAS (marcar con una X)				Medio de envío					
				FILTRADA (Marcar con X)				Aéreo (A) <input checked="" type="checkbox"/> Fluvial (F) <input checked="" type="checkbox"/>					
				PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)				Terrestre (T) <input checked="" type="checkbox"/>					
				Acido Nítrico: HNO <sub>3</sub> <input checked="" type="checkbox"/>				Otros: _____					
				Acido Sulfúrico: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				OBSERVACIONES					
				Hidróxido de Sodio: NaOH									
				Acetato de Zinc: Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>									
				Sulfato de Amonio: (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>									
				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS									
CÓDIGO DE LABORATORIO		CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)		HORA DE MUESTREO (24 h)		TIPO DE MATRIZ (*)		N° ENVASES (*)			
A-21/11/2021		BKV		02/11/2021		11:20		AP		01 - -		MÉTODO PARA USAR	

OBSERVACIONES GENERALES

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO		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)		SUELO		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)			
RESPONSABLE 1				Sedimento		SED: Sedimento		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS			
TOMO NUNCA				Lodo		LD: Lodo		Fecha de recepción: 27-11-21			
RESPONSABLE 2				AGUA		TIPO DE ENVASE		Hora de recepción: 09:45 H			
				AGUA DE PROCESO: Cont... AAC: Agua de alimentación para calderas AL: Agua de lavación AC: Agua de caldera AIR: Agua de inyección y reinyección		(*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		Recibido por: Rudy Plaza			
								***Marcar en caso aplique			



T=5,4°C

## CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-915			
Nombre o razón social		ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RS TDR N°: 1295-2021			
Dirección		Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María		Líquido	<input type="checkbox"/>	Semi-sólida	<input checked="" type="checkbox"/>	Sólido	<input type="checkbox"/>		
Personal de contacto		Raul Tupayachi Tuzujillo		UBICACIÓN				DATOS DEL ENVÍO			
Teléfono/Anexo		984 727 509		Departamento: CUSCO				Enviado por: Kelly Vargas			
Correo(s) Electrónico(s)		raul.tupayachi.tuzujillo@gmail.com		Provincia: Cusco				Fecha: 23-11-2021			
Referencia				Distrito: TIGRA				Hora: 02:00 pm			
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)									
		FILTRADA (Marcar con X)									
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>							
Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>										
Hidróxido de Sodio	NaOH										
Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>										
Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>										
PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS								OBSERVACIONES			
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			ACTIVO	P			V	E
			P	V	E						
S21/053560	22-11-2021	11:20	SED	01	-	-					
S21/053561	22-11-2021	12:13	SED	01	-	-					
OBSERVACIONES GENERALES											
00072301-21 SAC-21/01569											
LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	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)	SUELO	BRK: Blanco de campo BKV: Blanco viajero DUP: Duplicado Otro: _____	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES		
		Agua Natural: ASPE: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBM: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Termal Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salobre SAL: Salmuera Agua de Proceso: AAC: Agua de alimentación para calderas AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación o enfriamiento	SU: Suelo  SEDIMENTO  SED: Sedimento  LODO  LD: Lodo  AGUA		SI NO Envases adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Preservantes adecuados *** <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Refrigeradas <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dentro del plazo de perecibilidad <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  ***Marcar en caso aplique	Fecha de recepción: 27-11-21 Hora de recepción: 09:45 H Recibido por: Rudy Maza	OBSERVACIONES T: 5,4°C				
RESPONSABLE 1	FIRMA:										
TINO NUÑEZ											
RESPONSABLE 2	FIRMA:										
Richard Díaz											





## CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO





DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001 - 11 - 2021 - 415		
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RS/DA N°: 1300 - 2021		
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 616 - Jesús María				Líquido	<input type="checkbox"/>	Semisólida	<input type="checkbox"/>	Sólido	<input checked="" type="checkbox"/>	
Personal de contacto: RDUL TUPAYACHI TRUJILLO				UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas		
Teléfono/Anexo: 984323509				Departamento: LORETO				Fecha: 28-11-2021		
Correo(s) Electrónico(s): Raul.Tupayachi.Trujillo@gmail.com				Provincia: LORETO				Hora: 07:00 am		
Referencia:				Distrito: TIGRE				Medio de envío:		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		MUESTRAS (marcar con una X)						
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>						
			Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
Hidróxido de Sodio	NaOH									
Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>									
	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>								
	ALCOHOL	70°	X							
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			P	V	E	Peces	
11-943-2021	30-11-2021	BIOTA	1	-	-					
OBSERVACIONES GENERALES										

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO			
EDUARDO MEJIA		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES	
RESPONSABLE 1	FIRMA:	<b>Agua Natural:</b> ASR: Agua Subterránea de Uso Rural; Agua Superficial en Lago/Laguna <b>Agua Residual:</b> ARRI: Agua Residual Industrial; ARD: Agua Residual Doméstica <b>Agua Salina:</b> AWR: Agua de Mar; ARE: Agua de Inyección; ASAL: Agua Salada; SAL: Salmuera <b>Agua de Proceso:</b> AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento	SU: Suelo <b>SEDIMENTO</b> SED: Sedimento LO: Lodo <b>AGUA</b> Agua de Proceso: Cont.; AAC: Agua de alimentación para Calderas; AL: Agua de litro en AC; Agua de Caldera; AIR: Agua de Tricloro y refrigeración	EKC: Rincón de campo BKV: Blanco lejero DUP: Duplicado Otro: _____	SI NO Envases adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Preservantes adecuados *** <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Refrigeradas <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Dentro del plazo de perecibilidad <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ***Marcar en caso salique	Fecha de recepción: 30-11-2021 Hora de recepción: 20:58 Recibido por:	
RESPONSABLE 2	FIRMA:						



## CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-715				
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input type="checkbox"/> Semi-sólido <input type="checkbox"/> Sólido <input checked="" type="checkbox"/>				RS/ TOR N°: 1300-2021				
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN:				DATOS DEL ENVÍO				
Personal de contacto: RAUL TUPAYACHI TRUJILLO				Departamento: LORETO				Enviado por: Kelly Vargas				
Teléfono/Anejo: 9847 27 509				Provincia: LORETO				Fecha: 28-11-2021				
Correo(s) Electrónico(s): Raul.Tupayachi.Trujillo@gmail.com				Distrito: TIGRE				Hora: 07:00 am				
Referencia:				MUESTRAS (marcar con una X)				Medio de envío:				
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)										
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>								
			Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>								
Hidróxido de Sodio	NaOH											
Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>											
	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>										
	ALCOHOL	70°	X									
PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)									
			P	V	E							
H-931-2021	50473-HB-001	23-11-2021	09:40	SED	2	-	-	X	MIB			
H-932-2021	50473-HB-002	23-11-2021	09:40	SED	1	-	-	X				
OBSERVACIONES												
OBSERVACIONES GENERALES												
- MIB: macroinvertebrados bentónicos												
- Área de muestreo: 03 m <sup>2</sup> (Barido de 1m con red 0-net)												

LIDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
EDUARDO MEJIA		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
RESPONSABLE 1	FIRMA:	AGUA Natural:	BU: Suelo	Envases adecuados y en buen estado	SI NO	Fecha de recepción:
MIRIAM GAMBOSA		ASR: Agua Superficial de Rio	SEDIMENTO	Preservantes adecuados ***	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	30-11-2021
RESPONSABLE 2	FIRMA:	ASB: Agua Superficial de Lago/Laguna	LODO	Refrigeradas	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Hora de recepción:
NICOL FAUSTINO		ASB: Agua Superficial de Manzana	L: Lodo	Dentro de plazo de perecibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	20:58
		ASB: Agua Subterránea de Manantial	AGUA	***Marcar en caso aplique		Recibido por:
		ASB: Agua Subterránea Termal	AGUA de Proceso: Cont.			
		AR: Agua Residual	AAC: Agua de alimentación a CA calderas			
		AR: Agua Residual Doméstico	AL: Agua de lubricación			
		AI: Agua Residual Industrial	AC: Agua de calefacción			
		AS: Agua Salada	AIR: Agua de irrigación y riego			
		AMAR: Agua de Mar				
		ARE: Agua de Recirculación				
		ASAL: Agua Salada				
		SAL: Salmuera				
		AGUA de Proceso:				
		AF: Agua filtrada				
		ACE: Agua de circulación a máquina				





DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415							
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólido <input checked="" type="checkbox"/>				RS/TDR N°: 1295-2021							
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN: Departamento: LORETO, Provincia: LORETO, Distrito: TIGRE				DATOS DEL ENVÍO							
Personal de contacto: RAUL TUPAYACHI TUJILLO								Enviado por: Kelly Vargas							
Teléfono/Anexo: 984 727 509								Fecha: 23-11-2021							
Correo(s) Electrónico(s): raul.tupayachi.tujillo@gmail.com								Hora: 02:00 pm							
Referencia:								Medio de envío: Aéreo (A) <input checked="" type="checkbox"/> Fluvial (F) <input checked="" type="checkbox"/> Terrestre (T) <input checked="" type="checkbox"/> Otros:							
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)										OBSERVACIONES			
		FILTRADA (Marcar con X)													
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		HNO <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		NaOH		Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>			(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS															
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			TPH F <sub>1</sub>	TPH F <sub>2</sub>	TPH F <sub>3</sub>	PAH <sub>5</sub>	BTEX	METANIL	TOXMET	FLORA	UI	
			P	V	E										
5-21/057569	50473-SU-001	18-11-2021 12:05	SU	02	01	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	00022301-135
5-21/057570	50473-SU-001-PROF	18-11-2021 12:25	SU	02	03	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	00022301-133
5-21/057571	50473-SU-003	18-11-2021 12:49	SU	02	01	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	} 00022301-135
5-21/057572	50473-SU-003-PROF	18-11-2021 13:04	SU	02	01	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5-21/057573	50473-SU-002	18-11-2021 13:29	SU	02	01	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
OBSERVACIONES GENERALES															SRA-21/01571
LÍDER DE EQUIPO/JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO									
EDUARDO MEJIA		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	BKC: Blanco de campo BKV: Blanco viajero DUP: Duplicata		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS							
		Asua Natural: ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna	SU: Suelo	Otros: _____		Envases adecuados y en buen estado	SI	NO	Fecha de recepción: 27-11-21						
RESPONSABLE 1	FIRMA:	ASBM: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Termal	SED: Sedimento			Preservantes adecuados ***	SI	NO	Hora de recepción: 09:45 H						
TINO NUÑEZ		AGUA Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	LDO: Lodo	TIPO DE ENVASE		Refrigeradas	SI	NO	Recibido por: Kelly Vargas						
RESPONSABLE 2	FIRMA:	AGUA Salina: AMAR: Agua de Mar ARE: Agua de Reinyección	AGUA	(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		Dentro del plazo de perecibilidad	SI	NO	f: 5, 27						
J. RICHARD DIAZ		AGUA de Proceso: AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación e enfriamiento	Agua de Proceso: Cont... AAC: Agua de alimentación para calderas AL: Agua de lavación AC: Agua de caldera AIR: Agua de inyección y reinyección			***Marcar en caso aplique									



# CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				DATOS DEL ENVIO					
Nombre o razón social	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0009-11-2021-915					
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María			Líquido	<input type="checkbox"/>	Semisólida	<input type="checkbox"/>	Sólido	<input checked="" type="checkbox"/>	RS/ TDR N°: 1295-2021			
Personal de contacto	RAUL TUPAYACHI TRUJILLO			UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas					
Teléfono/Anexo	984 727 509			Departamento: COLLETU				Fecha: 23-11-2021					
Correo(s) Electrónico(s)	raul.tupayachi.trujillo@gmail.com			Provincia: COLLETU				(DD-MM-AAAA)					
Referencia				Distrito: TIGRE				Hora: 02:00 pm					
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)										Medio de envío	
		FILTRADA (Marcar con X)											
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>										Aéreo (A) <input checked="" type="checkbox"/> Fluvial (F) <input checked="" type="checkbox"/> Terrestre (T) <input checked="" type="checkbox"/> Otros: _____	
	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>											
	Hidróxido de Sodio	NaOH											
	Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>											
	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>											
PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS													
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			MATERIALES + H <sub>2</sub> O							OBSERVACIONES
04/05/20	18-11-2021	5U	P	V	E								

OBSERVACIONES GENERALES

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO				
EDUARDO MEJIA		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		 OBSERVACIONES 7:52
RESPONSABLE 1	FIRMA:	AGUA Natural; ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ABSM: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Temal AGUA Residual; ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial AGUA Salina; AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salobre SAL: Salmuera AGUA de Proceso; Cont... AAC: Agua de alimentación para calderas AL: Agua de lixiviación AC: Agua de caldera AIR: Agua de inyección y reinyección	SEDIMENTO	BRK: Blanco de campo BRV: Blanco viajero DUP: Duplicado Otro: _____	SI	NO	Fecha de recepción:	
TINO NUÑEZ		SEDIMENTO	LODO	Envases adecuados y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27-11-21	
RESPONSABLE 2	FIRMA:	AGUA	TIPO DE ENVASE	Preservantes adecuados ***	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hora de recepción:	
J. RICARDO DIAZ		AGUA	AGUA	Refrigeradas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	09:45 H	
				Denro del plazo de perecibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recibido por: Kelly Vargas	
				***Marcar en caso aplique				





# ANEXO 5



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Certificados de calibración de equipos de campo

						
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>						
NOMBRE:	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL					
DIRECCIÓN:	AV. FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN # 603. JESÚS MARÍA					
TELÉFONO:	01 2049900					
<b>IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN</b>						
ÍTEM:	MULTIPARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA (PH):	Unidades de pH			
MARCA:	HACH	RESOLUCIÓN (PH):	0,01 pH			
MODELO:	HQ40d	INTERVALO DE MEDIDA (PH):	(0 a 14) pH			
SERIE:	190700021205	UNIDAD DE MEDIDA (TEMPERATURA):	°C			
CÓDIGO:	602264710110	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0,1 °C			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA):	(0 a 60) °C			
<b>IDENTIFICACIÓN DEL SENSOR</b>						
MARCA:	HACH	RESOLUCIÓN (PH):	0,01 pH			
MODELO:	PHC101	INTERVALO DE MEDIDA (PH):	(2 a 14) pH			
SERIE:	191932561187	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0,1 °C			
CÓDIGO:	NO ESPECIFICA	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA):	(0 a 50) °C			
<b>MATERIALES DE REFERENCIA UTILIZADOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>MARCA</b>	<b>N° CAT.</b>	<b>LOTE</b>	<b>FECHA CERT.</b>	<b>FECHA EXP.</b>
ELP.MRC.001	BUFFER SOLUTION pH 4.005	CONTROL COMPANY	4880	CC655434	2019-12-27	2021-12-27
ELP.MRC.002	BUFFER SOLUTION pH 7.000	CONTROL COMPANY	4881	CC652923	2019-12-11	2021-12-11
ELP.MRC.003	BUFFER SOLUTION pH 10.012	CONTROL COMPANY	4882	CC650630	2019-11-21	2021-11-21
<b>EQUIPAMIENTO UTILIZADO</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>FECHA CAL.</b>	<b>VENCE CAL.</b>
ELP.PT.025	BAÑO DE POZO LÍQUIDO	POLYSCIENCE	PD15RCAL-A12E	1802-03541	2020-08-28	2021-08-28
ELP.PC.028.01	SENSOR DE TEMPERATURA	JUMO	902830/30-302-1011	FA 2524576 / 101	2020-08-13	2021-08-13
ELP.PT.020	TERMÓMETRO DIGITAL	ELPRO	ECOLOG TN2	405280	2020-08-08	2021-08-08
ELP.PT.059	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2020-11-05	2021-11-05
ELP.PT.036	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	180303334	2020-08-24	2021-08-24
<b>DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA</b>						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos), el CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
<b>CALIBRACIÓN</b>						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA MEDIANTE MATERIALES DE REFERENCIA CERTIFICADOS					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM QU-003:2008 (EDICIÓN DIGITAL 1)					
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.11					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM					
TEMPERATURA AMBIENTAL:	20,5 °C	±0,2 °C		HUMEDAD RELATIVA:	60,5 %HR	±0,2 %HR
<b>RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN</b>						
Unidad	Nominal	Valor MRC (x)	Ítem (y)	Error de Medición	Incertidumbre (k= 2)	Temperatura (°C)
Unidades de pH	4,005	4,009	4,00	-0,009	0,012	25,0
Unidades de pH	7,000	7,003	7,01	0,007	0,012	25,0
Unidades de pH	10,012	10,013	10,02	0,007	0,012	25,0
Recta de Regresión: $y = 1,0027x - 0,0170$			Coeficiente de Correlación: $r^2 = 1,0000$			
MRC: Material de Referencia Certificado			NOTA: Se presentan los promedios de 3 mediciones por cada punto.			
<b>CALIBRACIÓN</b>						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMÓMETRO PATRÓN Y BAÑO CONTROLADO DE TEMPERATURA					
DOCUMENTO DE REFERENCIA::	CEM TH-001:2008 (EDICIÓN DIGITAL 1)	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	20,5 °C	±0,2 °C		
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.03	HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	60,6 %HR	±0,3 %HR		
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1005 hPa	±0 hPa		
<b>RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN</b>						
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura	
°C	°C	°C	°C	°C	(k)	
10	10,0	10,020	-0,020	0,080	2,00	
20	20,0	20,010	-0,010	0,080	2,00	
40	40,0	40,020	-0,020	0,080	2,00	
<b>OBSERVACIONES</b>						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
<b>NOTA:</b> La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).						
<b>CALIBRACIÓN REALIZADA POR:</b>		José Ferro				
<b>FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:</b>		2020-11-20			<b>FECHA DE EMISIÓN:</b> 2020-12-02	
<b>FECHA DE CALIBRACIÓN:</b>		2020-11-26				





Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:

Gerente general - Autorización PE270319SP



Sustento legal de firma electrónica

						
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>						
NOMBRE:		ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				
DIRECCIÓN:		AV. FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN # 603. JESÚS MARÍA				
TELÉFONO:		01 2049900				
<b>IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN</b>						
ÍTEM:	MULTIPARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA (CONDUCTIVIDAD):	µS/cm ; mS/cm			
MARCA:	HACH	RESOLUCIÓN (CONDUCTIVIDAD):	(0,1 ; 1) µS/cm ; 0,01 mS/cm			
MODELO:	HQ40d	INTERVALO DE MEDIDA (CONDUCTIVIDAD):	0,01 µS/cm a 200 mS/cm			
SERIE:	190700021205	UNIDAD DE MEDIDA (TEMPERATURA):	°C			
CÓDIGO:	602264710110	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0,1 °C			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA):	(0 a 60) °C			
<b>IDENTIFICACIÓN DEL SENSOR</b>						
MARCA:	HACH	RESOLUCIÓN (CONDUCTIVIDAD):	(0,1 ; 1) µS/cm ; 0,01 mS/cm			
MODELO:	CDC401	INTERVALO DE MEDIDA (CONDUCTIVIDAD):	0,01 µS/cm a 200 mS/cm			
SERIE:	191992584176	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0,1 °C			
CÓDIGO:	NO ESPECIFICA	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA):	(-10 a 110) °C			
<b>MATERIALES DE REFERENCIA UTILIZADOS</b>						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	N° CAT.	LOTE	FECHA CERT.	FECHA EXP.
ELP.MRC.007	SOLUCIÓN ESTÁNDAR DE CONDUCTIVIDAD 100 µS / cm	CONTROL COMPANY	4066	CC19257	2019-12-05	2020-12-05
ELP.MRC.008	SOLUCIÓN ESTANDAR DE CONDUCTIVIDAD 1000 µS / cm	CONTROL COMPANY	4067	CC19387	2020-01-10	2021-01-10
ELP.MRC.010	SOLUCIÓN ESTÁNDAR DE CONDUCTIVIDAD 10000 µS / cm	CONTROL COMPANY	4068	CC19161	2019-12-05	2020-12-05
<b>EQUIPAMIENTO UTILIZADO</b>						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	VENCE CAL.
ELP.PT.025	BAÑO DE POZO LÍQUIDO	POLYSCIENCE	PD15RCAL-A12E	1802-03541	2020-08-28	2021-08-28
ELP.PC.028.01	SENSOR DE TEMPERATURA	JUMO	902830/30-302-1011	FA 2524576 / 101	2020-08-13	2021-08-13
ELP.PT.020	TERMÓMETRO DIGITAL	ELPRO	ECOLOG TN2	405280	2020-08-08	2021-08-08
ELP.PT.059	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2020-11-05	2021-11-05
ELP.PT.036	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	180303334	2020-08-24	2021-08-24
<b>DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA</b>						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos), el CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
<b>CALIBRACIÓN</b>						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA MEDIANTE MATERIALES DE REFERENCIA CERTIFICADOS					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	OIML R 68:1985					
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.11					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM					
TEMPERATURA AMBIENTAL:	20,4 °C	±0,1 °C		HUMEDAD RELATIVA:	60,6 %HR	±0,2 %HR
<b>RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN</b>						
Unidad	Nominal	Valor MRC (x)	Ítem (y)	Error de Medición	Incertidumbre (k= 2)	Temperatura (°C)
µS/cm	100	99,2	100,8	1,6	2,2	25,0
µS/cm	1000	996,0	999	3,0	4,7	25,0
mS/cm	10	9,966	10,01	0,044	0,041	25,0
Recta de Regresión:		y= 1,0044 x -0,0531		Coeficiente de Correlación:		1,0000
MRC: Material de Referencia Certificado				NOTA: Se presentan los promedios de 3 mediciones por cada punto.		
<b>CALIBRACIÓN</b>						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMÓMETRO PATRÓN Y BAÑO CONTROLADO DE TEMPERATURA					
DOCUMENTO DE REFERENCIA::	CEM TH-001:2008 (EDICIÓN DIGITAL 1)	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	20,3 °C	±0,2 °C		
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.03	HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	60,5 %HR	±0,2 %HR		
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1005 hPa	±0 hPa		
<b>RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN</b>						
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	
°C	°C	°C	°C	°C		
10	10,0	10,020	-0,020	0,080	2,00	
20	20,1	20,020	0,080	0,080	2,00	
40	40,0	40,010	-0,010	0,080	2,00	
<b>OBSERVACIONES</b>						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
<b>NOTA:</b> La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:		José Ferro				
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:		2020-11-20		FECHA DE EMISIÓN: 2020-12-03		
FECHA DE CALIBRACIÓN:		2020-11-26				





Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:

Gerente general - Autorización PE270319SP



Sustento legal de firma electrónica

						
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>						
NOMBRE:	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL					
DIRECCIÓN:	AV. FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN # 603. JESÚS MARÍA					
TELÉFONO:	01 2049900					
<b>IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN</b>						
ÍTEM:	MULTIPARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA (OD):	mg/L %			
MARCA:	HACH	RESOLUCIÓN (OD):	0,01 mg/L 0,1 %			
MODELO:	HQ40d	INTERVALO DE MEDIDA (OD):	(0 a 20) mg/L (0 a 100) %			
SERIE:	190700021205	UNIDAD DE MEDIDA (TEMPERATURA):	°C			
CÓDIGO:	602264710110	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0,1 °C			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA):	(0 a 60) °C			
<b>IDENTIFICACIÓN DEL SENSOR</b>						
MARCA:	HACH	RESOLUCIÓN (OD):	0,01 mg/L			
MODELO:	LDO101	INTERVALO DE MEDIDA (OD):	(0,05 a 20,0) mg/L (0 a 200) %			
SERIE:	191782598975	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0,1 °C			
CÓDIGO:	NO ESPECIFICA	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA):	(0 a 50) °C			
<b>MATERIALES DE REFERENCIA UTILIZADOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>MARCA</b>	<b>N° CAT.</b>	<b>LOTE</b>	<b>FECHA CERT.</b>	<b>FECHA EXP.</b>
EL.MR.151	COBALT REFERENCE ESTANDAR SOLUTION 1000	HACH	21503-42	A9037	2019-02-11	2022-02-11
EL.MR.152	SILICA 3 REAGENT	HACH	271-69	A9077	2019-04-02	2023-03-02
<b>EQUIPAMIENTO UTILIZADO</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>FECHA CAL.</b>	<b>VENCE CAL.</b>
ELP.PT.025	BAÑO DE POZO LÍQUIDO	POLYSCIENCE	PD15RCAL-A12E	1802-03541	2020-08-28	2021-08-28
ELP.PC.028.01	SENSOR DE TEMPERATURA	JUMO	902830/30-302-1011	FA 2524576 / 101	2020-08-13	2021-08-13
ELP.PT.017	TERMÓMETRO DIGITAL	ELPRO	ECOLOG TN2	91840	2020-08-08	2021-08-08
ELP.PT.059	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2020-11-05	2021-11-05
ELP.PT.036	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	180303334	2020-08-24	2021-08-24
<b>(*) CALIBRACIÓN</b>						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA MEDIANTE MATERIALES DE REFERENCIA					
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.PG					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM					
TEMPERATURA AMBIENTAL:	21,4 °C	±0,0 °C				
HUMEDAD RELATIVA:	61,3 %HR	±0,2 %HR				
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1003 hPa	±0 hPa				
<b>RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN</b>						
Unidad	Valor MR	Lectura Ítem	Error de Medición	Incertidumbre (k= 2)	Observación	
mg/L	0,0000	0,01	0,0100	0,0058	0,1 % OD ; 25,0 °C	
mg/L	8,2500	8,24	-0,0100	0,0058	99,9 % OD ; 25,0 °C	
MR: Material de Referencia				NOTA: Se presentan los promedios de 3 mediciones por cada punto.		
<b>CALIBRACIÓN</b>						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMÓMETRO PATRÓN Y BAÑO CONTROLADO DE TEMPERATURA					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM TH-001:2008 (EDICIÓN DIGITAL 1)	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	20,8 °C ±0,1 °C			
PROCEDIMIENTO:	PEC.ELP.03	HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	60,9 %HR ±0,3 %HR			
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 1 - ELICROM	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1005 hPa ±0 hPa			
<b>RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN</b>						
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	
°C	°C	°C	°C	°C		
10	10,1	10,020	0,080	0,080	2,00	
20	20,1	20,010	0,090	0,080	2,00	
40	40,0	40,020	-0,020	0,080	2,00	
<b>OBSERVACIONES</b>						
<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.</p> <p><b>NOTA 1:</b> La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).</p> <p><b>NOTA 2:</b> La calibración marcada con (*) no se está incluida en el alcance de acreditación de A2LA</p>						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	José Ferro					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2020-11-20		FECHA DE EMISIÓN: 2020-12-01			
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2020-11-26					



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:

Gerente general - Autorización PE270319SP



Sustento legal de firma electrónica



**Calibration and Test Certificate**

**Product Name:** MultiRAE Lite  
**Model Number:** PGM-6208  
**Serial Number:** M01CA16399  
**Calibration/Inspection Date:** 11/23/2020

**Calibration Gases:**

	Gas	Concentration	Balance	Lot#
1	Carbon Monoxide( CO )	50 ppm	Nitrogen( N <sub>2</sub> )	163-401876852-1
2	Hydrogen Sulfide( H <sub>2</sub> S )	10 ppm		
3	Oxygen( O <sub>2</sub> )	18 %		
4	Methane( CH <sub>4</sub> )	50 %LEL	AIR	126-401848206-1
5	Isobutylene( I-C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> )	100 ppm		

**Test Results:**

#	Sensor	Span	UOM
1	LEL	50	%LEL
2	Pb O <sub>2</sub>	18	%
3	H <sub>2</sub> S100	10	ppm
4	CO500	50	ppm
5	PID (10.6eV LR)	100	ppm

*This instrument has been calibrated using valid calibration gases and instrument manual operation procedures. Test and calibration data is on file with the manufacturer, RAE Systems.*

Approved By:



# ANEXO F



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Ficha de verificación y ajuste de equipos

**1. DATOS**

Administrado/Procedencia: \_\_\_\_\_  
 Unidad Fiscalizable: **Lote 192**  
 Ubicación: **Distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.**  
 Referencia: **Cuenca del río Tigre, Comunidad nativa 12 de octubre**

Código de acción: 0001-11-2021-415  
 Expediente de evaluación: 2020-05-0152

Fecha: **22/11/2021**

**2. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL POTENCIÓMETRO**

Marca	Modelo	Numero de serie - electrodo
<b>HACH</b>	<b>PHC101</b>	<b>191932561187</b>

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

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste (Slope)	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
--	--	--	mV	-53,1 mV a -64,9 mV	HACH	A8330	4,01	±0.05	3,98
--	--	--			HACH	A8351	7,00	±0.05	6,96
--	--	--			HACH	A0101	10,01	±0.05	10,00

**3. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL CONDUCTÍMETRO**

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
<b>HACH</b>	<b>CDC401</b>	<b>191992584176</b>

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

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración μS/cm (Teórico)	Constante Celular (cm <sup>-1</sup> )	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico μS/cm	Tolerancia μS/cm	Lectura Conductividad	
									μS/cm	mS/cm
--	--	--	--	0,36 cm <sup>-1</sup>	HACH	A7191	1000	± 16	1000	-
--	--	--	--	0,44 cm <sup>-1</sup>						

**4. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL OXÍMETRO**

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
<b>HACH</b>	<b>LDO101</b>	<b>1917825598975</b>

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

Ajuste con aire saturado en Agua			Verificación con aire saturado en Agua*						
Lectura (%)	Saturación Óptima		Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Óptima	Factor de corrección (Salinidad)
--	100% ± 3%		7,86	171	741,1	27,4	7,71	± 2%	-

\* Para agua de mar o agua salobre

**5. VERIFICACIÓN O AJUSTE DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX**

Marca	Modelo	Numero 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 ambientales : **Tino Jesús Núñez Sánchez**      Líder del Equipo : **Julio Richard Díaz Zegarra**  
 Firma(s) : \_\_\_\_\_      Firma : \_\_\_\_\_

\* Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046  
 SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster - 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



Firmado digitalmente por:  
**NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus**  
 FIR 43375998 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 11/12/2021 13:01:17-0500



Firmado digitalmente por:  
**DIAZ ZEGARRA Julio**  
 Richard FIR 29592698 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 11/12/2021 13:06:38-0500



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental



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

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





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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# **ANEXO F**

## Reporte de resultados



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO F.1

Reporte de resultados del sitio S0473

Título de la evaluación	:	Reporte de resultados de suelo, agua superficial y sedimento en la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0473, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto	
Etapas	:	Resultados de la Evaluación para la ISIM	
Fecha de ejecución	:	18, 19 y 22 de noviembre de 2021	
Expediente de evaluación	:	2020-05-0152	Código de acción : 0001-11-2021-415
Tipo de origen	:	Programada	
Fecha de aprobación	:	17 de diciembre 2021	Reporte N° : 169-2021-SSIM

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

a.	<b>Tipo de evaluación</b>	Evaluación por normativa especial (Ley N.º 30321)
b.	<b>Distrito</b>	Tigre
c.	<b>Provincia</b>	Loreto
d.	<b>Departamento</b>	Loreto
e.	<b>Ámbito de estudio</b>	Sitio S0473, a 300 m en línea recta y en dirección suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K, y comprende el área del derecho de vía (DdV) de la troncal de ductos que van desde Batería San Jacinto hacia la Batería Shivyacu del Lote 192.
f.	<b>Unidades fiscalizables</b>	Lote 192

Profesionales que aportaron a este documento:

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	Nº de Colegiatura
1	Tino Jesús Núñez Sánchez	Biólogo	Gabinete	CBP 13131
2	Román Filomeno Gamarra Torres	Ing. Químico	Gabinete	CIP 200577

### 2. INFORMACIÓN DEL MONITOREO

<b>Componentes ambientales evaluadas</b>	Agua Superficial
	Sedimento
	Suelo

### 3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo y laboratorio de los componentes ambientales evaluados agua superficial, sedimentos y suelos correspondientes a la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0473, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto. Además, se presenta la comparación de los resultados con la normativa ambiental vigente, para los componentes agua superficial y suelo; y con normas referenciales para el caso de sedimento.

**4. ANEXOS**

<b>Anexo A</b>	<b>RESULTADOS AGUA SUPERFICIAL</b>
<b>Anexo A.1</b>	<b>Parámetros de agua superficial comparados con ECA para agua 2017</b>
Tabla A.1.1	Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos comparados con los ECA para Agua 2017
<b>Anexo B</b>	<b>RESULTADOS SEDIMENTO</b>
<b>Anexo B.1</b>	<b>Parámetros de sedimento comparados con normas referenciales</b>
Tabla B.1.1	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) en sedimento comparados con Directrices de Calidad de Sedimentos para Hidrocarburos de Petróleo - Acción Correctiva basada en el riesgo para sitios afectados por petróleo en el Atlántico de Canadá (Atlantic RBCA)
Tabla B.1.2	Metales Totales en sedimentos comparados con valores de la Guía de calidad ambiental canadiense de calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática.
<b>Anexo C</b>	<b>RESULTADOS SUELO</b>
<b>Anexo C.1</b>	<b>Parámetros de suelo comparados con ECA para suelo 2017</b>
Tabla C.1.1	Parámetros orgánicos e inorgánicos comparados con los ECA para suelo 2017
<b>Anexo D</b>	<b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>
<b>Anexo D.1</b>	<b>Agua Superficial</b>
Tabla D.1.1	Resultados del blanco campo
Tabla D.1.2	Diferencia porcentual entre duplicado y muestra original
<b>Anexo D.2</b>	<b>Suelo</b>
Tabla D.2.1	Diferencia porcentual entre duplicado y muestra original
<b>Anexo E</b>	<b>INFORMES DE ENSAYO</b>
<b>Anexo E.1</b>	<b>Agua superficial</b>
<b>Anexo E.2</b>	<b>Sedimento</b>
<b>Anexo E.3</b>	<b>Suelo</b>

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:  
**LEON ANTUNEZ** Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 17/12/2021 19:49:25-0500



Firmado digitalmente por:  
**GAMARRA TORRES** Roman  
Filomeno FIR 45386406 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 17/12/2021 19:55:45-0500



Firmado digitalmente por:  
**ENEQUE PUICON** Armando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Motivo: Doy V° B°  
Fecha: 17/12/2021 23:45:04-0500



Firmado digitalmente por:  
**NUÑEZ SANCHEZ** Tino Jesus  
FIR 43375998 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 17/12/2021 19:52:40-0500

# ANEXOS



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

---

**Reporte de resultados de suelo, agua superficial y sedimento en la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0473, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.**

---

# ANEXO A



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS AGUA SUPERFICIAL

# ANEXO A.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Parámetros de agua superficial comparados con ECA para agua 2017



**Tabla A.1.1** Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos comparados con los ECA para Agua 2017

Parámetros	Unidad	Sitio S0473		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
		S0473-AS-001	S0473-AS-002	D. S. N.° 004-2017-MINAM
		22/11/2021	22/11/2021	Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
		11:08	11:58	E2: Ríos en Selva
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>				
Aceites y Grasas*	mg/L	0,28	0,28	5,0
Conductividad	µs/cm	23,3	27,6	1000
Oxígeno Disuelto	mg/L	6,94	7,14	≥5,0
pH	Unidad de pH	5,94	6,31	6,5-9,0
<b>Inorgánicos: Metales Totales</b>				
Aluminio Total*	mg/L	0,098	0,062	-
Antimonio Total*	mg/L	<0,00002	<0,00002	0,64
Arsénico Total*	mg/L	0,00050	0,00060	0,15
Bario Total*	mg/L	0,0194	0,0216	1
Berilio Total*	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Bismuto Total*	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Boro Total*	mg/L	0,005	0,005	-
Cadmio Total*	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Calcio Total*	mg/L	2,0	2,2	-
Cerio Total*	mg/L	0,00092	0,00079	-
Cobalto Total*	mg/L	<0,00003	<0,00003	-
Cobre Total*	mg/L	0,0011	0,0006	0,1
Cromo Total*	mg/L	<0,001	<0,001	-
Estaño Total*	mg/L	<0,00004	<0,00004	-
Estroncio Total*	mg/L	0,01630	0,01983	-
Fósforo Total*	mg/L	<0,008	<0,008	0,05
Hierro Total*	mg/L	1,4	1,8	-
Litio Total*	mg/L	<0,0001	<0,0001	-
Magnesio Total*	mg/L	0,242	0,307	-
Manganeso Total*	mg/L	0,02648	0,04412	-
Mercurio Total*	mg/L	<0,000070	<0,000070	0,0001
Molibdeno Total*	mg/L	<0,00003	<0,00003	-
Níquel Total*	mg/L	<0,0009	<0,0009	0,052
Plata Total*	mg/L	<0,00006	<0,00006	-
Plomo Total*	mg/L	<0,00006	<0,00006	0,0025
Potasio Total*	mg/L	0,35	0,41	-
Selenio Total*	mg/L	<0,00004	<0,00004	0,005
Sodio Total*	mg/L	1,1	1,2	-
Talio Total*	mg/L	<0,00001	<0,00001	0,0008
Titanio Total*	mg/L	<0,0006	<0,0006	-
Torio Total*	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Uranio Total*	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Vanadio Total*	mg/L	<0,006	<0,006	-
Wolframio Total*	mg/L	<0,00002	<0,00002	-
Zinc Total*	mg/L	<0,002	<0,002	0,12
<b>Metales - Especiación</b>				
Cromo Hexavalente (VI)**	mg/L	<0,008	<0,008	0,011
<b>Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petróleo</b>				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C <sub>8</sub> -C <sub>40</sub> )*	mg/L	<0,009	<0,009	0,5
<b>Orgánicos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)</b>				
Acenafteno*	mg/L	<0,00006	<0,00006	-
Acenaftileno*	mg/L	<0,00005	<0,00005	-
Antraceno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	0,0004
Benzo (a) antraceno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
Benzo (a) pireno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	0,0001
Benzo (b) fluoranteno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
Benzo (g,h,i) perileno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
Benzo (k) fluoranteno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
Criseno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
Dibenzo (a,h) antraceno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
Fenantreno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
Fluoranteno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	0,001

Parámetros	Unidad	Sitio S0473		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
		S0473-AS-001	S0473-AS-002	D. S. N.° 004-2017-MINAM
		22/11/2021	22/11/2021	Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
		11:08	11:58	E2: Ríos en Selva
Fluoreno*	mg/L	<0,00004	<0,00004	-
Indeno (1,2,3-cd) pireno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
Naftaleno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
Pireno*	mg/L	<0,00008	<0,00008	-
<b>Orgánicos: BTEX</b>				
Benceno*	mg/L	<0,007	<0,007	0,05
Tolueno*	mg/L	<0,007	<0,007	-
Etilbenceno*	mg/L	<0,007	<0,007	-
m,p-Xileno*	mg/L	<0,015	<0,015	-
o-Xileno*	mg/L	<0,006	<0,006	-
Xilenos*	mg/L	<0,006	<0,006	-

Fuente: Informe de ensayo N.° SAA-21/01544 AGQ Perú S.A.C.

(\*) Parámetros que se encuentran cubiertos por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(\*\*) Parámetros que se encuentran cubiertos por la Acreditación INACAL-DA.

     : Resultados que exceden los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, según el Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM.

# ANEXO B



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS SEDIMENTO

# ANEXO B.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Parámetros de sedimento comparados con normas referenciales

**Tabla B.1.1** Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) en sedimento comparados con Directrices de Calidad de Sedimentos para Hidrocarburos de Petróleo - Acción Correctiva basada en el riesgo para sitios afectados por petróleo en el Atlántico de Canadá (Atlantic RBCA)

Parámetros	Unidad	S0473		Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios afectados por petróleo en el Atlántico de Canadá (Atlantic RBCA)
		S0473-SED-001	S0473-SED-002	ESL <sup>(a)</sup>
		22/11/2021	22/11/2021	
		11:20	12:13	
<b>Hidrocarburos Totales de Petróleo</b>				
F1 (C6-C10)	mg/Kg PS	4,0	<0,30	-
F2 (C10-C28)	mg/Kg PS	115	41,0	-
F3 (C28-C40)	mg/Kg PS	216	81,0	-
HTP (C6-C40)	mg/Kg PS	335	122	<b>500</b>

PS: Peso seco

Todos los parámetros se encuentran cubiertos por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Atlantic RBCA: Acción Correctiva basada en el Riesgo (*Risk – Based Corrective Actions*) para sitios afectados por petróleo en el Atlántico Canadiense (formación de cuatro provincias atlánticas de Canadá) del 2015.

(a) Ecological Screening Protocol (ESL): Protocolo de detección ecológico, que representa el valor máximo de detección de TPH modificado, que es análogo a un valor límite de gestión.

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

Fuente: Informes de ensayos N.° SAA-21/01558 AGQ Perú S.A.C.

: Resultados que exceden el valor de la norma referencial

**Tabla B.1.2 Metales Totales en sedimentos comparados con valores de la Guía de calidad ambiental canadiense de calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática.**

Parámetros	Unidad	S0473		Guía de Calidad Ambiental Canadiense. Guía de Calidad de Sedimento para la protección de vida acuática de aguas continentales (CEQG-SQG)
		S0473-SED-001	S0473-SED-002	PEL <sup>(b)</sup>
		22/11/2021	22/11/2021	
		11:20	12:13	
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>				
Aluminio Total	mg/Kg PS	12032	13040	-
Antimonio Total	mg/Kg PS	<0,0030	<0,0030	-
Arsénico Total	mg/Kg PS	2,71	2,41	17
Bario Total	mg/Kg PS	50,98	38,34	-
Berilio Total	mg/Kg PS	0,639	0,282	-
Boro Total	mg/Kg PS	<0,0120	<0,0120	-
Cadmio Total	mg/Kg PS	0,35367	0,20496	3,5
Calcio Total*	mg/Kg PS	1128	745,0	-
Cobalto Total	mg/Kg PS	7,603	3,563	-
Cobre Total	mg/Kg PS	20	13	197
Cromo Total	mg/Kg PS	10,7	14,2	90
Estaño Total	mg/Kg PS	<0,0060	<0,0060	-
Estroncio Total	mg/Kg PS	11,43	8,786	-
Fósforo Total	mg/Kg PS	269	93	-
Hierro Total	mg/Kg PS	14394	11609	-
Litio Total	mg/Kg PS	6,751	6,471	-
Magnesio Total	mg/Kg PS	746	522	-
Manganeso Total	mg/Kg PS	208	31,5	-
Mercurio Total	mg/Kg PS	0,084	0,081	0,486
Molibdeno Total	mg/Kg PS	0,625	0,407	-
Níquel Total	mg/Kg PS	7,32	5,35	-
Plata Total	mg/Kg PS	<0,0020	<0,0020	-
Plomo Total	mg/Kg PS	10,3	8,742	91,3
Potasio Total	mg/Kg PS	347	302	-
Selenio Total	mg/Kg PS	2,849	1,597	-
Sodio Total	mg/Kg PS	90,3	<1,00	-
Talio Total	mg/Kg PS	<0,0030	<0,0030	-
Titanio Total	mg/Kg PS	16	22	-
Vanadio Total	mg/Kg PS	28	38	-
Zinc Total	mg/Kg PS	42	39	315

PS: Peso seco

Todos los parámetros se encuentran cubiertos por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

CEQG-SQG: Guía de Calidad Ambiental Canadiense. Guía de Calidad de Sedimento para la protección de vida acuática de aguas continentales (*Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater*) del Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente - CCME (*Canadian Council of Ministers of the Environment*), CCME 2014.

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

Fuente: Informes de ensayos SAA-21/01569 AGQ Perú S.A.C.

: Resultados que exceden los valores de la norma referencial

# ANEXO C



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

---

## RESULTADOS SUELO

---

# ANEXO C.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Parámetros de suelo comparados con ECA para suelo 2017



**Tabla C.1.1** Parámetros orgánicos e inorgánicos comparados con los ECA para suelo-2017

Parámetros	Unidad	S0473					Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) D. S. N.° 011-2017-MINAM	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) D. S. N.° 011-2017-MINAM
		S0473-SU-001	S0473-SU-001-PROF	S0473-SU-003	S0473-SU-003-PROF	S0473-SU-002		
		18/11/2021	18/11/2021	18/11/2021	18/11/2021	18/11/2021	Suelo Agrícola	Suelo Industrial/ Extractivo
<b>Otros Parámetros Físicoquímicos</b>								
Cromo Hexavalente	mg/Kg PS	0,3	<0,1	<0,1*	<0,1*	0,8	0,4	1,4
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>								
Aluminio Total	mg/Kg PS	15166	15325	21971	19657	14769	-	-
Antimonio Total	mg/Kg PS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	-	-
Arsénico Total	mg/Kg PS	2,69	3,24	1,18*	3,09*	2,58	50	140
Bario Total	mg/Kg PS	32,09	35,68	23,85*	28,91*	18,86	750	2000
Berilio Total	mg/Kg PS	0,400	0,562	<0,006	0,427	0,368	-	-
Boro Total	mg/Kg PS	<0,0120	<0,0120	<0,0120	<0,0120	<0,0120	-	-
Cadmio Total	mg/Kg PS	<0,00080	<0,00080	<0,00080*	<0,00080*	<0,00080	1,4	22
Calcio Total	mg/Kg PS	701,9	958,2	953,1	996,0	121,7	-	-
Cobalto Total	mg/Kg PS	3,606	5,596	1,718	3,864	1,911	-	-
Cobre Total	mg/Kg PS	15	19	18	19	12	-	-
Cromo Total	mg/Kg PS	12,7	12,9	15,3*	15,7*	13,0	**	1000
Estaño Total	mg/Kg PS	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	-	-
Estroncio Total	mg/Kg PS	26,19	32,03	28,96	25,84	5,680	-	-
Fósforo Total	mg/Kg PS	146	227	100	161	63	-	-
Hierro Total	mg/Kg PS	15304	18507	9975	16141	16606	-	-
Litio Total	mg/Kg PS	9,884	11,08	13,94	10,80	8,656	-	-
Magnesio Total	mg/Kg PS	634	792	647	809	661	-	-
Manganeso Total	mg/Kg PS	120	208	73,7	187	26,1	-	-
Mercurio Total	mg/Kg PS	0,071	0,075	0,125*	0,074*	<0,010	6,6	24
Molibdeno Total	mg/Kg PS	0,437	0,556	0,284	0,475	0,464	-	-
Níquel Total	mg/Kg PS	5,15	6,43	5,44	5,73	3,55	-	-
Plata Total	mg/Kg PS	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	-	-
Plomo Total	mg/Kg PS	11,6	12,0	13,0*	12,6*	9,699	70	800
Potasio Total	mg/Kg PS	412	454	551	521	438	-	-
Selenio Total	mg/Kg PS	2,045	2,498	1,769	2,097	2,134	-	-
Sodio Total	mg/Kg PS	<1,00	219	703	548	<1,00	-	-
Talio Total	mg/Kg PS	0,2326	0,1983	0,1872	0,1550	<0,0030	-	-
Titanio Total	mg/Kg PS	14	13	20	17	24	-	-
Vanadio Total	mg/Kg PS	39	38	44	42	33	-	-
Zinc Total	mg/Kg PS	28	37	23	32	26	-	-
<b>Hidrocarburos Totales de Petróleo</b>								
F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )	mg/Kg PS	-	2,0	-	-	-	200	500
F2 (>C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )	mg/Kg PS	162	1203	99,0*	578*	<5,00	1200	5000
F3 (>C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/Kg PS	259	828	103*	339*	<5,00	3000	6000

Parámetros	Unidad	S0473					Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) D. S. N.° 011-2017-MINAM	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) D. S. N.° 011-2017-MINAM
		S0473-SU-001	S0473-SU-001-PROF	S0473-SU-003	S0473-SU-003-PROF	S0473-SU-002	Suelo Agrícola	Suelo Industrial/ Extractivo
		18/11/2021 12:05	18/11/2021 12:25	18/11/2021 12:49	18/11/2021 13:04	18/11/2021 13:29		
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)</b>								
Acenafteno	mg/Kg PS	-	0,043	-	-	-	-	-
Acenaftileno	mg/Kg PS	-	<0,005	-	-	-	-	-
Antraceno	mg/Kg PS	-	<0,005	-	-	-	-	-
Benzo (a) antraceno	mg/Kg PS	-	<0,005	-	-	-	-	-
Benzo (a) pireno	mg/Kg PS	-	<0,005	-	-	-	0,1	0,7
Benzo (b) fluoranteno	mg/Kg PS	-	<0,005	-	-	-	-	-
Benzo (e) pireno	mg/Kg PS	-	<0,030	-	-	-	-	-
Benzo (g,h,i) perileno	mg/Kg PS	-	<0,005	-	-	-	-	-
Benzo (k) fluoranteno	mg/Kg PS	-	<0,005	-	-	-	-	-
Criseno	mg/Kg PS	-	0,255	-	-	-	-	-
Dibenzo (a,h) antraceno	mg/Kg PS	-	<0,0040	-	-	-	-	-
Fenantreno	mg/Kg PS	-	0,404	-	-	-	-	-
Fluoranteno	mg/Kg PS	-	<0,005	-	-	-	-	-
Fluoreno	mg/Kg PS	-	0,103	-	-	-	-	-
Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/Kg PS	-	<0,005	-	-	-	-	-
Naftaleno	mg/Kg PS	-	0,048	-	-	-	0,1	22
Pireno	mg/Kg PS	-	0,061	-	-	-	-	-
<b>BTEX</b>								
Benceno	mg/Kg PS	-	<0,010	-	-	-	0,03	0,03
Tolueno	mg/Kg PS	-	<0,010	-	-	-	0,37	0,37
Etilbenceno	mg/Kg PS	-	<0,010	-	-	-	0,082	0,082
m,p-Xileno	mg/Kg PS	-	<0,010	-	-	-	-	-
o-Xileno	mg/Kg PS	-	<0,010	-	-	-	-	-
Xilenos	mg/Kg PS	-	<0,010	-	-	-	11	11

\*: Resultados de las muestras con códigos S0473-SU-003 y S0473-SU-003-PROF son comparados con el ECA para Suelo, uso industrial, por encontrarse en el derecho de vía (DdV) de ductos provenientes de la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviayacu.

\*\* : Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

PS: Peso seco.

Todos los parámetros se encuentran cubiertos por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS (International Accreditation Service)

Fuente: Informe de ensayo N.° SAA-21/01571

: Resultados que exceden los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, según el Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

Parámetros	Unidad	S0473				Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) D. S. N.° 011-2017-MINAM	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) D. S. N.° 011-2017-MINAM
		S0473-SU-004	S0473-SU-005	S0473-SU-006	S0473-SU-007	Suelo Agrícola	Suelo Industrial/ Extractivo
		19/11/2021 10:20	19/11/2021 11:04	19/11/2021 11:41	19/11/2021 12:26		
<b>Otros Parámetros Físicoquímicos</b>							
Cromo Hexavalente	mg/Kg PS	<0,1*	<0,1	<0,1	0,2	0,4	1,4
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>							
Aluminio Total	mg/Kg PS	16339	17123	1836	16004	-	-
Antimonio Total	mg/Kg PS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	-	-
Arsénico Total	mg/Kg PS	3,79*	1,82	2,39	1,70	50	140
Bario Total	mg/Kg PS	29,21*	47,21	10,74	24,55	750	2000
Berilio Total	mg/Kg PS	0,674	0,496	0,706	0,299	-	-
Boro Total	mg/Kg PS	<0,0120	<0,0120	<0,0120	<0,0120	-	-
Cadmio Total	mg/Kg PS	<0,00080*	0,18273	0,55714	<0,00080	1,4	22
Calcio Total	mg/Kg PS	743,8	796,9	213,6	409,5	-	-
Cobalto Total	mg/Kg PS	7,248	3,445	2,059	2,409	-	-
Cobre Total	mg/Kg PS	20	18	4,2	12	-	-
Cromo Total	mg/Kg PS	12,7*	16,6	5,173	12,9	**	1000
Estaño Total	mg/Kg PS	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	-	-
Estroncio Total	mg/Kg PS	12,51	18,79	2,222	14,32	-	-
Fósforo Total	mg/Kg PS	225	168	17	78	-	-
Hierro Total	mg/Kg PS	18913	14807	3333	10142	-	-
Litio Total	mg/Kg PS	10,13	10,82	1,014	8,392	-	-
Magnesio Total	mg/Kg PS	883	652	133	624	-	-
Manganeso Total	mg/Kg PS	276	52,7	11,4	59,3	-	-
Mercurio Total	mg/Kg PS	0,103*	0,117	<0,010	0,053	6,6	24
Molibdeno Total	mg/Kg PS	0,584	0,418	0,984	0,293	-	-
Níquel Total	mg/Kg PS	6,46	6,72	4,91	4,66	-	-
Plata Total	mg/Kg PS	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	-	-
Plomo Total	mg/Kg PS	12,5*	10,7	3,382	10,7	70	800
Potasio Total	mg/Kg PS	514	415	85	412	-	-
Selenio Total	mg/Kg PS	3,340	2,300	2,055	1,861	-	-
Sodio Total	mg/Kg PS	249	<1,00	<1,00	<1,00	-	-
Talio Total	mg/Kg PS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	-	-
Titanio Total	mg/Kg PS	15	20	184	26	-	-
Vanadio Total	mg/Kg PS	36	40	9	36	-	-
Zinc Total	mg/Kg PS	40	37	19	23	-	-
<b>Hidrocarburos Totales de Petróleo</b>							
F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )	mg/Kg PS	-	-	-	-	200	500
F2 (>C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )	mg/Kg PS	676*	48,0	9,00	595	1200	5000
F3 (>C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/Kg PS	527*	131	38,0	482	3000	6000


\*: Resultado de la muestra con código S0473-SU-004 son comparados con el ECA para Suelo, uso industrial, por encontrarse en el derecho de vía (DdV) de ductos provenientes de la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviyaçu.

\*\* : Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

PS: Peso seco.

Todos los parámetros se encuentran cubiertos por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS (International Accreditation Service)

Fuente: Informe de ensayo N.° SAA-21/01573

 : Resultados que exceden los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, según el Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

# ANEXO D



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

# ANEXO D.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Agua superficial

**Tabla D.1.1** Resultados del blanco de campo

Parámetros	Unidad	S0473
		BKC-01
		22/11/2021
		10:48
<b>Inorgánicos: Metales Totales</b>		
Aluminio Total	mg/L	<0,002
Antimonio Total	mg/L	<0,00002
Arsénico Total	mg/L	<0,00004
Bario Total	mg/L	<0,0003
Berilio Total	mg/L	<0,00001
Bismuto Total	mg/L	<0,00001
Boro Total	mg/L	<0,002
Cadmio Total	mg/L	<0,00001
Calcio Total	mg/L	<0,08
Cerio Total	mg/L	<0,00001
Cobalto Total	mg/L	<0,00003
Cobre Total	mg/L	<0,0003
Cromo Total	mg/L	<0,001
Estaño Total	mg/L	<0,00004
Estroncio Total	mg/L	<0,00004
Fósforo Total	mg/L	<0,008
Hierro Total	mg/L	<0,03
Litio Total	mg/L	<0,0001
Magnesio Total	mg/L	<0,001
Manganeso Total	mg/L	<0,00006
Mercurio Total	mg/L	<0,000070
Molibdeno Total	mg/L	<0,00003
Níquel Total	mg/L	<0,0009
Plata Total	mg/L	<0,00006
Plomo Total	mg/L	<0,00006
Potasio Total	mg/L	<0,08
Selenio Total	mg/L	<0,00004
Sodio Total	mg/L	<0,01
Talio Total	mg/L	<0,00001
Titanio Total	mg/L	<0,0006
Torio Total	mg/L	<0,00001
Uranio Total	mg/L	<0,00001
Vanadio Total	mg/L	<0,006
Wolframio Total	mg/L	<0,00002
Zinc Total	mg/L	<0,002

BKC: Blanco Campo

Fuente: Informe de ensayo N.° A-21/143852 AGQ Perú S.A.C.

Todos los parámetros se encuentran cubiertos por la Acreditación N° TL-502 emitida por IAS.

**Tabla D.1.2** Diferencia porcentual entre duplicado y muestra original

Parámetros	Unidad	Sitio S0473		% DPR
		S0473-AS-001	S0471-AS-DUP01	
		22/11/2021	22/11/2021	
		11:08	11:08	
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>				
Aluminio Total	mg/L	0,098	0,116	16,82
Antimonio Total	mg/L	<0,00002	<0,00002	-
Arsénico Total	mg/L	0,00050	0,00046	8,33
Bario Total	mg/L	0,0194	0,0197	1,53
Berilio Total	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Bismuto Total	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Boro Total	mg/L	0,005	0,005	0,00
Cadmio Total	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Calcio Total	mg/L	2,0	2,0	0,00
Cerio Total	mg/L	0,00092	0,00097	5,29
Cobalto Total	mg/L	<0,00003	<0,00003	-
Cobre Total	mg/L	0,0011	0,0011	0,00
Cromo Total	mg/L	<0,001	<0,001	-
Estaño Total	mg/L	<0,00004	<0,00004	-
Estroncio Total	mg/L	0,01630	0,01644	0,86
Fósforo Total	mg/L	<0,008	<0,008	-
Hierro Total	mg/L	1,4	1,4	0,00
Litio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	-
Magnesio Total	mg/L	0,242	0,239	1,25
Manganeso Total	mg/L	0,02648	0,02777	4,76
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	-
Molibdeno Total	mg/L	<0,00003	<0,00003	-
Níquel Total	mg/L	<0,0009	<0,0009	-
Plata Total	mg/L	<0,00006	<0,00006	-
Plomo Total	mg/L	<0,00006	<0,00006	-
Potasio Total	mg/L	0,35	0,36	2,82
Selenio Total	mg/L	<0,00004	<0,00004	-
Sodio Total	mg/L	1,1	1,1	0,00
Talio Total	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Titanio Total	mg/L	<0,0006	<0,0006	-
Torio Total	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Uranio Total	mg/L	<0,00001	<0,00001	-
Vanadio Total	mg/L	<0,006	<0,006	-
Wolframio Total	mg/L	<0,00002	<0,00002	-
Zinc Total	mg/L	<0,002	<0,002	-

DPR: Diferencia porcentual relativa.

Fuente: Informes de ensayo N.º SAA-21/01544 y A-21/143864 AGQ Perú S.A.C.

Todos los parámetros se encuentran cubiertos por la Acreditación n.º TL-502 emitida por IAS.



# ANEXO D.2



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

**Suelo**

**Tabla D.2.1** Diferencia porcentual entre duplicado y muestra original

Parámetros	Unidad	S0473		
		S0473-SU-001	S0473-SU-DUP1	DPR (%)
		18/11/2021	18/11/2021	
		12:05	12:05	
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>				
Aluminio Total	mg/Kg PS	15166	17470	14,12
Antimonio Total	mg/Kg PS	<0,0030	<0,0030	-
Arsénico Total	mg/Kg PS	2,69	2,83	5,07
Bario Total	mg/Kg PS	32,09	36,48	12,80
Berilio Total	mg/Kg PS	0,4	0,436	8,61
Boro Total	mg/Kg PS	<0,0120	<0,0120	-
Cadmio Total	mg/Kg PS	<0,00080	<0,00080	-
Calcio Total	mg/Kg PS	701,9	785,1	11,19
Cobalto Total	mg/Kg PS	3,606	3,736	3,54
Cobre Total	mg/Kg PS	15	18	18,18
Cromo Total	mg/Kg PS	12,7	14,2	11,15
Estaño Total	mg/Kg PS	<0,0060	<0,0060	-
Estroncio Total	mg/Kg PS	26,19	29,19	10,83
Fósforo Total	mg/Kg PS	146	159	8,52
Hierro Total	mg/Kg PS	15304	17810	15,14
Litio Total	mg/Kg PS	9,884	12	19,34
Magnesio Total	mg/Kg PS	634	623	1,75
Manganeso Total	mg/Kg PS	120	138	13,95
Mercurio Total	mg/Kg PS	0,071	0,082	14,38
Molibdeno Total	mg/Kg PS	0,437	0,51	15,42
Níquel Total	mg/Kg PS	5,15	5,99	15,08
Plata Total	mg/Kg PS	<0,0020	<0,0020	-
Plomo Total	mg/Kg PS	11,6	12,9	10,61
Potasio Total	mg/Kg PS	412	437	5,89
Selenio Total	mg/Kg PS	2,045	2,219	8,16
Sodio Total	mg/Kg PS	<1,00	<1,00	-
Talio Total	mg/Kg PS	0,2326	0,2264	2,70
Titanio Total	mg/Kg PS	14	16	13,33
Vanadio Total	mg/Kg PS	39	44	12,05
Zinc Total	mg/Kg PS	28	27	3,64

DPR: Diferencia porcentual relativa.

PS: Peso seco.

Todos los parámetros se encuentran cubiertos por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Fuente: Informes de ensayos N.° SAA-21/01571 y S-21/057590.

# ANEXO E



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## INFORMES DE ENSAYO

# ANEXO E.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Agua Superficial

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

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415								
Nombre e razón social	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RSUTDR N°: 1314-2021								
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María			Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Semioólido	<input type="checkbox"/>	Sólido	<input type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVIO						
Personal de contacto	RAVI TUPAYACHI TAVARELO			UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas								
Teléfono/Anexo	984 727 509			Departamento: Colono				Fecha: 23-11-2021								
Correo(s) Electrónico(s)	ravi.tupayachi.tupayallo@gmail.com			Provincia: Colono				Hora: 02:00pm								
Referencia				Distrito: Tigras				Medio de envío								
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	HNO <sub>3</sub>														
	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	X													
	Hidróxido de Sodio	NaOH							X							
	Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>														
	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>								X						
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua
			P	V	E	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua
A-24/193862	22-11-2021	ASR	02	05	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
A-24/193863	22-11-2021	ASR	02	05	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

OBSERVACIONES GENERALES

LÍDER DE EQUIPO/JEFE DE EQUIPO	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)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES AGQ PERO SAC 27 NOV. 2021 RECIBIDO  T=5,4°C
RESPONSABLE 1	FIRMA:	Agua Interst: ASR: Agua Superficial de Rie ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna	SEDIMENTO	Envases adecuados y en buen estado	SI NO	Fecha de recepción:	27-11-21	
TIMO NUÑEZ		Agua Subter: ASBT: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Termal	LODO	Preservantes adecuados ***	✓	Hora de recepción:	09:45H	
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	AGUA	Refrigeradas	✓	Recibido por:	Kelly Vargas	
Richard Díaz		Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREL: Agua de Recepción ASAL: Agua Salina SAL: Salmuera	TIPO DE ENVASE	Control del plazo de perecibilidad	✓			
		Agua de Proceso: Cent... RAC: Agua de alimentación para cultivos AL: Agua de Salivación AC: Agua de salina ARI: Agua de inyección y recuperación		***Marcar en caso aplique				



Tipo Muestra:	<b>Agua Río</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	OEFA
Estudio	SAA-21/01544 R5 N°1314-2021	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 - JESUS MARIA-LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente (^):	PE01-00022301
Cliente 3º(^):	----			Contrato:	QCF-PE211000062

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.




Nora Yovanka Quispe Oncebay

Liliana Dedios Alegria

CIP-264952

CQP-824

FECHA EMISIÓN: 06/12/2021

OBSERVACIONES (\*):

CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad..

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01544 RS N°1314-2021	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia	A-21/143862	Incert	A-21/143862	Incert
Descripción(*)	RS N°		RS N°	
	1314-2021 /		1314-2021 /	
	S0473-AS-001		S0473-AS-001	
Parámetro	Unidades			
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>				
*13 Aceites y Grasas	mg/L	0,28 ±0,056	0,28 ±0,056	
<b>Metales Totales</b>				
*13 Aluminio Total	mg/L	0,098 ±0,0128	0,062 ±0,0081	
*13 Antimonio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	-
*13 Arsénico Total	mg/L	0,00050 ±0,00006	0,00060 ±0,00007	
		5	8	
*13 Bario Total	mg/L	0,0194 ±0,0027	0,0216 ±0,0030	
*13 Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-
*13 Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-
*13 Boro Total	mg/L	0,005 ±0,0010	0,005 ±0,0010	
*13 Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-
*13 Calcio Total	mg/L	2,0 ±0,277	2,2 ±0,308	
*13 Cerio Total	mg/L	0,00092 ±0,00007	0,00079 ±0,00006	
		4	3	
*13 Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	-
*13 Cobre Total	mg/L	0,0011 ±0,00012	0,0006 ±0,00007	
*13 Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	-
*13 Estaño Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	-
*13 Estroncio Total	mg/L	0,01630 ±0,00277	0,01983 ±0,00337	
		2	1	
*13 Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	-
*13 Hierro Total	mg/L	1,4 ±0,135	1,8 ±0,175	
*13 Litio Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	-
*13 Magnesio Total	mg/L	0,242 ±0,0121	0,307 ±0,0153	
*13 Manganeso Total	mg/L	0,02648 ±0,00344	0,04412 ±0,00573	
		2	6	
*13 Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	< 0,000070	-
*13 Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	-
*13 Niquel Total	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	-
*13 Plata Total	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	-
*13 Plomo Total	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	-
*13 Potasio Total	mg/L	0,35 ±0,045	0,41 ±0,053	
*13 Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	-
*13 Sodio Total	mg/L	1,1 ±0,159	1,2 ±0,174	
*13 Talio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-
*13 Titanio Total	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	-
*13 Torio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-
*13 Uranio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-
*13 Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	-
*13 Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	-
*13 Zinc Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	-
<b>Metales - Especiación</b>				
Cromo Hexavalente (VI)	mg/L	< 0,008	< 0,008	-

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01544 RS N°1314-2021	Tipo Muestra:	Agua Rio
---------	-----------------------------	---------------	----------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	A-21/143862	Incert	A-21/143863	Incert						
Descripción(*)	RS N°		RS N°							
	1314-2021 /		1314-2021 /							
	S0473-AS-001		S0473-AS-002							
Parámetro	Unidades									
<b>Hidrocarburos</b>										
*13 Hidrocarburos Totales de Petróleo C8-C40	mg/L	< 0,009	-	< 0,009	-					
<b>HAPs</b>										
*13 Acenafteno	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-					
*13 Acenaftileno	mg/L	< 0,00005	-	< 0,00005	-					
*13 Antraceno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Benzo (a) antraceno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Benzo (a) pireno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Benzo (b) fluoranteno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Benzo (g,h,i) perileno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Benzo (k) fluoranteno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Criseno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Dibenzo (a,h) antraceno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Fenantreno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Fluoranteno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Fluoreno	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-					
*13 Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Naftaleno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
*13 Pireno	mg/L	< 0,00008	-	< 0,00008	-					
<b>BTEX</b>										
*13 Benceno	mg/L	< 0,007	-	< 0,007	-					
*13 Etilbenceno	mg/L	< 0,007	-	< 0,007	-					
*13 m,p-Xileno	mg/L	< 0,015	-	< 0,015	-					
*13 o-Xileno	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-					
* Suma BTEX	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-					
*13 Tolueno	mg/L	< 0,007	-	< 0,007	-					
*13 Xilenos	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-					

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 de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo 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.



Estudio	SAA-21/01544 RS N°1314-2021	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>				
*13 Aceites y Grasas	PP-226 (BASED ASTM D7066-04) Rev.1 2017	Espect FTIR		0,25 mg/L
<b>Metales Totales</b>				
*13 Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
*13 Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
*13 Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
*13 Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
*13 Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
*13 Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
*13 Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
*13 Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
*13 Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
*13 Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
*13 Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
*13 Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
*13 Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
*13 Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
*13 Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
*13 Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
*13 Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
*13 Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
*13 Niquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
*13 Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
*13 Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
*13 Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
*13 Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01544 RS N°1314-2021	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
*13 Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
*13 Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
*13 Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
*13 Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
*13 Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
*13 Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L

**Metales - Especiación**

Cromo Hexavalente (VI)	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,008 mg/L
------------------------	--------------------------------	---------------	--	------------

**Hidrocarburos**

*13 Hidrocarburos Totales de Petróleo CB-C40	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		0,009 mg/L
--	--------------------------------	---------------	--	------------

**HAPs**

*13 Acenafteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00006 mg/L
*13 Acenaftileno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00005 mg/L
*13 Antraceno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (a) antraceno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (a) pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (b) fluoranteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (g,h,i) perileno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Benzo (k) fluoranteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Criseno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Dibenzo (a,h) antraceno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Fenantreno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Fluoranteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Fluoreno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00004 mg/L
*13 Indeno (1,2,3-cd) pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Naftaleno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L
*13 Pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,00008 mg/L

**BTEX**

*13 Benceno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,007 mg/L
-------------	-------------------------------	----------------	--	------------

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01544 RS N°1314-2021	Tipo Muestra:	Agua Río
---------	-----------------------------	---------------	----------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
*13 Etilbenceno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,007 mg/L
*13 m,p-Xileno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,015 mg/L
*13 o-Xileno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,006 mg/L
* Suma BTEX	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,006 mg/L
*13 Tolueno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,007 mg/L
*13 Xilenos	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,006 mg/L

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01544 RS N°1314-2021	Tipo Muestra: Agua Río
---------	-----------------------------	------------------------

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-21/143862	S0473-AS-001	22/11/2021 11:00	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00022301-12 9	Cliente (*)
A-21/143863	S0473-AS-002	22/11/2021 11:58	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00022301-12 9	Cliente (*)

Los resultados de ensayo 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.

Estudio SAA-21/01544 RS N°1314-2021

Tipo Muestra: Agua Río

**Observaciones (\*):**

A-21/143862 : CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad.

A-21/143863 : CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad.

N° de Referencia: A-21/143834, A-21/143835, A-21/143836, A-21/143837, A-21/143838, A-21/143839, A-21/143841, A-21/143848, A-21/143849, A-21/143850, A-21/143855, A-21/143856, A-21/143857, A-21/143858, A-21/143862, A-21/143863  
 Análisis: PE01-00022301-129  
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect UV-VIS	Cromo Hexavalente (VI)	mg/l	<LC	99.6	0	A-21/143834	<LC	85 a 115	<15
Espect ICP-MS	Aluminio Total	mg/l	<LC	98.8	2.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/l	<LC	107.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/l	<LC	98.2	6.7	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/l	<LC	100.2	3.3	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/l	<LC	87.0	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/l	<LC	101.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/l	<LC	95.5	2.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/l	<LC	99.7	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/l	<LC	96.6	1.4	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/l	<LC	97.1	0.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/l	<LC	98.5	0.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/l	<LC	95.1	1.3	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/l	<LC	97.1	1.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/l	<LC	104.4	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/l	<LC	101.6	1.1	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/l	<LC	92.4	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/l	<LC	106.5	3.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/l	<LC	85.0	1.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/l	<LC	97.8	3.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/l	<LC	98.7	3.6	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/l	<LC	98.7	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/l	<LC	104.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/l	<LC	97.3	1.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/l	<LC	114.3	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/l	<LC	95.9	13.7	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/l	<LC	109.0	1.6	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/l	<LC	111.6	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/l	<LC	101.2	3.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/l	<LC	95.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/l	<LC	104.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/l	<LC	104.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/l	<LC	98.9	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/l	<LC	100.7	17.1	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/l	<LC	99.3	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/l	<LC	95.9	18.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
Espect FTIR	Aceites y Grasas	mg/l	<LC	98.6	1.4	A-21/143838	<LC	80 a 120	<20
Cromatog CG/MS-MS	Acenafeno	mg/l	<LC	110.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Acenafileno	mg/l	<LC	105.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Antraceno	mg/l	<LC	72.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (a) antraceno	mg/l	<LC	95.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (a) pireno	mg/l	<LC	110.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (b) fluoranteno	mg/l	<LC	85.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/l	<LC	125.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (k) fluoranteno	mg/l	<LC	107.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Criseno	mg/l	<LC	120.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Dibento (a,h) antraceno	mg/l	<LC	100.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Fenantreno	mg/l	<LC	75.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Fluoranteno	mg/l	<LC	110.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Fluoreno	mg/l	<LC	105.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Indeno [1,2,3-cd] pireno	mg/l	<LC	112.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Naftaleno	mg/l	<LC	92.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Pireno	mg/l	<LC	117.5	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
Cromatog CG/MS	Benceno	mg/l	<LC	118.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
	Éstilbenceno	mg/l	<LC	120.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
	m,p-Xileno	mg/l	<LC	109.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
	o-Xileno	mg/l	<LC	117.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
	Tolueno	mg/l	<LC	114.0	0.0	A-21/143849	<LC	80 a 120	<20
Cromat CG FID	Hidrocarburos Totales de Petróleo C8-10'	mg/l	<LC	106.0	0.0	A-21/141385	<LC	70 a 130	<30
Cromat CG FID	Hidrocarburos Totales de Petróleo C10-28	mg/l	<LC	112.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30
	Hidrocarburos Totales de Petróleo C28-40	mg/l	<LC	114.0	0.0	A-21/143848	<LC	70 a 130	<30

## CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415				
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>				RS/EDR N°: 1314-2021				
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN:				DATOS DEL ENVÍO				
Personal de contacto: PAUL TUPAYACUI TUJILLO				Departamento: Cuzco				Enviado por: Kelly Vargas				
Teléfono/Anexo: 984 727 509				Provincia: Cuzco				Fecha: 23-11-2021				
Correo(s) Electrónico(s): paul.tupayacui.tujillo@gmail.com				Distrito: Tarma				Hora: 02:00 pm				
Referencia:				MUESTRAS (marcar con una x)				Medio de envío:				
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)						Aéreo (A) <input checked="" type="checkbox"/> Fluvial (F) <input checked="" type="checkbox"/> Terrestre (T) <input checked="" type="checkbox"/> Otros:				
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>							OBSERVACIONES
			Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>								
Hidróxido de Sodio	NaOH											
Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>											
	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>										
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												
		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			Muestras controladas				
					P	V	E					
		A-21/1438/14	22-11-2021	ASR	01	-	-					
OBSERVACIONES GENERALES												

LÍDER DE EQUIPO/JEFE DE EQUIPO		TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO					
Eduardo Mejía		AGUA (Ref: NTP 214.042)		SUELO		ENVASES ADECUADOS Y EN BUEN ESTADO <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
		SEDIMENTO		LODO				Preservantes adecuados *** <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Refrigeradas <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
RESPONSABLE 1		AGUA		TIPO DE ENVASE		Dentro del plazo de perecibilidad <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
RESPONSABLE 2		SUELO		AGUA							
RICHARDI DÍAZ		SEDIMENTO		SUELO							



Nº de Referencia: <b>A-21/143864</b>	Registrada en: <b>AGQ Perú</b>	Cliente (*): <b>OEFA</b>
Análisis: <b>A-PR-0010 (Barrido Metales)</b>	Centro Análisis: <b>AGQ Perú</b>	Domicilio <b>AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION</b>
Tipo Muestra: <b>Agua Río</b>	Fecha Recepción: <b>27/11/2021</b>	(*): <b>NRO. 603 - JESUS MARIA-LIMA</b>
Fecha Inicio: <b>30/11/2021</b>	Fecha Fin: <b>02/12/2021</b>	Contrato: <b>QCF-PE211000062</b>
Descripción(*): <b>RS N° 1314-2021 / S0473-AS-DUP01</b>		Cliente 3º(*):----

Fecha/Hora: <b>22/11/2021 11:08</b>	Muestreado por: <b>Cliente (*)</b>
Muestreo:	
Lugar de Muestreo: <b>LORETO - LORETO - TIGRE</b>	
Punto de Muestreo: <b>S0473-AS-DUP01</b>	

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.



Nora Yovanka Quispe Oncebay  
CIP-264952

FECHA EMISIÓN: 03/12/2021

OBSERVACIONES (\*):  
CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad.



Nº de Referencia: A-21/143864  
 Descripción(\*): RS N° 1314-2021 / 50473-AS-DUP01

 Tipo Muestra: Agua Río  
 Fecha Fin: 02/12/2021

## RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	0,116	mg/L	±0,0151	
Antimonio Total	< 0,00002	mg/L	-	
Arsénico Total	0,00046	mg/L	±0,00006 0	
Bario Total	0,0197	mg/L	±0,0028	
Berilio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Bismuto Total	< 0,00001	mg/L	-	
Boro Total	0,005	mg/L	±0,0009	
Cadmio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Calcio Total	2,0	mg/L	±0,275	
Cerio Total	0,00097	mg/L	±0,00007 8	
Cobalto Total	< 0,00003	mg/L	-	
Cobre Total	0,0011	mg/L	±0,00013	
Cromo Total	< 0,001	mg/L	-	
Estaño Total	< 0,00004	mg/L	-	
Estroncio Total	0,01644	mg/L	±0,00279 5	
Fósforo Total	< 0,008	mg/L	-	
Hierro Total	1,4	mg/L	±0,143	
Litio Total	< 0,0001	mg/L	-	
Magnesio Total	0,239	mg/L	±0,0120	
Manganeso Total	0,02777	mg/L	±0,00361 1	
Mercurio Total	< 0,000070	mg/L	-	
Molibdeno Total	< 0,00003	mg/L	-	
Níquel Total	< 0,0009	mg/L	-	
Plata Total	< 0,00006	mg/L	-	
Plomo Total	< 0,00006	mg/L	-	
Potasio Total	0,36	mg/L	±0,047	
Selenio Total	< 0,00004	mg/L	-	
Sodio Total	1,1	mg/L	±0,159	
Talio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Titanio Total	< 0,0006	mg/L	-	
Torio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Uranio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Vanadio Total	< 0,006	mg/L	-	
Wolframio Total	< 0,00002	mg/L	-	
Zinc Total	< 0,002	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 de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A: Ensayo subcontratado y acreditado, N: Ensayo subcontratado y no acreditado, RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\* Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Nº de Referencia: A-21/143864

Descripción(\*): RS N° 1314-2021 / S0473-AS-DUP01

Tipo Muestra: Agua Río

Fecha Fin: 02/12/2021

## ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L

(\*) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos) Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Nº de Referencia: A-21/143864

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RS N° 1314-2021 / 50473-AS-DUP01

Fecha Fin: 02/12/2021

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
<b>Metales Totales</b>				
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (sólo a ensayos cualitativos) Para los parámetros de Radioactividad es el AMO

Nº de Referencia: A-21/143864

Descripción[\*]: RS N° 1314-2021 / S0473-AS-DUP01

Tipo Muestra: Agua Río

Fecha Fin: 02/12/2021

Los resultados de ensayo 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.

**Observaciones (\*):**


CA: 0001-11-2021-415, Anexo Control de Calidad.

[\*] El Lim Cuantitativo es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detectivo es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad en el AMO

N° de Referencia: A-21/143846, A-21/143847, A-21/143851, A-21/143852, A-21/143859, A-21/143860, A-21/143864, A-21/143865  
 (Código laboratorio):  
 Análisis: A-PR-0010 (Barrido Metales)  
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS	Aluminio Total	mg/l	<LC	98.8	2.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/l	<LC	107.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/l	<LC	98.2	6.7	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/l	<LC	100.2	3.3	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/l	<LC	87.0	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/l	<LC	101.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/l	<LC	95.5	2.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/l	<LC	99.7	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/l	<LC	96.6	1.4	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/l	<LC	97.1	0.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/l	<LC	98.5	0.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/l	<LC	95.1	1.3	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/l	<LC	97.1	1.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/l	<LC	104.4	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/l	<LC	101.6	1.1	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/l	<LC	92.4	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/l	<LC	106.5	3.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/l	<LC	85.0	1.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/l	<LC	97.8	3.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/l	<LC	98.7	3.6	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/l	<LC	98.7	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/l	<LC	104.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/l	<LC	97.3	1.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/l	<LC	114.3	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Piombo Total	mg/l	<LC	95.9	13.7	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/l	<LC	105.0	1.6	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/l	<LC	111.6	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/l	<LC	101.2	3.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/l	<LC	95.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/l	<LC	104.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/l	<LC	104.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/l	<LC	98.9	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/l	<LC	100.7	17.1	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/l	<LC	99.3	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/l	<LC	95.9	18.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415					
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>				RS/IDR N°: 1314-2021					
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN				DATOS DEL ENVÍO					
Personal de contacto: RAYI TUPAYACHI TRUJILLO				Departamento: LORETO				Enviado por: Kelly Vargas Solorzano					
Teléfono/Anexo: 984 727 509				Provincia: LORETO				Fecha: 23-11-2021					
Correo(s) Electrónico(s): rayi.tupayachi.trujillo@gmail.com				Distrito: TIGRE				(DD-MM-AAAA)					
Referencia				MUESTRAS (marcar con una X)				Hora: 2:00pm					
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)											
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>								
			Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>									
Hidróxido de Sodio	NaOH												
Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>												
	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>											
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS													
	FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)									
				P	V	E							
	A-2/143852	22-11-2021	AP	01	-	-	MUESTRO TOTAL <input checked="" type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES													
OBSERVACIONES GENERALES													

LÍDER DE EQUIPO/JEFE DE EQUIPO		TIPO DE MATRIZ (*)		SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
Eduardo Mejía	FIRMA:	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS):	
		AGUA Natural; ASR: Agua Superficial de Río ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBL: Agua Subterránea de Manantial ASRT: Agua Subterránea Termal Agua Residual; ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Balance; ASAR: Agua de Mar AREI: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salina SAL: Salmuera Agua de Proceso; AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación o ambiente	SEDIMENTO LODO AGUA	CONTROL DE CALIDAD BKC: Blanco de campo BICV: Blanco viajero DUP: Duplicado Otro: _____	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Fecha de recepción: Hora de recepción: Recibido por:
RESPONSABLE 1	FIRMA:			SI	NO
TINO NUMA				Envases adecuados y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
RESPONSABLE 2	FIRMA:			Preservantes adecuados ***	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Kelly Vargas				Refrigerados	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
				Dentro del plazo de perecibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
				***Marcar en caso aplico	
					
				T=5,9°C	

Nº de Referencia: <b>A-21/143852</b>	Registrada en: <b>AGQ Perú</b>	Cliente (^): <b>OEFA</b>
Análisis: <b>A-PR-0010 (Barrido Metales)</b>	Centro Análisis: <b>AGQ Perú</b>	Domicilio (^): <b>AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION</b>
Tipo Muestra: <b>Agua Purificada</b>	Fecha Recepción: <b>27/11/2021</b>	Contrato: <b>QCF-PE211000062</b>
Fecha Inicio: <b>30/11/2021</b>	Fecha Fin: <b>02/12/2021</b>	Cliente 3ª(^): <b>---</b>
Descripción(^): <b>RS N° 1314-2021 / BKC-01</b>		

Fecha/Hora: <b>22/11/2021 10:48</b>	Muestreado por: <b>Cliente (^)</b>
Muestreo:	
Lugar de Muestreo: <b>LORETO - LORETO - TIGRE</b>	
Punto de Muestreo: <b>BKC-01</b>	

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.



Nora Yovanka Quispe Oncebay  
CIP-264952

FECHA EMISIÓN: 03/12/2021

OBSERVACIONES (\*):  
CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad.

Nº de Referencia: A-21/143852  
 Descripción(\*): RS N° 1314-2021 / BKC-01

 Tipo Muestra: Agua Purificada  
 Fecha Fin: 02/12/2021

## RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	< 0,002	mg/L	-	
Antimonio Total	< 0,00002	mg/L	-	
Arsénico Total	< 0,00004	mg/L	-	
Bario Total	< 0,0003	mg/L	-	
Berilio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Bismuto Total	< 0,00001	mg/L	-	
Boro Total	< 0,002	mg/L	-	
Cadmio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Calcio Total	< 0,08	mg/L	-	
Cerio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Cobalto Total	< 0,00003	mg/L	-	
Cobre Total	< 0,0003	mg/L	-	
Cromo Total	< 0,001	mg/L	-	
Estaño Total	< 0,00004	mg/L	-	
Estroncio Total	< 0,00004	mg/L	-	
Fósforo Total	< 0,008	mg/L	-	
Hierro Total	< 0,03	mg/L	-	
Litio Total	< 0,0001	mg/L	-	
Magnesio Total	< 0,001	mg/L	-	
Manganeso Total	< 0,00006	mg/L	-	
Mercurio Total	< 0,000070	mg/L	-	
Molibdeno Total	< 0,00003	mg/L	-	
Níquel Total	< 0,0009	mg/L	-	
Plata Total	< 0,00006	mg/L	-	
Plomo Total	< 0,00006	mg/L	-	
Potasio Total	< 0,08	mg/L	-	
Selenio Total	< 0,00004	mg/L	-	
Sodio Total	< 0,01	mg/L	-	
Talio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Titanio Total	< 0,0006	mg/L	-	
Torio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Uranio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Vanadio Total	< 0,006	mg/L	-	
Wolframio Total	< 0,00002	mg/L	-	
Zinc Total	< 0,002	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 de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\* Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.



Nº de Referencia: A-21/143852  
 Descripción(\*): RS N° 1314-2021 / BKC-01

 Tipo Muestra: Agua Purificada  
 Fecha Fin: 02/12/2021

## ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Niquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L

(\*) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Nº de Referencia: A-21/143852  
 Descripción(A): RS N° 1314-2021 / BKC-01

Tipo Muestra: Agua Purificada  
 Fecha Fin: 02/12/2021

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
<b>Metales Totales</b>				
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (pélica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD.

Nº de Referencia: A-21/143852  
Descripción(\*): RS N° 1314-2021 / BKC-01

Tipo Muestra: Agua Purificada  
Fecha Fin: 02/12/2021

Los resultados de ensayo 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.

**Observaciones (\*):**

CA: 0001-11-2021-415.Anexo Control de Calidad.

N° de Referencia: A-21/143846, A-21/143847, A-21/143851, A-21/143852, A-21/143859, A-21/143860, A-21/143864, A-21/143865  
 (Código laboratorio):  
 Análisis: A-PR-0010 (Barrido Metales)  
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS	Aluminio Total	mg/l	<LC	98.8	2.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/l	<LC	107.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/l	<LC	98.2	6.7	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/l	<LC	100.2	3.3	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/l	<LC	87.0	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/l	<LC	101.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/l	<LC	95.5	2.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/l	<LC	99.7	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/l	<LC	96.6	1.4	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cerío Total	mg/l	<LC	97.1	0.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/l	<LC	98.5	0.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/l	<LC	95.1	1.3	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/l	<LC	97.1	1.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/l	<LC	104.4	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/l	<LC	101.6	1.1	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/l	<LC	92.4	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/l	<LC	106.5	3.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/l	<LC	85.0	1.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/l	<LC	97.9	3.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/l	<LC	98.7	3.6	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/l	<LC	98.7	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/l	<LC	104.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/l	<LC	97.3	1.2	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/l	<LC	114.3	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/l	<LC	95.9	13.7	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/l	<LC	105.0	1.6	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/l	<LC	111.6	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/l	<LC	101.2	3.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/l	<LC	95.8	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/l	<LC	104.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/l	<LC	104.5	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/l	<LC	98.9	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/l	<LC	100.7	17.1	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/l	<LC	99.3	0.0	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/l	<LC	95.9	18.9	A-21/143836	<LC	85 a 115	<20

# ANEXO E.2



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Sedimento



Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (*):	DEFA
Estudio:	SAA-21/01558 RS N°1298-2021	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 803 - JESUS MARIA-LIMA
PNT Muestreo:				Cod Cliente (*):	PE01-00022801
Cliente 3P(*):	---			Contrato:	QCF-PE211000063

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.



Liliana Dedios Alegria

CQP-824

FECHA EMISIÓN: 09/12/2021

OBSERVACIONES (\*):  
CA-0001-11-2021-415.  
Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01558 R5 N°1298-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-21/007444	Incert	S-21/007443	Incert
Descripción(*)	R5 N° 1298-2021 / 10473-SFD-00 1		R5 N° 1298-2021 / 10473-SFD-00 2	

Parámetro	Unidades													
<b>Hidrocarburos</b>														
Hidrocarburos Totales de Petróleo C10-C28	mg/kg P5	115	±33,7	41,0	±12,0									
Hidrocarburos Totales de Petróleo C28-C40	mg/kg P5	216	±85,7	81,0	±32,1									
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C10	mg/kg P5	4,0	±1,69	< 0,30	-									
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C40	mg/kg P5	335	-	122	-									

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 de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A. Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.  
 (#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(\*) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo 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.



Estudio	SAA-21/01558 RS N°1298-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma	Lim Cuantif/ Detec (R)
<b>Hidrocarburos</b>				
Hidrocarburos Totales de Petróleo C10-C28	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 mg/kg PS
Hidrocarburos Totales de Petróleo C28-C40	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 mg/kg PS
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C10	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID HS		0,30 mg/kg PS
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C40	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		0,30 mg/kg PS

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01558 RS N°1298-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

**MUESTRAS**

ID	Punto de Muestras	Fecha/Tiempo Muestras	Lugar de Muestras	Concreto/Asfalto	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
9-21/097486	30479-SED-001	22/11/2021 10:20	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-0002201-24 1	Cliente (*)
9-21/097485	30479-SED-002	22/11/2021 12:15	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-0002201-24 2	Cliente (*)

Los resultados de ensayo 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.

Estudio: SAA-21/01558 RS N°1298-2021

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

**Observaciones (\*):**

S-21/057464 : CA-0001-11-2021-415.  
Anexo Control de Calidad.

S-21/057465 : CA-0001-11-2021-415.  
Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo 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.

N° de Referencia: 5-21/057458, 5-21/057459, 5-21/057460, 5-21/057461, 5-21/057462, 5-21/057463, 5-21/057464, 5-21/057465, 5-21/057466, 5-21/057467, 5-21/057468, 5-21/057469, 5-21/057470, 5-21/057471, 5-21/057472, 5-21/057473, 5-21/057474, 5-21/057475, 5-21/057476, 5-21/057477  
 (Código laboratorio):  
 Análisis: PE01-00022301-241  
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Cromat CG FID HS	Hidrocarburos Totales de Petróleo C5-C10	mg/kg P5	<LC	101.0	0.0	5-21/057468	<LC	70 a 130	<30
Cromat CG FID	Hidrocarburos Totales de Petróleo C10-C28	mg/kg P5	<LC	101.0	3.3	5-21/057477	<LC	70 a 130	<30
	Hidrocarburos Totales de Petróleo C28-C40	mg/kg P5	<LC	105.0	7.7	5-21/057477	<LC	70 a 130	<30

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415				
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input type="checkbox"/> Semisólida <input checked="" type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>				R# TDR N°: 1295-2021				
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 663, 667, 615 - Jesús María				UBICACIÓN				DATOS DEL ENVÍO				
Personal de contacto: RML UPAYACHI TELUJILLO				Departamento: CUSCO				Enviado por: Kelly Vargas				
Teléfono/Anexo: 984 727 509				Provincia: Cusco				Fecha: 23-11-2021				
Correo(s) Electrónico(s): rml.upayachi_telujillo@gmail.com				Distrito: TIGRA				(DD-MM-AAAA)				
Referencia				MUESTRAS (marcar con una x)				Hora: 02:00 pm				
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)										
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>								
			Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>								
		Hidróxido de Sodio	NaOH									
		Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>									
		Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>									
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)		HORA DE MUESTREO (24 h)		TIPO DE MATRIZ (*)		N° ENVASES (*)						
						P V E						
S-21/057560		22-11-2021		SED		01 - -			1 5			
S-21/059561		22-11-2021		SED		01 - -			1 5			
OBSERVACIONES GENERALES												

0001301-21  
2021/11/23

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO		TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD		SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO					
Eduardo Mejía		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		SUELO		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES	
RESPONSABLE 1		SUELO		SEDIMENTO		Envases adecuados y en buen estado		Fecha de recepción:		27-11-21	
TMO NUÑEZ		SEDIMENTO		LODO		Preservantes adecuados ***		Hora de recepción:		09:45 H	
RESPONSABLE 2		LODO		AGUA		Rotigeradas		Recibido por:		Rudy Herra	
Richard Díaz		AGUA		TIPO DE ENVASE		Dentro del plazo de perechibilidad				T: 5,4°C	
		AGUA DE SUPERFICIE		AGUA DE FONDO		***Marcar en caso aplique					



Tipo Muestra:	<b>SEDIMENTOS</b>	Registrada en:	<b>AGQ Perú</b>	Cliente (^):	<b>OEFA</b>
Estudio	<b>SAA-21/01569 R5 N°1295-2021</b>	Centro Análisis:	<b>AGQ Perú</b>	Domicilio (^):	<b>AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 - JESUS MARIA-LIMA</b>
PNT Muestreo				Cod Cliente (^):	<b>PE01-00022301</b>
Cliente 3º(^):	---			Contrato:	<b>QCF-PE211000063</b>

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.



Nora Yovanka Quispe Oncebay

CIP-264952

FECHA EMISIÓN: 07/12/2021

OBSERVACIONES (\*):

CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad..

Los resultados de ensayo 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.

Estudio SAA-21/01569 RS N°1295-2021

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción(*)	S-21/057560 RS N° 1295-2021 / S0473-SED-00 1	Incert	S-21/057561 RS N° 1295-2021 / S0473-SED-00 2	Incert
---------------------------------	--	--------	--	--------

Parámetro Unidades

Metales Totales

Parámetro	Unidades	1	Incert	2	Incert
Aluminio Total	mg/kg PS	12 032	±481,26	13 040	±521,60
Antimonio Total	mg/kg PS	< 0,0030	-	< 0,0030	-
Arsénico Total	mg/kg PS	2,71	±0,2713	2,41	±0,2412
Bario Total	mg/kg PS	50,98	±3,5684	38,34	±2,6840
Berilio Total	mg/kg PS	0,639	±0,0575	0,282	±0,0254
Boro Total	mg/kg PS	< 0,0120	-	< 0,0120	-
Cadmio Total	mg/kg PS	0,35367	±0,02122 0	0,20496	±0,01229 8
Calcio Total	mg/kg PS	1 128	±67,653	745,0	±44,697
Cobalto Total	mg/kg PS	7,603	±0,380	3,563	±0,178
Cobre Total	mg/kg PS	20	±2,34	13	±1,52
Cromo Total	mg/kg PS	10,7	±0,749	14,2	±0,994
Estaño Total	mg/kg PS	< 0,0060	-	< 0,0060	-
Estroncio Total	mg/kg PS	11,43	±1,8295	8,786	±1,4058
Fósforo Total	mg/kg PS	269	±24	93	±8,4
Hierro Total	mg/kg PS	14 394	±576	11 609	±464
Litio Total	mg/kg PS	6,751	±0,47254	6,471	±0,45299
Magnesio Total	mg/kg PS	746	±29,8	522	±20,9
Manganeso Total	mg/kg PS	208	±14,55	31,5	±2,202
Mercurio Total	mg/kg PS	0,084	±0,0126	0,081	±0,0121
Molibdeno Total	mg/kg PS	0,625	±0,056	0,407	±0,037
Níquel Total	mg/kg PS	7,32	±0,5859	5,35	±0,4276
Plata Total	mg/kg PS	< 0,0020	-	< 0,0020	-
Plomo Total	mg/kg PS	10,3	±1,655	8,742	±1,399
Potasio Total	mg/kg PS	347	±24	302	±21
Selenio Total	mg/kg PS	2,849	±0,342	1,597	±0,192
Sodio Total	mg/kg PS	90,3	±5,420	< 1,00	-
Talio Total	mg/kg PS	< 0,0030	-	< 0,0030	-
Titanio Total	mg/kg PS	16	±2,51	22	±3,58
Vanadio Total	mg/kg PS	28	±2,3	38	±3,0
Zinc Total	mg/kg PS	42	±3,81	39	±3,55

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 de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%.

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(\*) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01569 RS N°1295-2021	Tipo Muestra: SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	--------------------------

**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,1600 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0230 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Boro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0120 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,00080 mg/kg PS
Calcio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10,00 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,03 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Estaño Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0060 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,6 mg/kg PS
Hierro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,01 mg/kg PS

Los resultados de ensayo 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.



Estudio	SAA-21/01569 R5 N°1295-2021	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	---------------	------------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
Litio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0160 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,30 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,020 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Potasio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Sodio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Titanio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,05 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,2 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,14 mg/kg PS

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01569 RS N°1295-2021	Tipo Muestra: SEDIMENTOS
---------	-----------------------------	--------------------------

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-21/057560	S0473-SED-001	22/11/2021 11:30	LORETO - LORETO - TIGRE		02/12/2021	27/11/2021	PE01-00022301-21	Cliente (*)
S-21/057561	S0473-SED-002	22/11/2021 12:13	LORETO - LORETO - TIGRE		02/12/2021	27/11/2021	PE01-00022301-21	Cliente (*)

Los resultados de ensayo 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.

Estudio SAA-21/01569 RS N°1295-2021

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

**Observaciones (\*):**

S-21/057560 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

S-21/057561 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo 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.

N° de Referencia: S-21/057554, S-21/057555, S-21/057556, S-21/057557, S-21/057558, S-21/057559, S-21/057560, S-21/057561, S-21/057589, S-21/057590, S-21/057591, S-21/057592, S-21/057593,  
 (Código laboratorio): S-21/057594, S-21/057595, S-21/057615, S-21/057627, S-21/057636, S-21/057638  
 Análisis: PE01-00022301-21  
 Fecha Emisión: 29/12/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/kg PS	<LC	105.4	1.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	98.6	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	90.5	1.4	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	92.9	2.5	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	105.6	8.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	88.6	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	100.8	14.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	101.6	3.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	97.4	1.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	96.4	1.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	103.9	1.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estaño Total	mg/kg PS	<LC	94.1	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	86.1	2.4	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	85.7	3.9	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	109.9	0.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	108.2	6.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	102.4	1.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	85.6	1.7	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	105.6	12.5	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Molibdeno Total	mg/kg PS	<LC	98.5	2.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	96.2	2.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	93.8	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Piombo Total	mg/kg PS	<LC	95.5	2.2	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	101.3	2.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	92.7	1.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	115.0	1.4	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	85.4	13.8	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	91.9	4.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	105.9	1.9	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	85.7	0.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30

# ANEXO E.3



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

**Suelo**

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

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO												CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-445											
Nombre o razón social				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)												REPTOR N°: 1295-2021											
Dirección				Líquido <input type="checkbox"/>				Semisólida <input type="checkbox"/>				Sólida <input checked="" type="checkbox"/>				DATOS DEL ENVÍO											
Personal de contacto				UBICACIÓN												Enviado por: Kelly Vargas											
Teléfono/Antexo				Departamento: LORETO												Fecha: 23-11-2021											
Correo(s) Electrónico(s)				Provincia: LORETO												(DD-MM-AAAA)											
Referencia				Distrito: TIGRE												Hora: 02:00 pm											
				MUESTRAS (marcar con una x)												Medio de envío											
				FILTRADA (Marcar con X)												Aéreo (A) <input checked="" type="checkbox"/> Fluvial (F) <input checked="" type="checkbox"/>											
				PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)												Terrestre (T) <input checked="" type="checkbox"/>											
				PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												Otros: _____											
																OBSERVACIONES											
CÓDIGO DE LABORATORIO		CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)		HORA DE MUESTREO (24 h)		TIPO DE MATRIZ (*)		N° ENVASES (†)		TPH F <sub>1</sub>		TPH F <sub>2</sub>		TPH F <sub>3</sub>		PAH <sub>5</sub>		BTEX		Metales pesados (Pb, Hg, Cd, Cr, Ni)		UI			
S-21/0575 (21)		50473-SU-001		18-11-2021		12:05		SU		02 01 1		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		00022301-135	
S-21/0575 (20)		50473-SU-001-PROF		18-11-2021		12:25		SU		02 03 1		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		00022301-133	
S-21/0575 (11)		50473-SU-003		18-11-2021		12:49		SU		02 01 1		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		00022301-135	
S-21/0575 (15)		50473-SU-003-PROF		18-11-2021		13:04		SU		02 01 1		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓			
S-21/0575 (75)		50473-SU-002		18-11-2021		13:29		SU		02 01 1		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓			
OBSERVACIONES GENERALES																											
SAA-21/01571																											
LÍDER DE EQUIPO/JEFE DE EQUIPO		FIRMA:		TIPO DE MATRIZ (*)				CONTROL DE CALIDAD				SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO															
EDUARDO MEJIA				AGUA (Ref.: NTP 214.042)				SUELO				CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)				CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS											
RESPONSABLE 1		FIRMA:		AGUA (Natural): ASPL: Agua Superficial de Rio ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBE: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Termal Agua (Residual): ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Recirculación ASAL: Agua Salina SAL: Salmuera Agua de Proceso: Com... AAC: Agua de alimentación para cultivos AL: Agua de llovizna AC: Agua de cisterna ARI: Agua de irrigación y riego				SED: Sedimento				Envases adecuados y en buen estado				Fecha de recepción: 27-11-21											
TINO NUÑEZ				LODO				Olivo: _____				Preservados adecuados ***				Hora de recepción: 09:45 H											
RESPONSABLE 2		FIRMA:		AGUA				TIPO DE ENVASE				Dentro del plazo de perecibilidad				Recluido por: Kelly Vargas											
J. RICHARD DIAZ												***Marcar en caso aplique				f.s.21											

Tipo Muestra:	<b>SUELOS</b>	Registrada en:	<b>AGQ Perú</b>	Cliente (*):	<b>DEFA</b>
Estudio:	<b>SAA-21/01571 RS</b>	Centro Análisis:	<b>AGQ Perú</b>	Domicilio (*):	<b>AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 - JESUS MARIA-LIMA</b>
PNT Muestreo:	<b>N°1295-2021</b>			Cod Cliente (*):	<b>PE01-00022801</b>
Cliente 3º(*):	<b>----</b>			Contrato:	<b>QCF-PE211.000063</b>

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.



Nora Yovanka Quispe Oncebay

CIP-264952



Liliana Dedios Alegria

CQP-824

FECHA EMISIÓN: 08/12/2021

**OBSERVACIONES (\*):**

CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01571 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

## RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción(*)	S-21/057501 RS N° 1295-2021 / S0473-SU-003	Insert	S-21/057570 RS N° 1295-2021 / S0473-SU-003	Insert	S-21/057571 RS N° 1295-2021 / S0473-SU-003	Insert	S-21/057572 RS N° 1295-2021 / S0473-SU-003	Insert	S-21/057573 RS N° 1295-2021 / S0473-SU-003	Insert
------------------------------------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

Parámetro	Unidades										
-----------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Otros Parámetros Físico Químicos

Cromo VI	mg/kg PS	0,3	±0,04	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	0,8	±0,09
----------	----------	-----	-------	-------	---	-------	---	-------	---	-----	-------

## Metales Totales

Aluminio Total	mg/kg PS	15 166	±606,62	15 325	±613,00	21 971	±878,83	19 657	±786,29	14 769	±590,77
Antimonio Total	mg/kg PS	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-
Arsénico Total	mg/kg PS	2,69	±0,2692	3,24	±0,3245	1,18	±0,1183	3,09	±0,3091	2,58	±0,2583
Bario Total	mg/kg PS	32,09	±2,2464	35,68	±2,4973	23,85	±1,6697	28,91	±2,0236	18,86	±1,3205
Berilio Total	mg/kg PS	0,400	±0,0360	0,562	±0,0506	< 0,006	-	0,427	±0,0384	0,368	±0,0331
Boro Total	mg/kg PS	< 0,0120	-	< 0,0120	-	< 0,0120	-	< 0,0120	-	< 0,0120	-
Cadmio Total	mg/kg PS	< 0,00080	-	< 0,00080	-	< 0,00080	-	< 0,00080	-	< 0,00080	-
Calcio Total	mg/kg PS	701,9	±42,112	958,2	±57,494	953,1	±57,188	996,0	±59,761	121,7	±7,3029
Cobalto Total	mg/kg PS	3,606	±0,180	5,596	±0,280	1,718	±0,086	3,864	±0,193	1,911	±0,096
Cobre Total	mg/kg PS	15	±1,81	19	±2,28	18	±2,13	19	±2,25	12	±1,40
Cromo Total	mg/kg PS	12,7	±0,892	12,9	±0,902	15,3	±1,073	15,7	±1,099	13,0	±0,907
Estaño Total	mg/kg PS	< 0,0060	-	< 0,0060	-	< 0,0060	-	< 0,0060	-	< 0,0060	-
Estroncio Total	mg/kg PS	26,19	±4,1903	32,03	±5,1255	28,96	±4,6328	25,84	±4,1349	5,680	±0,90878
Fósforo Total	mg/kg PS	146	±13	227	±20	100	±9,0	161	±14	63	±5,6
Hierro Total	mg/kg PS	15 304	±612	18 507	±740	9 975	±399	16 141	±646	16 606	±664
Litio Total	mg/kg PS	9,884	±0,69189	11,08	±0,77554	13,94	±0,97581	10,80	±0,75383	8,656	±0,60589
Magnesio Total	mg/kg PS	634	±25,3	792	±31,7	647	±25,9	809	±32,3	661	±26,4
Manganeso Total	mg/kg PS	120	±8,396	208	±14,56	73,7	±5,157	187	±13,06	26,1	±1,825
Mercurio Total	mg/kg PS	0,071	±0,0107	0,075	±0,0112	0,125	±0,0187	0,074	±0,0111	< 0,010	-
Molibdenu Total	mg/kg PS	0,437	±0,039	0,556	±0,050	0,284	±0,026	0,475	±0,043	0,464	±0,042
Niquel Total	mg/kg PS	5,15	±0,4122	6,43	±0,5147	5,44	±0,4355	5,73	±0,4581	3,55	±0,2838
Plata Total	mg/kg PS	< 0,0020	-	< 0,0020	-	< 0,0020	-	< 0,0020	-	< 0,0020	-
Plomo Total	mg/kg PS	11,6	±1,850	12,0	±1,922	13,0	±2,076	12,6	±2,015	9,699	±1,552
Potasio Total	mg/kg PS	412	±29	454	±32	551	±39	521	±36	438	±31
Selenio Total	mg/kg PS	2,045	±0,245	2,498	±0,300	1,769	±0,212	2,097	±0,252	2,134	±0,256
Sodio Total	mg/kg PS	< 1,00	-	219	±13,12	703	±42,18	548	±32,86	< 1,00	-
Talio Total	mg/kg PS	0,2326	±0,02326	0,1983	±0,01983	0,1872	±0,01872	0,1550	±0,01550	< 0,0030	-
Titanio Total	mg/kg PS	14	±2,16	13	±2,14	20	±3,23	17	±2,79	24	±3,92
Vanadio Total	mg/kg PS	39	±3,1	38	±3,0	44	±3,6	42	±3,3	33	±2,6
Zinc Total	mg/kg PS	28	±2,56	37	±3,32	23	±2,08	32	±2,87	26	±2,37

## Hidrocarburos

Hidrocarburos Totales de Petróleo >C10-C28	mg/kg PS	162	±26,6	1 203	±198	99,0	±16,3	578	±95,1	< 5,00	-
Hidrocarburos Totales de Petróleo >C28-C40	mg/kg PS	259	±20,3	828	±64,9	103	±8,08	339	±26,6	< 5,00	-
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C10	mg/kg PS			2,0	±0,846						

## HAPs

Acenafteno	mg/kg PS			0,043	±0,0065						
------------	----------	--	--	-------	---------	--	--	--	--	--	--

Los resultados de ensayo 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.



Estudio	SAA-21/01571 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción(*)	S-21/057569 RS N° 1295-2021 / 30473 SU-001	Acert	S-21/057570 RS N° 1295-2021 / 30473 SU-001	Acert	S-21/057571 RS N° 1295-2021 / 30473 SU-001	Acert	S-21/057572 RS N° 1295-2021 / 30473 SU-001	Acert	S-21/057573 RS N° 1295-2021 / 30473 SU-001	Acert
------------------------------------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

Parámetro	Unidades									
-----------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

HAPs

Acenaftileno	mg/kg PS		< 0,005	-						
Antraceno	mg/kg PS		< 0,005	-						
Benzo (a) antraceno	mg/kg PS		< 0,005	-						
Benzo (a) pireno	mg/kg PS		< 0,005	-						
Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS		< 0,005	-						
Benzo (e) pireno	mg/kg PS		< 0,030	-						
Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS		< 0,005	-						
Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS		< 0,005	-						
Criseno	mg/kg PS		0,255	±0,0536						
Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS		< 0,0040	-						
Fenantreno	mg/kg PS		0,404	±0,0889						
Fluoranteno	mg/kg PS		< 0,005	-						
Fluoreno	mg/kg PS		0,103	±0,0227						
* HAPs (Suma)	mg/kg PS		0,914	-						
Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS		< 0,005	-						
Naftaleno	mg/kg PS		0,048	±0,0029						
Pireno	mg/kg PS		0,061	±0,0140						

BTEX

Benceno	mg/kg PS		< 0,010	-						
Etilbenceno	mg/kg PS		< 0,010	-						
m,p-Xileno	mg/kg PS		< 0,010	-						
o-Xileno	mg/kg PS		< 0,010	-						
* Suma BTEX	mg/kg PS		< 0,010	-						
Tolueno	mg/kg PS		< 0,010	-						
Xilenos	mg/kg PS		< 0,010	-						

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 de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\*) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(\*) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Estudio	SAA-21/01571 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

## ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim.Cuantif/ Detec (#)
<b>Otros Parámetros Físico Químicos</b>				
Cromo VI	PP-205 Rev.6 2018	Espect ICP-OES		0,1 mg/kg PS
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,1600 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0230 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Boro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0120 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,00080 mg/kg PS
Calcio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10,00 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,03 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Estaño Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0060 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,8 mg/kg PS

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01571 R5 N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma	Lim Cuantif/ Detec (#)
Hierro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,01 mg/kg PS
Litio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0160 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,30 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Niquel Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,020 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Potasio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Sodio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Titanio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,05 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,2 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,14 mg/kg PS

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01571 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
<b>Hidrocarburos</b>				
Hidrocarburos Totales de Petróleo >C10-C28	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 mg/kg PS
Hidrocarburos Totales de Petróleo >C28-C40	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 mg/kg PS
Hidrocarburos Totales de Petróleo C6-C10	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID HS		0,30 mg/kg PS
<b>HAPs</b>				
Acenafteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Acenaftileno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Antraceno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Benzo (a) antraceno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Benzo (a) pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Benzo (b) fluoranteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Benzo (e) pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,030 mg/kg PS
Benzo (g,h,i) perileno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Benzo (k) fluoranteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Criseno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Dibenzo (a,h) antraceno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,0040 mg/kg PS
Fenantreno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Fluoranteno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Fluoreno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
HAPs (Suma)	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,004 mg/kg PS
Indeno (1,2,3-cd) pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
Naftaleno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,008 mg/kg PS
Pireno	EPA Method 8270E Rev.6 (2018)	Cromatog CG/MS-MS		0,005 mg/kg PS
<b>BTEX</b>				
Benceno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,010 mg/kg PS
Etilbenceno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,010 mg/kg PS
m,p-Xileno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,010 mg/kg PS
o-Xileno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,010 mg/kg PS
Suma BTEX	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,010 mg/kg PS
Tolueno	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,010 mg/kg PS
Xilenos	EPA Method 8260D Rev.4 (2018)	Cromatog CG/MS		0,010 mg/kg PS

Los resultados de ensayo 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.

Estudio SAA-21/01571 R5 N°1295-2021

Tipo Muestra: SUELOS

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01571 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

MUESTRAS

	Punto de Muestra	Fecha/Hora Muestra	Lugar de Muestra	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Mostrado por
S-21/057569	S0473-SU-001	18/11/2021 12:05	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00022301-13 5	Cliente (*)
S-21/057570	S0473-SU-001-PROF	18/11/2021 12:25	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00022301-13 3	Cliente (*)
S-21/057571	S0473-SU-003	18/11/2021 12:49	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00022301-13 5	Cliente (*)
S-21/057572	S0473-SU-003-PROF	18/11/2021 13:04	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00022301-13 5	Cliente (*)
S-21/057573	S0473-SU-002	18/11/2021 13:29	LORETO - LORETO - TIGRE		29/11/2021	27/11/2021	PE01-00022301-13 5	Cliente (*)

Los resultados de ensayo 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.

Estudio: SAA-21/01571 RS N°1295-2021

Tipo Muestral: SUELOS

**Observaciones (\*):**

S-21/057569 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

S-21/057570 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

S-21/057571 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

S-21/057572 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

S-21/057573 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

N° de Referencia: 5-21/057532, 5-21/057533, 5-21/057562, 5-21/057563, 5-21/057564, 5-21/057565, 5-21/057566, 5-21/057567, 5-21/057568, 5-21/057569, 5-21/057571, 5-21/057572, 5-21/057573, 5-21/057575, 5-21/057576, 5-21/057578, 5-21/057579, 5-21/057582, 5-21/057583, 5-21/057584  
 Análisis: PE01-00022301-135  
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-OES	Cromo VI	mg/kg PS	<LC	95.6	0.2	5-21/057584	<LC	80 a 120	<20
Espect ICP-MS	Aluminio Total	mg/kg PS	<LC	105.4	1.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	98.6	0.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	90.5	1.4	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	92.9	2.5	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	105.6	8.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	88.6	0.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	100.8	14.6	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	101.6	3.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	97.4	1.1	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	96.4	1.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	103.9	1.1	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estafío Total	mg/kg PS	<LC	94.1	0.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	86.1	2.4	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	85.7	3.9	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	109.9	0.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	108.2	6.6	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	102.4	1.1	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	85.6	1.7	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	105.6	12.5	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Molibdénio Total	mg/kg PS	<LC	98.5	2.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	96.2	2.6	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	93.8	0.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Piombo Total	mg/kg PS	<LC	95.5	2.2	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	101.3	2.6	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	92.7	1.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	115.0	1.4	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	85.4	13.8	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	91.9	4.1	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	105.9	1.9	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	85.7	0.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
Cromat CG FID	Hidrocarburos Totales de Petróleo >C10-C28	mg/kg PS	<LC	119.0	1.4	5-21/057572	<LC	70 a 130	<30
	Hidrocarburos Totales de Petróleo >C28-C40	mg/kg PS	<LC	104.0	4.2	5-21/057572	<LC	70 a 130	<30



N° de Referencia (Código laboratorio): S-21/057489, S-21/057500, S-21/057524, S-21/057525, S-21/057570, S-21/057574  
 Análisis: PE01-00022301-133  
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-OES	Cromo VI	mg/kg PS	<LC	95.6	0.2	S-21/057584	<LC	80 a 120	<20
Espect ICP-MS	Aluminio Total	mg/kg PS	<LC	105.4	1.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	98.6	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	90.5	1.4	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	92.9	2.5	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	105.6	8.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	88.6	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	100.8	14.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	101.6	3.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	97.4	1.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	96.4	1.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	103.9	1.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estaño Total	mg/kg PS	<LC	94.1	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	86.1	2.4	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	85.7	3.9	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	109.9	0.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	108.2	6.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	102.4	1.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	85.6	1.7	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	105.6	12.5	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Molibdeno Total	mg/kg PS	<LC	98.5	2.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	96.2	2.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	93.8	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Piombo Total	mg/kg PS	<LC	95.5	2.2	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	101.3	2.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	92.7	1.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	115.0	1.4	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	85.4	13.8	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	91.9	4.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	105.9	1.9	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	85.7	0.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
Cromatog CG/MS-MS	Acenafteno	mg/kg PS	<LC	100.0	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Acenafileno	mg/kg PS	<LC	96.2	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Antraceno	mg/kg PS	<LC	123.1	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (a) antraceno	mg/kg PS	<LC	103.8	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (a) pireno	mg/kg PS	<LC	80.8	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (b) fluoranteno	mg/kg PS	<LC	80.8	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (e) pireno	mg/kg PS	<LC	92.3	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg PS	<LC	88.5	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Benzo (k) fluoranteno	mg/kg PS	<LC	119.2	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Críseno	mg/kg PS	<LC	123.1	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg PS	<LC	111.5	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Fenantreno	mg/kg PS	<LC	84.6	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Fluoranteno	mg/kg PS	<LC	92.3	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Fluoreno	mg/kg PS	<LC	100.0	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg PS	<LC	0.0	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Naftaleno	mg/kg PS	<LC	84.6	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
	Pireno	mg/kg PS	<LC	107.7	0.0	S-21/057609	<LC	70 a 130	<30
Cromatog CG/MS	Benceno	mg/kg PS	<LC	116.5	0.0	S-21/057489	<LC	80 a 120	<20
	Etilbenceno	mg/kg PS	<LC	93.5	0.0	S-21/057489	<LC	80 a 120	<20
	m,p-Xileno	mg/kg PS	<LC	89.5	0.0	S-21/057489	<LC	80 a 120	<20
	o-Xileno	mg/kg PS	<LC	86.3	0.0	S-21/057489	<LC	80 a 120	<20
	Tolueno	mg/kg PS	<LC	100.8	0.0	S-21/057489	<LC	80 a 120	<20
Cromat CG FID HS	Hydrocarburos Totales de Petróleo C6-C10	mg/kg PS	<LC	95	20.1	S-21/057632	<LC	70 a 130	<30
Cromat CG FID	Hydrocarburos Totales de Petróleo >C10-C28	mg/kg PS	<LC	119	1.4	S-21/057572	<LC	70 a 130	<30
	Hydrocarburos Totales de Petróleo >C28-C40	mg/kg PS	<LC	104	4.2	S-21/057572	<LC	70 a 130	<30

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

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415															
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólida <input checked="" type="checkbox"/>				RS/IDR N°: 1295-2021															
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN				DATOS DEL ENVIO															
Personal de contacto: RAUL TUPAYACHI Trujillo				Departamento: Loreto				Enviado por: Kelly Vargas															
Teléfono/Anexo: 984 727 509				Provincia: Loreto				Fecha: 23-11-2021 (DD-MM-AAAA)															
Correo(s) Electrónico(s): raul.tupayachi.trujillo@gmail.com				Distrito: Tarma				Hora: 02:00 pm (24 H)															
Referencia:				MUESTRAS (marcar con una x)				Medio de envío															
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)																					
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Acido Nítrico Acido Sulfúrico Hidróxido de Sodio Acetato de Zinc Sulfato de Amonio	HNO <sub>3</sub> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> NaOH Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>																			
				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																			
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)		HORA DE MUESTREO (24 h)		TIPO DE MATRIZ (*)		N° ENVASES (*)			TPH > F2			TPH > F3			Mermas normales + Hig.			efluvia			VF		
S-21/05/582		50473-SU-004		19-11-2021 10:20		SU		02 01 -			✓			✓			✓			✓			
S-21/05/583		50473-SU-005		19-11-2021 11:04		SU		02 01 -			✓			✓			✓			✓			
S-21/05/584		50473-SU-006		19-11-2021 11:41		SU		02 01 -			✓			✓			✓			✓			
S-21/05/585		50473-SU-007		19-11-2021 12:26		SU		02 01 -			✓			✓			✓			✓			
OBSERVACIONES																							
OBSERVACIONES GENERALES																							
00027301-185 SAA-21/0573																							

LÍDER DE EQUIPO JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO			
Eduardo Mejia		AGUA (Ref. NTP 114.842)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
RESPONSABLE 1	FIRMA:	AGUA (Ref. NTP 114.842)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
TINO NUNER		AGUA (Ref. NTP 114.842)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
RESPONSABLE 2	FIRMA:	AGUA (Ref. NTP 114.842)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
J. RICHARD DIAZ		AGUA (Ref. NTP 114.842)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	



Tipo Muestra:	<b>SUELOS</b>	Registrada en:	<b>AGQ Perú</b>	Cliente (*):	<b>OEFA</b>
Estudio	<b>SAA-21/01573 R5</b>	Centro Análisis:	<b>AGQ Perú</b>	Domicilio (*):	<b>AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 - JESUS MARIA-LIMA</b>
PNT Muestreo	<b>N°1295-2021</b>			Cod Cliente (*):	<b>PEC1-00022301</b>
Cliente 3º(*):	<b>---</b>			Contrato:	<b>QCF-PE211000063</b>

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.



Nora Yovanka Quispe Oncebay

CIP-264952

FECHA EMISIÓN: 09/12/2021

OBSERVACIONES (\*):

CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo 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.



Liliana Dedios Alegria

CQP-824

Estudio	SAA-21/01573 R5 N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia Descripcón(*)	S-21/01573 R5 N° 1295-2021 / 50473-SI-004	Incert	S-21/01573 R5 N° 1295-2021 / 50473-SI-005	Incert	S-21/01573 R5 N° 1295-2021 / 50473-SI-006	Incert	S-21/01573 R5 N° 1295-2021 / 50473-SI-007	Incert
--------------------------------	---	--------	---	--------	---	--------	---	--------

Parámetro	Unidades								
-----------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--

Otros Parámetros Físico Químicos

Cromo VI	mg/kg PS	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	0,2	±0,03
----------	----------	-------	---	-------	---	-------	---	-----	-------

Metales Totales

Aluminio Total	mg/kg PS	16 339	±653,55	17 123	±684,92	1 836	±73,447	16 004	±640,15
Antimonio Total	mg/kg PS	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-
Arsénico Total	mg/kg PS	3,79	±0,3794	1,82	±0,1825	2,39	±0,2386	1,70	±0,1704
Bario Total	mg/kg PS	29,21	±2,0450	47,21	±3,3044	10,74	±0,75153	24,55	±1,7183
Berilio Total	mg/kg PS	0,674	±0,0606	0,496	±0,0447	0,706	±0,0635	0,299	±0,0269
Boro Total	mg/kg PS	< 0,0120	-	< 0,0120	-	< 0,0120	-	< 0,0120	-
Cadmio Total	mg/kg PS	< 0,00080	-	0,18273	±0,01096	0,55714	±0,03342	< 0,00080	-
Calcio Total	mg/kg PS	743,8	±44,628	796,9	±47,812	213,8	±12,815	409,5	±24,569
Cobalto Total	mg/kg PS	7,248	±0,362	3,445	±0,172	2,059	±0,103	2,409	±0,120
Cobre Total	mg/kg PS	20	±2,44	18	±2,38	4,2	±0,502	12	±1,47
Cromo Total	mg/kg PS	12,7	±0,887	16,6	±1,161	5,173	±0,362	12,9	±0,902
Estaño Total	mg/kg PS	< 0,0060	-	< 0,0060	-	< 0,0060	-	< 0,0060	-
Estroncio Total	mg/kg PS	12,51	±2,0023	18,79	±3,0071	2,222	±0,35544	14,32	±2,2911
Fósforo Total	mg/kg PS	225	±20	168	±15	17	±1,5	78	±7,0
Hierro Total	mg/kg PS	18 913	±757	14 807	±592	3 333	±133	10 142	±406
Litio Total	mg/kg PS	10,13	±0,70887	10,82	±0,75765	1,014	±0,07096	8,392	±0,58747
Magnesio Total	mg/kg PS	883	±35,3	652	±26,1	133	±5,34	624	±25,0
Manganeso Total	mg/kg PS	276	±19,35	52,7	±3,890	11,4	±0,7974	59,3	±4,153
Mercurio Total	mg/kg PS	0,103	±0,0154	0,117	±0,0176	< 0,010	-	0,053	±0,0079
Molibdeno Total	mg/kg PS	0,584	±0,053	0,418	±0,038	0,984	±0,089	0,293	±0,026
Níquel Total	mg/kg PS	6,46	±0,5165	6,72	±0,5372	4,91	±0,3926	4,66	±0,3730
Plata Total	mg/kg PS	< 0,0020	-	< 0,0020	-	< 0,0020	-	< 0,0020	-
Plomo Total	mg/kg PS	12,5	±1,994	10,7	±1,715	3,382	±0,541	10,7	±1,714
Potasio Total	mg/kg PS	514	±36	415	±29	85	±6,0	412	±29
Selenio Total	mg/kg PS	3,340	±0,401	2,300	±0,276	2,055	±0,247	1,861	±0,223
Sodio Total	mg/kg PS	249	±14,95	< 1,00	-	< 1,00	-	< 1,00	-
Talio Total	mg/kg PS	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-	< 0,0030	-
Titanio Total	mg/kg PS	15	±2,44	20	±3,25	184	±29,5	26	±4,21
Vanadio Total	mg/kg PS	36	±2,9	40	±3,2	9	±0,76	36	±2,9
Zinc Total	mg/kg PS	40	±3,61	37	±3,30	19	±1,72	23	±2,10

Hidrocarburos

Hidrocarburos Totales de Petróleo >C10-C28	mg/kg PS	676	±111	48,0	±7,90	9,00	±1,48	595	±97,9
Hidrocarburos Totales de Petróleo >C29-C40	mg/kg PS	527	±41,3	131	±10,3	38,0	±2,98	482	±37,8

Los resultados de ensayo 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.

Estudio: SAA-21/01573 RS N°1295-2021

Tipo Muestra: SUELOS

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 de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A. Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%.

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(\*) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Estudio	SAA-21/01573 R5 N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

## ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim. Cuantif/ Detec (R)
<b>Otros Parámetros Físico Químicos</b>				
Cromo VI	PP-205 Rev.6 2018	Espect ICP-OES		0,1 mg/kg PS
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,1600 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0230 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Boro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0120 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,0080 mg/kg PS
Calcio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10,00 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,03 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Estaño Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0060 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,6 mg/kg PS

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01573 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuanti/ Detec (#)
Hierro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,01 mg/kg PS
Litio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0160 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,30 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,020 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Potasio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Sodio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Titanio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,05 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,2 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,14 mg/kg PS

Los resultados de ensayo 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.

Estudio	SAA-21/01573 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Deter (#)
<b>Hidrocarburos</b>				
Hidrocarburos Totales de Petróleo >C10-C28	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 mg/kg PS
Hidrocarburos Totales de Petróleo >C28-C40	EPA Method 8015C. Rev.3 (2007)	Cromat CG FID		5,00 mg/kg PS

Los resultados de ensayo 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.



Estudio	SAA-21/01573 RS N°1295-2021	Tipo Muestra:	SUELOS
---------	-----------------------------	---------------	--------

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestra	Lugar de Muestra	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Mostrado por
5-21/057582	50473-SU-004	15/11/2021 10:20	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00022305-13 S	Cliente (*)
5-21/057583	50473-SU-005	19/11/2021 11:04	LORETO - LORETO - TIGRE		27/11/2021	27/11/2021	PE01-00022305-13 S	Cliente (*)
5-21/057584	50473-SU-006	19/11/2021 11:41	LORETO - LORETO - TIGRE		28/11/2021	27/11/2021	PE01-00022305-13 S	Cliente (*)
5-21/057585	50473-SU-007	19/11/2021 12:20	LORETO - LORETO - TIGRE		28/11/2021	27/11/2021	PE01-00022305-13 S	Cliente (*)

Los resultados de ensayo 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.

Estudio SAA-21/01573 RS N°1295-2021

Tipo Muestra: SUELOS

**Observaciones (\*):**

S-21/057582 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

S-21/057583 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

S-21/057584 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

S-21/057585 : CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

Los resultados de ensayo 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.

N° de Referencia: S-21/057532, S-21/057533, S-21/057562, S-21/057563, S-21/057564, S-21/057565, S-21/057566, S-21/057567, S-21/057568, S-21/057569, S-21/057571, S-21/057572, S-21/057573, S-21/057575, S-21/057576, S-21/057578, S-21/057579, S-21/057582, S-21/057583, S-21/057584  
 Análisis: PE01-00022301-135  
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NCR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-OES	Cromo VI	mg/kg PS	<LC	95.8	0.2	S-21/057584	<LC	80 a 120	<20
Espect ICP-MS	Aluminio Total	mg/kg PS	<LC	105.4	1.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	98.8	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	90.5	1.4	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	92.9	2.5	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	105.5	8.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	88.6	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	100.8	14.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	101.6	3.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	97.4	1.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	96.4	1.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	103.9	1.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estaño Total	mg/kg PS	<LC	94.1	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	86.1	2.4	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	85.7	3.9	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	109.9	0.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	108.2	6.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	102.4	1.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	85.6	1.7	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	103.6	12.5	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Molibdeno Total	mg/kg PS	<LC	98.5	2.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	96.2	2.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	93.8	0.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Plomo Total	mg/kg PS	<LC	95.5	2.2	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	101.3	2.6	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	92.7	1.0	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	115.0	1.4	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	85.4	13.8	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	91.9	4.1	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	105.9	1.9	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	85.7	0.3	S-21/057564	<LC	70 a 130	<30
Cromat CG FID	Hidrocarburos Totales de Petróleo >C10-C28	mg/kg PS	<LC	119.0	1.4	S-21/057572	<LC	70 a 130	<30
	Hidrocarburos Totales de Petróleo >C28-C40	mg/kg PS	<LC	104.0	4.2	S-21/057572	<LC	70 a 130	<30

N° de Referencia: 5-21/057585  
 (Código laboratorio):  
 Análisis: PE01-00022301-135  
 Fecha Emisión: 29/11/2021

Técnica	Parámetro AT	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
			Blanco	Muestra Control (NR)	Muestra Doble (NPDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-OES	Cromo VI	mg/kg PS	<LC	89.60	1.20	5-21/057271	<LC	80 a 120	<20
Espect ICP-MS	Aluminio Total	mg/kg PS	<LC	96.59	0.04	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	107.21	2.90	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	101.93	0.34	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	89.89	1.78	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	87.30	17.90	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	100.00	6.67	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	99.06	11.45	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	88.08	1.50	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	95.93	2.68	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	105.04	0.63	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	100.00	4.82	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Estaño Total	mg/kg PS	<LC	108.55	1.90	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	88.38	0.12	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	103.91	0.43	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	88.41	14.86	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	96.46	19.30	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	99.40	1.81	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	93.27	1.51	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	91.83	12.29	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Molibdeno Total	mg/kg PS	<LC	100.50	2.12	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	108.31	16.10	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	101.82	8.32	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Plomo Total	mg/kg PS	<LC	99.36	3.76	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	99.99	3.94	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	98.94	18.06	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	88.44	4.35	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	99.93	6.59	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	105.35	8.48	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	92.12	8.83	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	101.69	1.79	5-21/057271	<LC	70 a 130	<30
Cromat CG FID	Hidrocarburos Totales de Petróleo >C10-C28	mg/kg PS	<LC	119.0	1.4	5-21/057572	<LC	70 a 130	<30
	Hidrocarburos Totales de Petróleo >C28-C40	mg/kg PS	<LC	104.0	4.2	5-21/057572	<LC	70 a 130	<30

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0009-11-2021-415								
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólido <input checked="" type="checkbox"/>				REPTDR N°: 1295-2021								
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN: Departamento: COBETU, Provincia: COBETU, Distrito: TIGRE				DATOS DEL ENVÍO								
Personal de contacto: RAUL TUPAYACHI TRUJILLO								Enviado por: Kelly Vargas								
Teléfono/Anejo: 984 727 509								Fecha: 23-11-2021 (DD-MM-AAAA)								
Correo(s) Electrónico(s): raul.tupayachi.trujillo@gmail.com								Hora: 02:00 pm (24 h)								
Referencia:				MUESTRAS (marcar con una X)				Medio de envío:								
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)														
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>												
			Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>												
		Hidróxido de Sodio	NaOH													
		Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>													
		Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>													
				PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												
		FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)											
					P	V	E									
521/057590		2021-11-18	12:05	SU	01	-	-	✓								
OBSERVACIONES																

OBSERVACIONES GENERALES

00012301-21

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO			
EDUARDO MEJIA		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
RESPONSABLE 1	FIRMA:	AGUA (Ref.: NTP 214.042)		Envases adecuados y en buen estado	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Fecha de recepción: 23-11-21
TINO MUÑOZ		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		Preservantes adecuados ***	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Hora de recepción: 09:45 AM
RESPONSABLE 2	FIRMA:	AGUA (Ref.: NTP 214.042)		Refrigeradas	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Recibido por: Kelly Vargas
T. Ricardo D. Díaz		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		Dentro del plazo de perecibilidad	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		***Marcar en caso aplique			



7:52

Nº de Referencia:	<b>S-21/057590</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (*):	OEFA
Análisis:	PE01-00022901-21	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 - JESUS MARIA-LIMA
Tipo Muestra:	SUELOS	Fecha Recepción:	27/11/2021	Contrato:	QCF-PE211000063
Fecha Inicio:	02/12/2021	Fecha Fin:	07/12/2021	Cliente 3º(*):	---
Descripción(*):	RS N° 1295-2021 / 50473-SU-DUP01				

Fecha/Hora	18/11/2021 12:05	Muestreado por:	Cliente (*)
Muestreo:			
Lugar de Muestreo:	LORETO - LORETO - TIGRE		
Punto de Muestreo:	50473-SU-DUP01		

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.



Nora Yovanka Quispe Oncebay  
CIP-264952

FECHA EMISIÓN: 07/12/2021

OBSERVACIONES (\*):  
CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

N° de Referencia: S-21/057590

Tipo Muestra: SUELOS

Descripción(\*): RS N° 1295-2021 / S0473-SU-DUPO1

Fecha Fin: 07/12/2021

## RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	17 470	mg/kg PS	±698,81	
Antimonio Total	< 0,0030	mg/kg PS	-	
Arsénico Total	2,83	mg/kg PS	±0,2831	
Bario Total	36,48	mg/kg PS	±2,5536	
Berilio Total	0,436	mg/kg PS	±0,0392	
Boro Total	< 0,0120	mg/kg PS	-	
Cadmio Total	< 0,00080	mg/kg PS	-	
Calcio Total	785,1	mg/kg PS	±47,104	
Cobalto Total	3,736	mg/kg PS	±0,187	
Cobre Total	18	mg/kg PS	±2,13	
Cromo Total	14,2	mg/kg PS	±0,996	
Estaño Total	< 0,0060	mg/kg PS	-	
Estroncio Total	29,19	mg/kg PS	±4,6708	
Fósforo Total	159	mg/kg PS	±14	
Hierro Total	17 810	mg/kg PS	±712	
Litio Total	12,00	mg/kg PS	±0,83994	
Magnesio Total	623	mg/kg PS	±24,9	
Manganeso Total	138	mg/kg PS	±9,648	
Mercurio Total	0,082	mg/kg PS	±0,0123	
Molibdeno Total	0,510	mg/kg PS	±0,046	
Níquel Total	5,99	mg/kg PS	±0,4789	
Plata Total	< 0,0020	mg/kg PS	-	
Plomo Total	12,9	mg/kg PS	±2,072	
Potasio Total	437	mg/kg PS	±31	
Selenio Total	2,219	mg/kg PS	±0,266	
Sodio Total	< 1,00	mg/kg PS	-	
Talio Total	0,2264	mg/kg PS	±0,02264	
Titanio Total	16	mg/kg PS	±2,53	
Vanadio Total	44	mg/kg PS	±3,5	
Zinc Total	27	mg/kg PS	±2,47	

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 de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\* Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Nº de Referencia:	S-21/057590	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción(*):	RS N° 1295-2021 / 50473-SU-DUP01	Fecha Fin:	07/12/2021

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (M)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,1600 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0230 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Boro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0120 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,00080 mg/kg PS
Calcio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10,00 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,03 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Estaño Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0060 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,6 mg/kg PS
Hierro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,01 mg/kg PS
Litio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0160 mg/kg PS

(\*) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual se detecta la presencia de un elemento (valor de detección) Para los parámetros de Radioactividad es el IMDD



Nº de Referencia:	3-21/057590	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción(*):	RS N° 1295-2021 / S0473-SU-DUP01	Fecha Fin:	07/12/2021

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec. (#)
<b>Metales Totales</b>				
Magnesio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,30 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Niquel Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,020 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Potasio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Sodio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Titanio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,05 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,2 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,14 mg/kg PS

(\*) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual detectamos (pública a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Subestructura en el AMO

N° de Referencia: S-21/057590

Tipo Muestra: SUELOS

Descripción[\*]: RS N° 1295-2021 / 50473-SU-DUP01

Fecha Fin: 07/12/2021

Los resultados de ensayo 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.

**Observaciones [\*]:**

CA:0001-11-2021-415. Anexo Control de Calidad.

N° de Referencia: 5-21/057554, 5-21/057555, 5-21/057556, 5-21/057557, 5-21/057558, 5-21/057559, 5-21/057560, 5-21/057561, 5-21/057589, 5-21/057590, 5-21/057591, 5-21/057592, 5-21/057593,  
 (Código laboratorio): 5-21/057594, 5-21/057595, 5-21/057615, 5-21/057627, 5-21/057638, 5-21/057638  
 Análisis: PE01-00022301-21  
 Fecha Emisión: 29/11/2021

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/kg PS	<LC	105.4	1.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	98.6	0.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	90.5	1.4	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	92.9	2.5	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	105.6	8.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	88.6	0.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	100.8	14.6	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	101.6	3.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	97.4	1.1	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	96.4	1.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	103.9	1.1	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estaño Total	mg/kg PS	<LC	94.1	0.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	86.1	2.4	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	85.7	3.9	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	109.9	0.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	108.2	6.6	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	102.4	1.1	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	85.6	1.7	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	105.6	12.5	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Molibdeno Total	mg/kg PS	<LC	98.5	2.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	96.2	2.6	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	93.2	0.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Plomo Total	mg/kg PS	<LC	95.5	2.2	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	101.3	2.6	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	92.7	1.0	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	115.0	1.4	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	85.4	13.8	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	91.9	4.1	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	105.9	1.9	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	85.7	0.3	5-21/057564	<LC	70 a 130	<30



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

## **ANEXO F.2**

Reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas del  
sitio S0473

Título del estudio : Reporte de resultados de la evaluación ambiental de las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0473, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Tigre, distrito Tigre, provincia y departamento Loreto.

Etapa : Ejecución

Fecha de ejecución : 23 de noviembre de 2021

Expediente de Evaluación : 2020-05-0152      Código de acción : 0001-11-2021-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 31 de marzo de 2022      Reporte N.º: 0004-2022-OEFA/DEAM-SSIM

## 1. DATOS GENERALES

a.	Tipo de evaluación	Evaluación por normativa especial (Ley N.º 30321)
b.	Distrito	Tigre
c.	Provincia	Loreto
d.	Departamento	Loreto
e.	Ámbito de estudio	Sitio S0473, ubicado a 300 m en línea recta y en dirección suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K, y comprende el área del derecho de vía (DdV) de la troncal de ductos que van desde Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviyaqu del Lote 192.
f.	Unidad fiscalizable	Lote 192

Profesionales que aportaron a este documento:

Nº	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N.º de Colegiatura
1	Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza	Bach. en Biología	Campo, análisis de muestras y gabinete	-
2	Nicol Camila Faustino Meza	Bach. en Ciencias Biológicas	Campo, análisis de muestras y gabinete	-

## 2. DATOS DEL MONITOREO

<b>Componente ambiental evaluado</b>	Comunidades hidrobiológicas
--------------------------------------	-----------------------------

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/03/2022 18:49:19-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Armando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Motivo: Aprobado  
Fecha: 31/03/2022 18:57:21-0500



Firmado digitalmente por:  
FAUSTINO MEZA Nicol  
Camila FIR 42855019 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/03/2022 19:06:20-0500



Firmado digitalmente por:  
GAMBOA MENDOZA Miriam  
Lizbeth FIR 70432856 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 31/03/2022 19:16:28-0500

### 3. METODOLOGÍA

En esta sección, se presenta información relacionada a los métodos empleados en la evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) del sitio S0473. El área evaluada corresponde al tramo final de una pequeña quebrada conocida localmente como «quebrada S/N», ubicada al 360 m al suroeste de la Plataforma K que contiene al pozo SANJ-23HST del Lote 192, sus aguas discurren en dirección suroeste hasta su desembocadura (por la margen izquierda) en la quebrada Piedra Negra; a 9,5 km en línea recta al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre.

#### 3.1 Guía utilizada para el muestreo

En la Tabla 3.1 se presenta la guía de referencia nacional para el muestreo de comunidades hidrobiológicas en ambientes lóticos (quebradas, ríos) y lénticos (cochas), donde se describen las diferentes técnicas de muestreo aplicadas en la zona de trabajo:

**Tabla 3.1.** Guía de muestreo de comunidades hidrobiológicas

Componente/ Matriz	Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
Comunidades hidrobiológicas	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 3.1, 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 red tipo D-net en un área de aproximadamente 0,3 m<sup>2</sup>. La muestra colectada fue tamizada parcialmente en campo, y 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:** Para la colecta de peces se utilizaron redes de arrastre de 5 m de largo y red de mano (cal cal), con 10 arrastres e intentos de esfuerzo de pesca c/u. Los ejemplares colectados fueron analizados organolépticamente (color, presencia de iridiscencia, olor a hidrocarburos) y posteriormente colocados en agua con eugenol al 3 % para luego de unos minutos ser fijados en formol al 10 % por un periodo de 24 a 48 horas, según Larsen et al. (2016). 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.).

#### 3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas se definieron en campo, debido a la cercanía (adyacente) de la «quebrada S/N» al sitio S0473.

En la Tabla 3.2 se presentan las comunidades hidrobiológicas evaluadas en la zona de estudio y los códigos asignados a los puntos de muestreo.

**Tabla 3.2.** Puntos de muestreo de Hidrobiología en el sitio S0473

Zona de estudio	Comunidades hidrobiológicas	Puntos de muestreo	Cantidad
Quebrada S/N	Macroinvertebrados bentónicos	S0473-HB-001, S0473-HB-002	2
	Peces	S0473-HB-001	1

Detalles sobre georreferenciación (coordenadas) y descripción de estos puntos de muestreo se muestran en la Tabla 3.3. Las coordenadas asignadas son referenciales, con fines de facilitar la ubicación geográfica de la quebrada, ya que el muestreo se realizó en una extensión de aproximadamente 80 m – 100 m de largo, y abarcó el ancho total de la quebrada hasta su desembocadura en la quebrada Piedra Negra, por lo cual, la evaluación hidrobiológica de un punto corresponde a un área de muestreo, que abarca aguas arriba y aguas abajo de la coordenada de referencia.

**Tabla 3.3.** Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0473

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18]		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0473-HB-001	404112	9742730	171	Punto ubicado a 5 m al este del ducto proveniente de la Bateria San Jacinto y que va hacia la Bateria Shiviayacu, en una quebrada S/N, aportante de la quebrada Piedra Negra, a 20 m de la desembocadura en la quebrada Piedra Negra.  El área evaluada incluye al punto S0473-AS-001 de agua superficial y S0473-SED-001 de sedimento.
2	Quebrada S/N	S0473-HB-002	404140	9742772	231	Punto ubicado 30 m al este del ducto proveniente de la Bateria San Jacinto y que va hacia la Bateria Shiviayacu, en el tramo de la quebrada S/N, aguas arriba del punto S0473-HB-001, y a 80 m de la desembocadura en la quebrada Piedra Negra.  El área evaluada incluye al punto S0473-AS-002 de agua superficial y S0473-SED-002 de sedimento.

Nota: La precisión de las coordenadas en los dos puntos de muestreo fue de  $\pm 3$  m

### 3.3 Métodos de análisis

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos empleados para el análisis de las muestras fueron según Baird & Bridgewater (2017), y se detallan en la Tabla 3.4.

El muestreo de macroinvertebrados bentónicos se realizó en los 2 puntos de evaluación hidrobiológica, e incluye muestras independientes y compuestas, colectadas en diferentes tipos de sustratos y microhábitats de la quebrada, éstos se colectaron usando una red D-net, por lo cual se tiene un total de 2 muestras de macroinvertebrados bentónicos para el sitio. El muestreo de peces se realizó en aproximadamente 100 m el largo de la quebrada S/N, desde las proximidades a la desembocadura en la quebrada Piedra Negra, hacia aguas arriba. Debido a la corta extensión del sitio, y la proximidad entre los puntos S0473-HB-001



y S0473-HB-002 (aprox. 50 m de distancia), y cercanía al Sitio S0472 (ubicado aguas arriba), solo se consideró 1 muestra de peces, tal como se observa en la Tabla 3.4, y corresponde al total de organismos capturados entre ambos puntos de muestreo y alrededores (aguas arriba y aguas abajo), usando redes de arrastre de 5 m de largo y una red de mano (cal cal).

**Tabla 3.4.** 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	Individuos/0,3 m <sup>2</sup>	2
2	Peces*	MINAM, 2014 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10600 C, D. 23rd Ed. 2017	Individuos/muestra	1

\* 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 3.5.

**Tabla 3.5.** Equipos y materiales utilizados para el muestreo hidrobiológico

Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	N.º de certificado de calibración
Equipo de posicionamiento GPS	Garmin	Colorado 300	169081324	--
Cámara digital	Canon	Powershot D30BL	74220897-0197	--
Red D-Net	--	--	--	--
Red de arrastre	--	--	--	--
Red de mano o "cal cal"	--	--	--	--
Tamiz Inoxidable / Malla tamiz	--	--	--	--

### 3.5 Procesamiento y análisis de datos

Se realizó la descripción física de la quebrada, incluyendo información morfométrica (tipo de ambiente, ancho cuerpo de agua, profundidad), registro de algunas características puntuales del agua (velocidad de corriente, tipo de agua, tipo de flujo, color aparente, transparencia), orilla (tipo de orilla, pendiente, cobertura de orilla, % ensombreamiento), fondo (composición y tipos de sustrato), composición y tipos de microhábitats y vegetación (de orilla, circundante y sumergida), que influyen directa e indirectamente sobre las comunidades hidrobiológicas; además, se registraron algunos parámetros fisicoquímicos del agua tales como temperatura, valores de pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto.

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en el cuerpo de agua del sitio S0473, 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 la quebrada S/N del sitio S0473. Los resultados de clasificación taxonómica de estas comunidades se presentan en el Anexo A.1 y A.2 correspondientes a los informes de ensayo (identificación

taxonómica) N.º 007-2022-OEFA/OTEC para macroinvertebrados bentónicos y N.º 001-2022-OEFA/OTEC para peces.

La evaluación de la riqueza y la abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos se desarrollaron en base a la categoría taxonómica de orden y familia, y para peces a nivel de orden, familia y especie. En caso de contar con al menos dos puntos de muestreo, estos resultados se correlacionan con los valores de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) y metales totales (los más representativos), en especial en los casos donde alguno de estos parámetros supere alguna de las normativas como los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (en adelante, ECA para agua), y las guías de referencia canadiense Atlantic Risk-Based Corrective Action (Atlantic RBCA) para TPH en Sedimentos, y los estándares de la guía de calidad ambiental Canadian Environmental Quality Guidelines – Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater (CEQG-SQG), que es una guía de calidad ambiental de sedimentos para la protección de la vida acuática de agua dulce, para metales totales en Sedimentos de aguas continentales.

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 individuos/0,3 m<sup>2</sup> y para peces en individuos/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) y las especies raras (infrecuentes o escasas). También se evaluará el tipo de uso y el carácter de las especies; es decir, si son especies nativas, introducidas, endémicas o especies migratorias.

*Tipos de uso:* Se identificará la importancia de uso de los peces (para consumo, uso ornamental, mágico-religioso, uso como carnada para pesca, etc.) para las poblaciones locales y su potencial uso regional o nacional, de esta forma se podrá entender la posible forma de ingreso del contaminante al hombre (directo o indirecto). Para identificar las especies de consumo para comercio se usará de referencia la publicación de García-Dávila et al. (2018); para identificar las especies ornamentales se usará de referencia la publicación de García-Dávila et al. (2021) y Sánchez et al. (2011).

*Tipos de migraciones:* Es importante identificar el grado de migración del pez, ya que podrían contribuir con el transporte del contaminante hacia otros lugares. Para determinar el tipo de migración de peces amazónicos se tomó como referencia la clasificación de Zapata & Usma (2013) y Wildlife Conservation Society (WCS, 2020). Ver Tabla 3.6.

**Tabla 3.6.** Tipos de migración en peces amazónicos

Tipo de migración en peces amazónicos		
a) Según el fin biológico		
Tipo de migración	Periodo	Descripción
Reproductiva	Octubre-diciembre	Durante la creciente, el aumento del nivel del río activa el proceso migratorio. Conforme las aguas inundan el bosque, las crías contarán con espacios para protegerse, alimentarse y desarrollarse.
Trófica "mijano de verano"	Junio-julio	En el inicio de la vaciante, los peces salen de las quebradas y tributarios, y bajan por el canal principal de los ríos de agua blanca en busca de nuevos ambientes para completar su desarrollo.
b) De acuerdo a la distancia recorrida		
Tipo de migración	Rango de distribución	Descripción

Tipo de migración en peces amazónicos		
De corta distancia (Sedentarios)	Menos de 100 km	Cuando el río crece, se desplazan entre las quebradas y el bosque inundable. Durante la vaciante, quedan confinados en quebradas, caños, quebradas y canales de los ríos tributarios
De mediana distancia	Entre 100 km a 1000 km	Se desplazan entre distintos tipos de agua (aguas negras y blancas) y el bosque inundable. Su migración reproductiva coincide con la creciente del río; mientras que durante el inicio de la vaciante, buscan otros hábitats.
De grandes distancias	Más de 1000 km	Crecen y se desarrollan en la desembocadura del río Amazonas con el océano Atlántico. Migran por toda la cuenca amazónica hasta llegar a sus cabeceras en los Andes para desovar.
c) De acuerdo al alcance por países		
Tipo de migración	Descripción	
Transfronterizo	Pasan fronteras (más de un país)	
Local	Limitado a un país	
Desconocida	No se dispone de información al respecto	

- **Composición Trófica:** Categoría trófica en relación a los hábitos alimenticios de la especie: Detritívoro, Carnívoro (insectívoro, piscívoro, etc.), Omnívoro; permitirá sugerir alguna posible ruta de transporte del contaminante a través de la cadena trófica. Esta información fue recogida en campo y complementada en gabinete en base a información bibliográfica.
- **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, según Maldonado-Ocampo et al. (2005), Jaramillo-Villa et al. (2010) y Valenzuela-Mendoza (2018). Se calculó la presencia (%) de cada grupo funcional por punto de muestreo. Ver Tabla 3.7.

**Tabla 3.7.** 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 (PT)	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 (BNT)	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 (Po)	Pequeño a mediano	Comprimido	Presentan vejiga natatoria bien desarrollada y viven en bancos de arena.	Remansos, pozas
Peces pelágicos (Pe)	Amplio rango de tamaño	Fusiforme con forma hidrodinámica	No realizan migraciones.	Columna de agua de corrientes rápidas y pozas
Peces reofílicos (R)	Mediano a grande	Fusiforme o deprimido con forma hidrodinámica	Realiza migraciones medianas y largas.	Columna de agua de corrientes rápidas y pozas

## b) Análisis organoléptico

Fue realizado en campo y complementado en laboratorio. Se basa principalmente en la percepción de olores, identificación de formas, texturas, coloración, entre otros, tanto externa (macroinvertebrados bentónicos y peces) como internamente (en peces). A nivel visual, también es importante identificar la presencia o ausencia de iridiscencia u oleosidad sobre el cuerpo de los organismos acuáticos. La necesidad de complementar las observaciones organolépticas en laboratorio es para identificar mejor si existen o no manchas de hidrocarburos sobre la piel o cutícula de los organismos, en especial en aquellos de pequeño tamaño, ya que para ello se requiere contar con equipos de mayor resolución (estereoscopios, microscopios).

En el caso de peces, se realizó principalmente en especies de consumo o en aquellas que presentaban alguna característica u observación particular (tumorações, laceraciones, hematomas, quistes, etc.), para ello se tomó como referencia el apartado de la “Evaluación de la salud de los peces basada en necropsia” del Programa de Biomonitorio del estado y tendencias ambientales: métodos para monitoreo de contaminantes químicos y sus efectos en los ecosistemas acuáticos (BEST: Biomonitoring of Environmental Status and Trends) de Schmitt, C. J. & G. M. Dethloff. (2000). Adicionalmente, para la identificación de presencia o ausencia de parásitos macroscópicos se usó como referencia la publicación de Morey (2019) sobre *Parasitología en peces de la Amazonía*.

#### 4. RESULTADOS

En la presente sección se muestran los resultados de la evaluación hidrobiológica realizada en el sitio S0473. En la Tabla 4.1 se detallan las comunidades evaluadas y matrices adicionales desarrolladas en el sitio S0473.

**Tabla 4.1.** Matrices evaluadas por punto de muestreo

N.º	Zona de estudio	Puntos de muestreo	Composición, riqueza y abundancia		Análisis organoléptico
			MIB *	Peces**	
1	Quebrada S/N	S0473-HB-001	x	x	x
2	Quebrada S/N	S0473-HB-002	x		x

(\*) MIB: Macroinvertebrados bentónicos

x Se realizó el muestreo de comunidades hidrobiológicas / se realizó el análisis

(\*\*) El análisis de peces corresponde a todo el sitio, a ambos puntos de muestreo

##### 4.1 Descripción física y limnológica

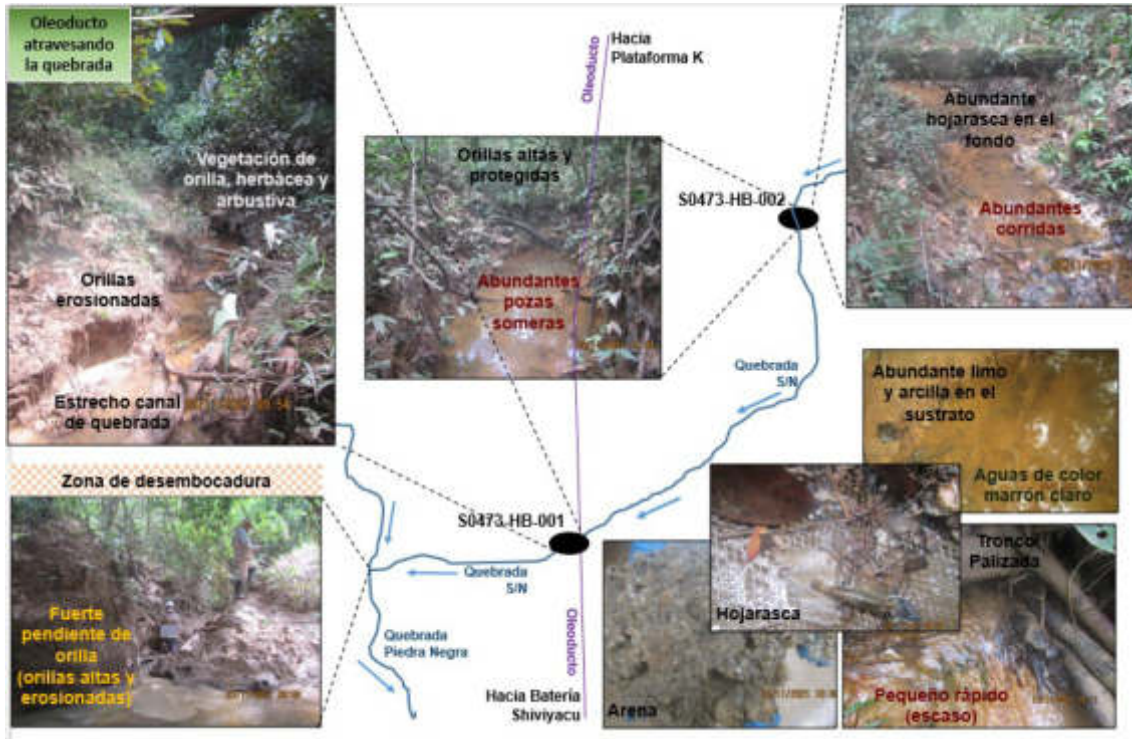
###### *Quebrada S/N:*

Ambiente lótico aparentemente modificado, y en proceso de naturalización. Las orillas y el cauce son muy profundos (posiblemente algunas zonas excavadas), con influencia del bosque de áreas próximas, y los aportes estacionales por precipitaciones y escorrentías. Se ubica en un paisaje de bosque predominantemente secundario, en un relieve relativamente plano, pero con fuerte pendiente de orilla (80 %).

Según la clasificación de Maco (2006) sobre los tipos de ambientes lóticos presentes en la Amazonía peruana, la quebrada S/N presenta características intermedias a la de los ambientes de agua blanca y negra.

Durante el periodo de evaluación (noviembre 2021), la quebrada mostró un ancho de cauce variable (0,3 m – 1,2 m), con algunos tramos más estrechos y profundos, y otros tramos un poco más amplios y someros. Algunos sectores de las orillas mostraban fuerte erosión, y la vegetación de orilla era principalmente herbácea y arbustiva, y conforme se aleja del

derecho de vía, la vegetación dominante cambia a arbustiva y arbórea. Los microhábitats más comunes fueron las pozas someras (50 %), los remansos (15 %) y las corridas (25 %), las playas (5 %) y rápidos (5 %) fueron menos comunes. El sustrato dominante es limo-fango-arcilla (40 %) y arena (45 %), con presencia de abundante hojarasca, palizada y materia orgánica en descomposición en las zonas de menor flujo de la quebrada. Ver Figura 4.1.



**Figura 4.1.** Aspectos físicos y limnológicos de la quebrada S/N

En la quebrada S/N, el pH varió de 5,94 – 6,31, la conductividad eléctrica de 23,3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  – 27,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , el oxígeno disuelto de 6,94 mg/L – 7,14 mg/L, y la temperatura del agua de 25,2 °C – 25,5 °C. Los valores de pH se encontraron por debajo de los estándares de calidad para estos parámetros del ECA para Agua, categoría 4: Ríos en selva, condición que suele ser normal y común para ambientes amazónicos. Ver Tabla 4.2.

**Tabla 4.2.** Parámetros fisicoquímicos en los puntos de muestreo evaluados

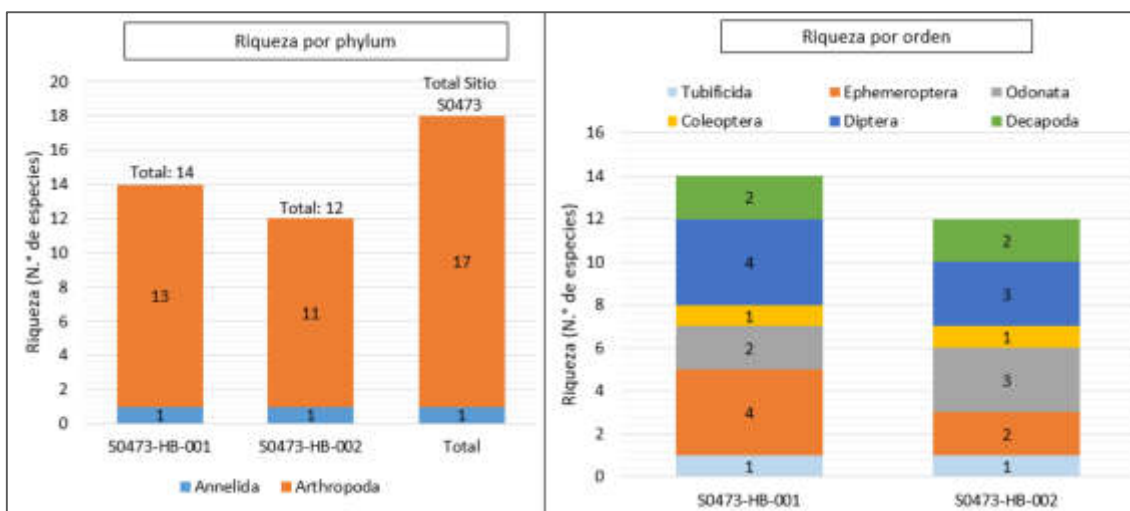
Cuerpo de agua		Quebrada S/N		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) D. S. N.° 004-2017-MINAM
Tipo de agua		Clara / Negra		
Parámetros	Unidad	S0473-AS-001	S0473-AS-002	Categoría 4
		S0473-HB-001	S0473-HB-002	E1: Ríos en Selva
Temperatura (T)	°T	25,2	25,5	-
Conductividad eléctrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$	23,3	27,6	1000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,94	7,14	$\geq 5,0$
pH	Unidad de pH	5,94	6,31	6,5 - 9,0

Los resultados del análisis de hidrocarburos (PAHS, TPH, BTEX) y metales en agua superficial de la quebrada S/N, no muestran excedencias respecto de los ECA para Agua, para ningún parámetro.

## 4.2 Composición, riqueza y abundancia

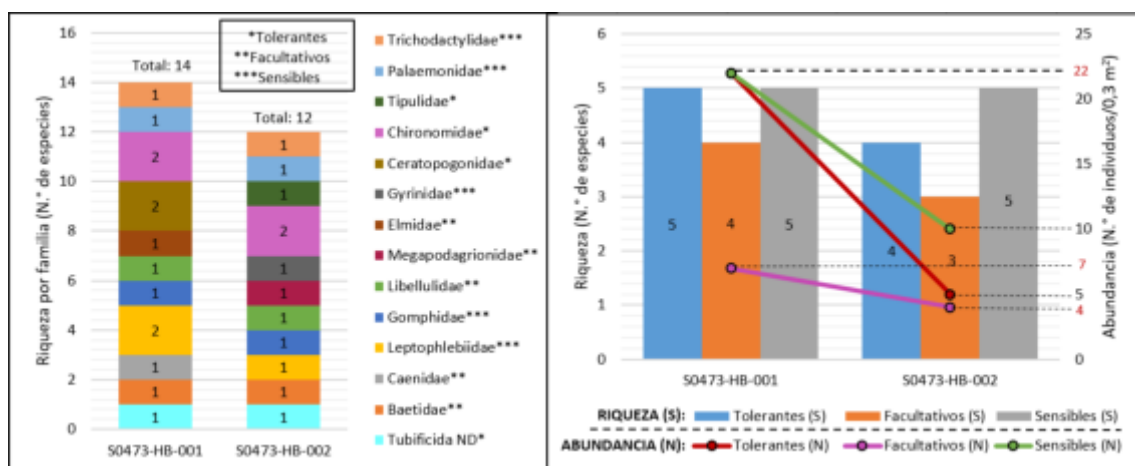
### 4.2.1 Macroinvertebrados bentónicos

Se identificaron 18 taxones distribuidos en dos phyla: Annelida (Clase Clitellata: 1 especie) y Arthropoda (Clase Insecta: 15 especies, Clase Malacostraca: 2 especies). La clase Insecta (estadios larvarios de insectos) fue el predominante, siendo los órdenes Diptera (larva de moscas), Ephemeroptera (efímeras) y Odonata (larva de libélulas), los más ricos y diversos. La riqueza y diversidad por punto de muestreo fue similar, punto S0473-HB-001 con 14 especies, y punto S0473-HB-002 con 12 especies. Ver Figura 4.2 y Anexo A.1.



**Figura 4.2.** Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto, y según phylum y orden, registrados en el sitio S0473

A nivel de familia, entre los organismos tolerantes destacan Chironomidae y Ceratopogonidae, ambas del orden Diptera, y entre los organismos sensibles o no tolerantes, destaca Leptophlebiidae, del orden Ephemeroptera. Ver Figura 4.3.

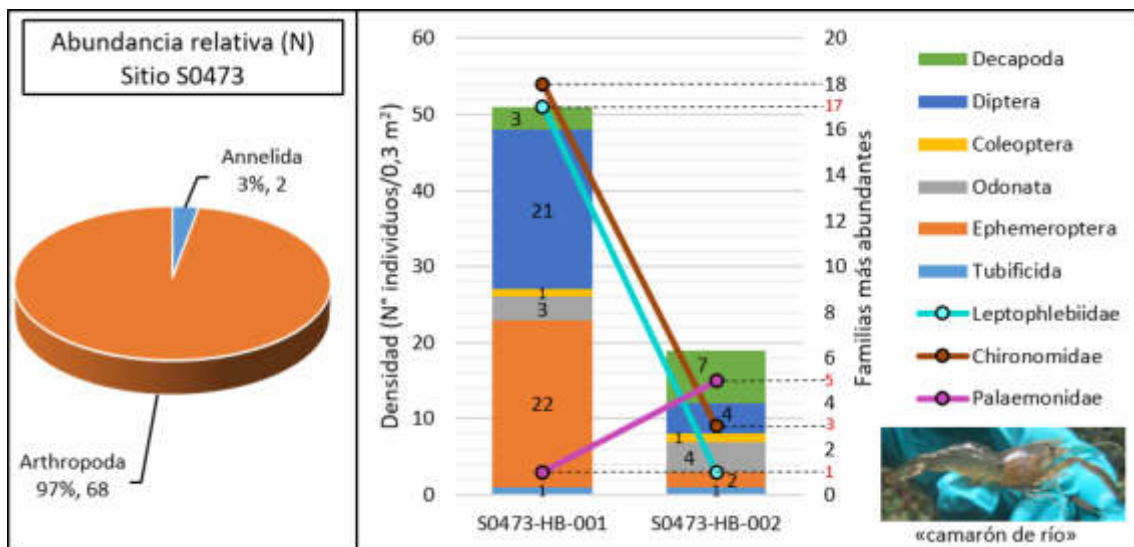


**Figura 4.3.** Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por familia, y según grado de tolerancia (riqueza y abundancia), registrados en el sitio S0473

En la imagen derecha de la Figura 4.3, se observa que los organismos tolerantes y sensibles destacan por su mayor riqueza y abundancia, en ambos puntos de muestreo. Los organismos facultativos fueron menos ricos y menos abundantes, pero fueron igual de

importantes. Entre las especies de macroinvertebrados bentónicos de la quebrada S/N, se ha identificado una especie de consumo del género *Macrobrachium* «camarón de río».

La densidad total en el sitio S0473 fue de 70 individuos/0,3 m<sup>2</sup>. A nivel de phylum, los Arthropoda fueron los más abundantes (68 individuos/0,3 m<sup>2</sup>, 97 %), seguido por Annelida (2 individuos/0,3 m<sup>2</sup>, 3 %). A nivel de orden, los órdenes Diptera y Ephemeroptera fueron los más abundantes en el punto S0462-HB-001, con una densidad de 21 individuos/0,3 m<sup>2</sup> y 22 individuos/0,3 m<sup>2</sup>, respectivamente; y en el punto S0462-HB-002, destacó el orden Decapoda (representado por estadios adultos de camarones y cangrejos), con 7 individuos/0,3 m<sup>2</sup>. A nivel de familia, las más abundantes fueron Chironomidae (larvas de moscas, 21 individuos/0,3 m<sup>2</sup>), Leptophlebiidae (insectos efímeros, 18 individuos/0,3 m<sup>2</sup>) y Palaemonidae (camarones, 6 individuos/0,3 m<sup>2</sup>), los dos últimos suelen estar asociados a ambientes acuáticos buenos o aceptables. Ver Figura 4.4 y Anexo A.1.



**Figura 4.4.** Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto, y según phylum, orden y principales familias, registrados en el sitio S0473

Durante las actividades de ejecución (fase de campo), al remover el sustrato para la colecta de macroinvertebrados bentónicos y peces, se evidenció liberación de gotículas oscuras de aspecto oleoso del sedimento, y posterior iridiscencia (muy leve). Ver Figura 4.5.



**Figura 4.5.** Observaciones realizadas durante la colecta hidrobiológica en el sitio S0473: Quebrada S/N

Los resultados obtenidos del análisis de TPH Total en el sedimento de la quebrada S/N, muestra presencia de TPH en sedimento pero en bajas concentraciones, por lo cual no hay

excedencias respecto de la norma de referencia (norma canadiense Atlantic RBCA) para este parámetro, los valores encontrados se encuentran por debajo del nivel de detección ecológica de esta norma referencial. Ver Tabla 4.3.

**Tabla 4.3.** Resultados analíticos de hidrocarburos en sedimentos, en el sitio S0473

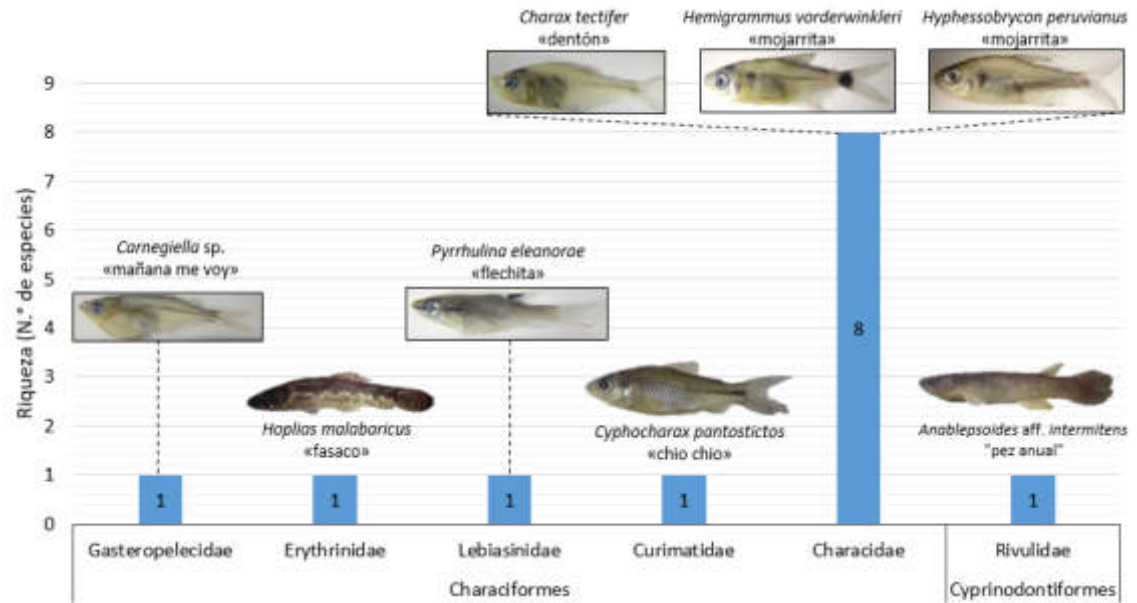
Parámetro	Unidad	Sitio S0473		Atlantic RBCA
		S0473-SED-001	S0473-SED-002	
		S0473-HB-001	S0473-HB-002	ESL*
Hidrocarburos de petróleo				
TPH Total	mg/kg PS	335	122	<b>500</b>

PS: Peso Seco  
 \*Ecological Screening Level (ESL): Nivel de detección ecológica, representa el valor máximo de detección de TPH modificado.  
 Fuente: Informe de ensayo: N.º SAA-21/01558 AGQ Perú S.A.C.

Excedió el valor de la norma referencial

### 4.2.2 Peces

En el sitio S0473 se colectaron 13 especies de peces, distribuidos en 6 familias y 2 órdenes. El orden Characiformes fue el de mayor riqueza con 12 especies, seguido por Cyprinodontiformes, con 1 especie. A nivel de familia, Characidae fue la de mayor riqueza y diversidad, con 8 especies; las demás familias solo presentaron una especie cada una. Ver Figura 4.6 y Anexo A.2.



**Figura 4.6.** Riqueza de peces identificados en el sitio S0473, según orden y familia

La abundancia total fue de 28 individuos, el orden Characiformes con 27 individuos (96 %) y el orden Cyprinodontiformes con 1 individuo (4 %). Dentro de los Characiformes, la familia Characidae fue la más abundante con 20 individuos, las demás familias solo presentaron entre 1 y 2 individuos. Ver Figura 4.7 y Anexo A.2.



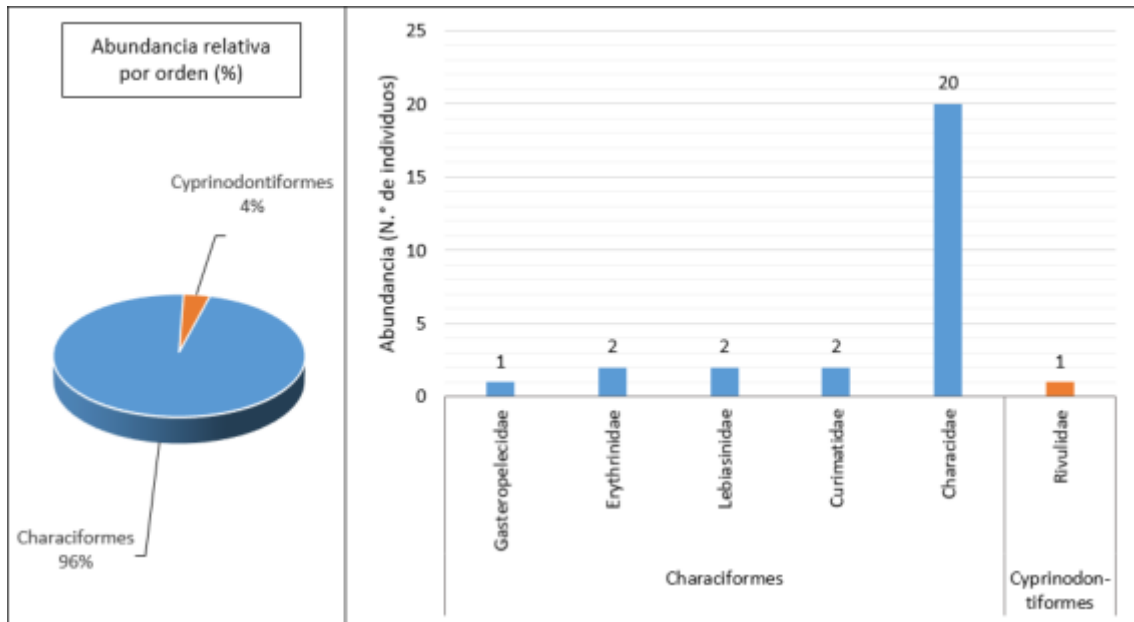


Figura 4.7. Abundancia de peces en el sitio S0473, según orden y familia

- Estructura comunitaria e importancia

Conformado principalmente por pequeños carácidos comúnmente denominados «mojarritas», de los géneros *Hemigrammus* (14 %), *Hyphessobrycon* (25 %) y *Scopaeocharax* (11 %); la especie *Charax tectifer* «dentón» también fue representativa (21 %). Ver Figura 4.8.

Las 13 especies identificadas son nativas de la cuenca, y la mayoría presenta un amplio rango de distribución (varios países: Perú, Colombia, Ecuador, Brasil), excepto *Anablepsoides* aff. *intermitens*, que es endémica del alto Amazonas peruano. La mayoría de peces registrados están adaptados a vivir principalmente en zonas de lento flujo y poca profundidad de ríos, quebradas, cochas, y cuerpos de agua menores como riachuelos, charcas y arroyos amazónicos.

**Tipos de uso:** Los pequeños carácidos «mojarritas» como *Hemigrammus* e *Hyphessobrycon*, tienen importancia ornamental, al igual que los peces «flechita» *Pyrhulina eleanorae*. Las especies *Charax tectifer* «dentón» y *Hoplias malabaricus* «fasaco», tienen importancia ornamental (estadios juveniles) y de consumo (al ir alcanzando mayores tamaños son capturados como parte de la pesca de subsistencia o de autoconsumo). *Cyphocharax pantostictos* «chio chio» puede ser comercializada en acuarismo, y también suele usarse como carnada (pesca con anzuelo), para la captura de peces carnívoros de mayor tamaño. Las especies del género *Anablepsoides* «pez anual», *Scopaeocharax* sp. «mojarrita» y *Carnegiella* sp. «mañana me voy» no registran un uso conocido, pero por las características que presentan, podrían tener un potencial uso en el comercio ornamental. La información sobre uso de los peces de autoconsumo y carnada ha sido proporcionada por los monitores y apoyos locales en campo. Ver Figura 4.8.

**Tipos de migraciones:** La mayoría de peces registrados presentan migraciones cortas de alcance local (movimientos horizontales de corta distancia y movimientos transversales), con recorridos menores a 100 km. Sin embargo, también se ha identificado la especie *Cyphocharax pantostictos* «chio chio», la mayoría de especies del género y familia Curimatidae, son de migración variable, presentan entre migración corta a mediana, por lo cual son las que recorrerían mayores distancias que los otros peces registrados. La

proximidad y conectividad a otros cuerpos de agua de la microcuenca, favorecería el desplazamiento de estos peces a través de estos ambientes (quebradas, cochas, bosque inundable, etc.). Las especies del género *Anablepsoides* «pez anual» son posiblemente las que tendrían los menores desplazamientos, ya que se adaptan muy bien a condiciones de desecación del medio y a los cambios estacionales en el nivel del agua.

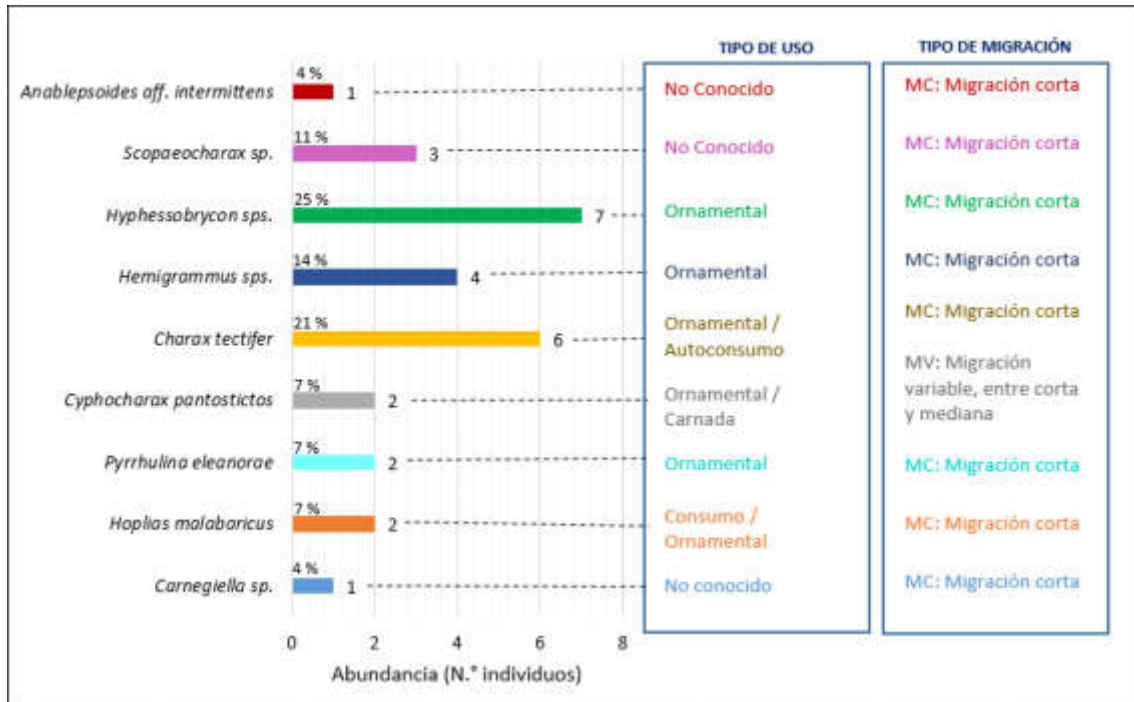


Figura 4.8. Estructura comunitaria, tipos de uso y tipos de migración de peces en el sitio S0473

#### • Composición trófica

Se han identificado 3 grupos tróficos: Detritívoros, Omnívoros y Carnívoros. La única especie detritívora corresponde a *Cyphocharax pantostictos* «chio chio». Entre los peces omnívoros se incluyen principalmente a las pequeñas «mojarras» del género *Hyphessobrycon* (3 especies). Entre los peces carnívoros destaca la especie de consumo *Hoplias malabaricus* «fasaco», de hábitos principalmente piscívoros; mientras que las demás especies carnívoras son principalmente insectívoras: «mañana me voy», «flechita», «mojarras» (géneros *Hemigrammus* y *Scopaeocharax*) y «pez anual».

#### • Caracterización funcional

En base a la forma del cuerpo del pez, el uso de hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales, se han identificado 2 grupos funcionales: Peces de pozas (Po, 12 especies) y Peces reofílicos (Re, 1 especie). Los peces de pozas están adaptados a vivir en pequeñas pozas y remansos de quebradas (fueron abundantes en el tramo evaluado), así como en estanques, charcas aisladas y/o temporales, que incluso pueden llegar a secarse por completo durante algunos meses.

El único pez reofílico identificado fue *Cyphocharax pantostictos* «chio chio», especie con excelente capacidad de nado, común en zonas de corridas y rápidos de las quebradas y ríos, posiblemente haya ingresado desde la quebrada Piedra Negra. No se han identificado especies de peces bentónicos en el sitio.

### 4.3 Análisis organoléptico

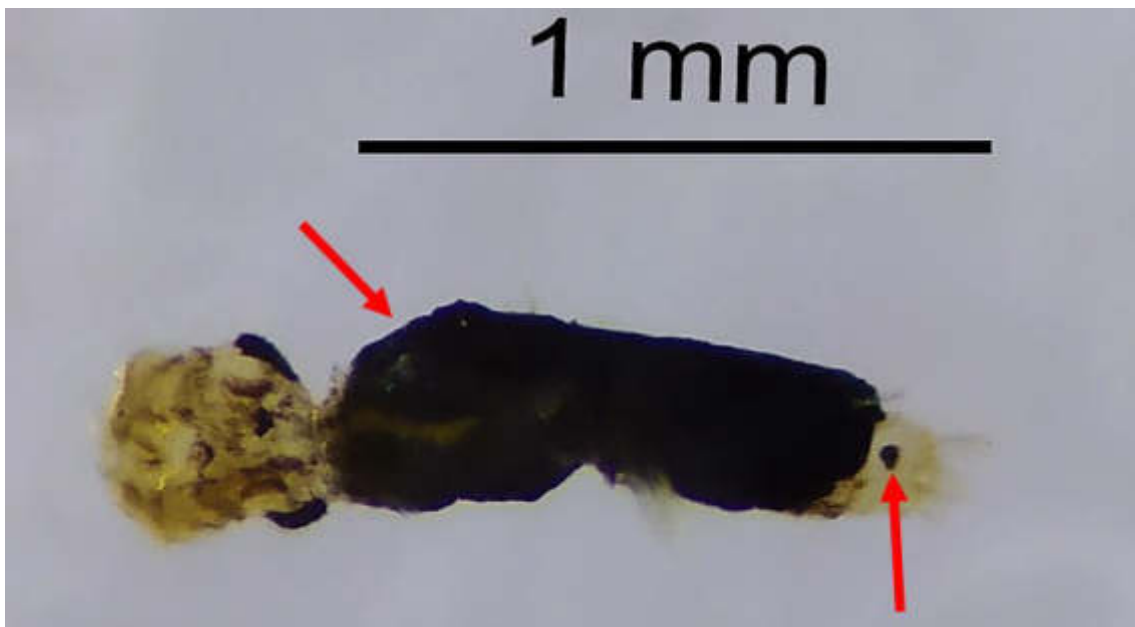
#### 4.3.1 Macroinvertebrados bentónicos

El análisis macroscópico *in situ* de «camarones de río» del género *Macrobrachium* sp., no evidencia iridiscencia, ni manchas oscuras de hidrocarburo o sustancias similares sobre el exoesqueleto de los organismos, a nivel olfativo tampoco se percibió un olor a hidrocarburos. Ver Figura 4.9.



**Figura 4.9.** Análisis organoléptico *in situ* de ejemplares de *Macrobrachium* sp. «camarón de río»

Del análisis de laboratorio, evaluación *ex situ*, se evidencia que una larva de insecto de la familia Leptophlebiidae del punto S0473-HB-001, se encontró atrapado en una sustancia oleosa y negra, similar a hidrocarburos. Al ser 1 individuo de los 70 colectados y analizados, el porcentaje de organismos con adherencia de sustancia oleosa oscura sobre el cuerpo es del 1,4 %. Ver Figura 4.10 y Anexo A.1.

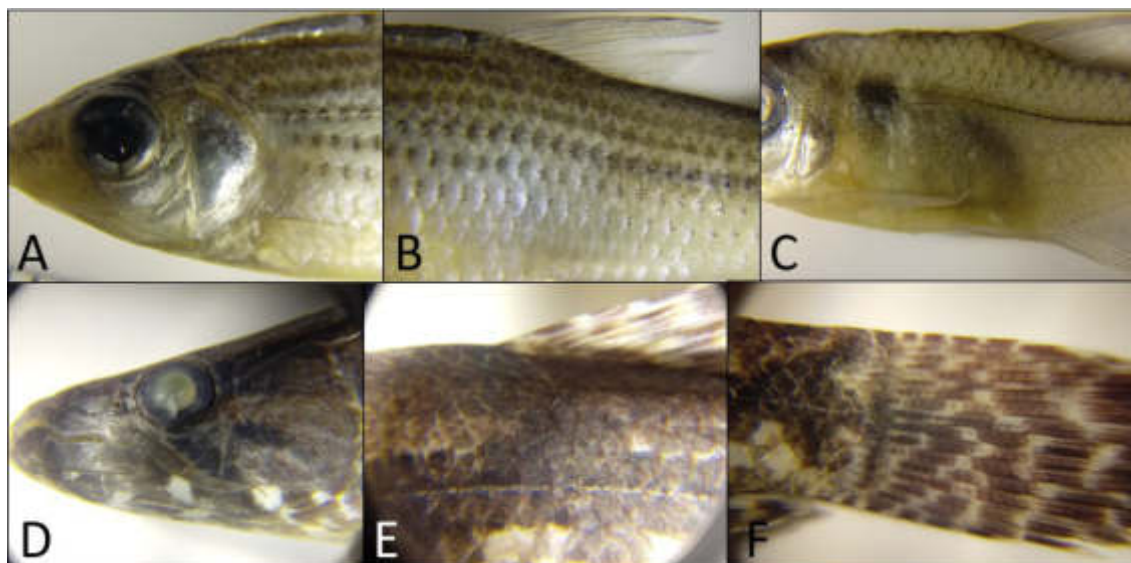


**Figura 4.10.** Análisis organoléptico *ex situ* (en laboratorio) de una larva de la familia Leptophlebiidae atrapado en una sustancia oleosa y oscura

#### 4.3.2 Peces

A nivel externo, no se percibió iridiscencia, ni presencia de manchas de hidrocarburos sobre escamas, ni en la cavidad oral ni branquial de los peces colectados. Además, no se evidenciaron ectoparásitos macroscópicos visibles, el estado de las espinas y radios de las

aletas, se encontraron en aparente buen estado físico (sin deformidades, pigmentación normal, no hematomas, no quistes, etc.). Ver Figura 4.11.



**Figura 4.11.** Análisis organoléptico externo de peces de la quebrada S/N. A) y B) Región anterior y media de *Cyphocharax pantostictos* «chio chio»; C) Región media de *Hemigrammus vorderwinkleri* «mojarrita»; D), E) y F) Región anterior, media y posterior de *Hoplias malabaricus* «fasaco», todos en aparente buen estado físico

A nivel interno, los ejemplares disectados de «fasaco» *Hoplias malabaricus* no presentaron aparentes anomalías. Órganos como branquias, estómago, gónadas, vesícula biliar, entre otros, mostraron un aspecto aparentemente normal, en color, forma, consistencia, textura, entre otros. No se han observado tumoraciones o quistes por enfermedades parasitarias o de otro tipo, en los órganos analizados.

## 5. DISCUSIÓN

Según la clasificación de Maco (2006), la «Quebrada S/N», a nivel físico y limnológico presenta características similares a la de los ambientes de aguas mixtas o intermedias, que suelen ser comunes en la cuenca del río Tigre. La coloración aparente del agua es marrón clara, con apariencia incolora en las zonas más someras de transparencia total. De acuerdo a Maco, las aguas intermedias suelen tener un pH ácido a ligeramente ácido (4,1 – 6,9), por presencia de sustancias ácidas húmicas y fúlvicas provenientes de la descomposición de la materia orgánica aportada por el bosque circundante; la conductividad eléctrica también suele ser baja (19  $\mu\text{S/cm}$  – 180  $\mu\text{S/cm}$ ) debido a una baja concentración de electrolitos y sales disueltas; estas características coinciden con los resultados encontrados en la presente evaluación para la «Quebrada S/N» del sitio S0462 (pH: 5,94 – 6,31; Conductividad eléctrica: 23,3  $\mu\text{S/cm}$  – 27,6  $\mu\text{S/cm}$ ).

Los valores de oxígeno disuelto no son muy bajos (6,94 mg/L – 7,14 mg/L) y no superan los estándares de calidad de la norma nacional ECA para Agua. La circulación o flujo del agua es constante, en especial en las zonas de corridas y rápidos de la quebrada, que son frecuentes en el tramo evaluado, que favorecen una mejor circulación y oxigenación del agua, estas condiciones han influido en la composición de los organismos acuáticos, donde se ha evidenciado la presencia de especies sensibles.

Dentro de los macroinvertebrados bentónicos, en la quebrada S/N se han registrado organismos tolerantes, facultativos y sensibles, donde los grupos sensibles, que

normalmente se asocian a ambientes acuáticos de buena calidad ambiental (Roldán, 2003), estuvieron muy representados en ambos puntos de muestreo, tanto en riqueza como en abundancia. En zonas de menor flujo (remansos, pozas someras) y mayor descomposición de materia orgánica, así como predominancia de sustrato arcilloso-limoso, predominaron las familias Chironomidae (larvas de moscas) y Ceratopogonidae, que suelen ser resistentes a las perturbaciones ambientales y habitan en ambientes acuáticos con altas concentraciones de materia orgánica y baja oxigenación, como los reportados por Esteves (2011), Roldán & Ramírez (2008), Ferreira et al. (2009), entre otros. En zonas de mayor flujo (corridos, rápidos), con una mayor diversificación de microhábitats y sustratos como limo-arena-arcilla-grava, y hojarasca, predominaron las familias Leptophlebiidae (insectos efímeros) y Palaemonidae (camarones), normalmente adaptados a vivir en ambientes de buena oxigenación y menos contaminantes en el agua y con capacidad de autodepuración (Roldán, 2003; Hanson et al., 2010).

Respecto a la riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo, este fue menor en el punto S0462-HB-002 (12 especies y 19 individuos/0,3 m<sup>2</sup>, vs 14 especies y 51 individuos/0,3 m<sup>2</sup>). La proximidad del punto S0462-HB-001 a la quebrada Piedra Negra (al encontrarse más próximo a la desembocadura) podría estar influyendo en estos resultados, ya que normalmente estas áreas contienen una mezcla de condiciones físicas a los ambientes próximos, por lo cual sería común que ocurra un desplazamiento e intercambio de organismos entre ambas quebradas, incrementando con ello su riqueza, diversidad y abundancia.

De acuerdo a Hanson et al. (2010), el tipo de respiración cutánea y branquial de los dípteros Chironomidae y Ceratopogonidae, y su capacidad de usar la seda para construir refugios y pegarlas al sustrato, les permitiría tener mayores ventajas de adaptación y supervivencia, en zonas de menor flujo del agua y posible mayor descomposición orgánica; mientras que en las zonas de mayor oxigenación, los organismos más representativos como Leptophlebiidae y Baetidae, tienen la ventaja de tener un cuerpo hidrodinámico y gran capacidad de impulso y nado, por ello habrían proliferado en los microhábitats de mayor flujo del agua. La gran diversidad de microhábitats y sustratos, guarda relación con la gran diversidad de hábitos de los macroinvertebrados encontrados, tales como nadadores, agarradores, reptadores, trepadores y excavadores. Asimismo, la abundancia de perifiton y detritus en el sustrato, también habrían favorecido la proliferación de ciertos grupos, principalmente aquellos de hábitos herbívoros y detritívoros.

A nivel organoléptico, se registró una larva de Leptophlebiidae «insectos efímeros» (orden Ephemeroptera) atrapado en una sustancia oleosa y negra similar a hidrocarburos (punto S0473-HB-001), con una representatividad del 1,4 % de la captura total. En el tramo evaluado de la «quebrada S/N» (dentro del sitio S0473), los valores de TPH Total registrados en el sedimento fueron de 122 mg/kg (punto S0473-SED-002) y 335 mg/kg (S0473-SED-001), estos valores indican presencia de esta sustancia en el sedimento, aunque en valores menores al nivel de detección ecológico de la norma de referencia Atlantic RBCA (500 mg/kg), por lo cual a nivel ecológico (abarca nivel poblacional y de comunidades), aparentemente no estaría ocurriendo un impacto significativo. La presencia de esta única larva con adherencia, coincide con los mayores valores de TPH total en el sedimento del punto S0S0473-HB-001, próximo a la quebrada Piedra Negra.

En el caso de los peces, la mayor riqueza y abundancia del orden Characiformes, que está conformado por peces con escamas con un desarrollado sistema sensorial y de equilibrio conocido como Aparato de Weber (importante para la natación, audición y equilibrio), coincide con reportes anteriores para ambientes acuáticos de la Amazonía como los realizados por Galvis et al. (2006), Ortega et al. (2010), Ortega et al. (2007); Ortega et al. (2012), Van der Sleen & Albert (2017), Dagosta & De Pinna (2019), entre otros autores.

La composición y estructura comunitaria estuvo conformada principalmente por pequeñas «mojarras» de los géneros *Hemigrammus*, *Hyphessobrycon*, *Scopaeocharax*, los «dentones» fueron representativos con la especie *Charax tectifer*, este conjunto de peces representan más del 60 % de las capturas totales del sitio, resultados que también son típicos para la Amazonía, donde predomina la familia Characidae. La mayor abundancia de este grupo de peces es importante para sustentar las redes tróficas de los cuerpos de agua, ya que al ser principalmente omnívoros e insectívoros, suelen tener una mejor adaptación a los recursos disponibles del medio y del entorno.

Es importante destacar la presencia de la especie *Cyphocharax pantostictos* «chio chio», una especie detritívora y reofílica, su presencia indica que probablemente el sedimento o detritus del fondo (o de ciertos tramos), no representa una fuente de contaminación significativa, y son tolerables para el organismo, ya que normalmente los peces detritívoros huyen y buscan nuevos lugares de alimentación cuando perciben la afectación del sustrato. Además, su gran capacidad de nado (al ser reofílicos), desplazándose hacia otras quebradas y ríos incluso a contracorriente, les facilita la huida y determina su comportamiento migratorio, que a diferencia de las demás especies identificadas en la quebrada, es la que realiza mayores desplazamientos, que en algunos casos pueden ser mayores a 100 km, como mencionan Zapata & Usma (2013) y WCS (2020).

Si bien la mayoría de especies registradas son típicas de pozas y de migración corta (82 %), y normalmente pueden desplazarse hasta 100 km de distancia, situación que sería favorecida por la actual conectividad fluvial de la quebrada S/N con otros cuerpos de agua de la microcuenca, esto permitiría un mayor desplazamiento de los peces entre estos ambientes; y en temporada de lluvias, con el incremento del caudal e inundación de los bosques próximos, los peces aprovecharían la mayor disponibilidad de áreas de refugio, de alimentación y reproducción. Por ello, es probable que los peces de la quebrada S/N ingresen y salgan constantemente a la quebrada Piedra Negra, y viceversa (5 m – 20 m de distancia); y también es probable que en temporadas de mayores precipitaciones, con presencia de nuevas amenazas y otras necesidades, los peces de la quebrada S/N se movilicen hasta otras quebradas, caños, cochas, de la microcuenca, o también hasta el río Tigre, que se encuentra a menos de 1,8 km de distancia de quebrada (no lineal) y desplazarse también en sentido inverso.

Los «fasacos» capturados son peces carnívoros y de consumo para el hombre, físicamente no es un gran nadador y caza a sus presas al acecho, escondido entre la vegetación o algún accidente del fondo, estos peces están ubicados en el nivel superior de la cadena trófica, por lo cual bioacumulan y biomagnifican ciertas sustancias contaminantes (Galvis et al., 2006; Chu-Koo & Dañino, 2007). No se han detectado niveles altos de metales pesados en agua y sedimento del sitio (área de muestreo menor a 200 m<sup>2</sup>), y los niveles de TPH en sedimento tampoco sobrepasan los niveles considerados perjudiciales a nivel ecológico, y a nivel organoléptico tampoco se ha identificado aparente afectación en esta especie de consumo; sin embargo, al tratarse de un sistema fluvial continuo, interconectado, donde los peces se movilizan constantemente, y van cambiando de dieta planctónica, detritívora, invertívora (se alimenta de invertebrados) a piscívora, y pudiendo haber recorrido posiblemente sitios cercanos donde la afectación en agua o sedimento sí fue significativa, no existe certeza de su total inocuidad al ser consumida por el hombre. Al tratarse de una especie de consumo, la ingesta de estos peces podría representar un riesgo a la salud humana, como ya fueron reportados anteriormente en diversos estudios tanto por instituciones nacionales como el Ministerio de Salud (MINSA, 2020) o internacionales como las Naciones Unidas a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2018), y donde también se recomienda realizar un análisis a nivel de sistemas mayores como las microcuencas o cuencas, ya que las observaciones puntuales suelen no ser representativas del estado real de un posible impacto. En la Figura 5.1 se muestra un resumen de los resultados obtenidos en el sitio S0473.

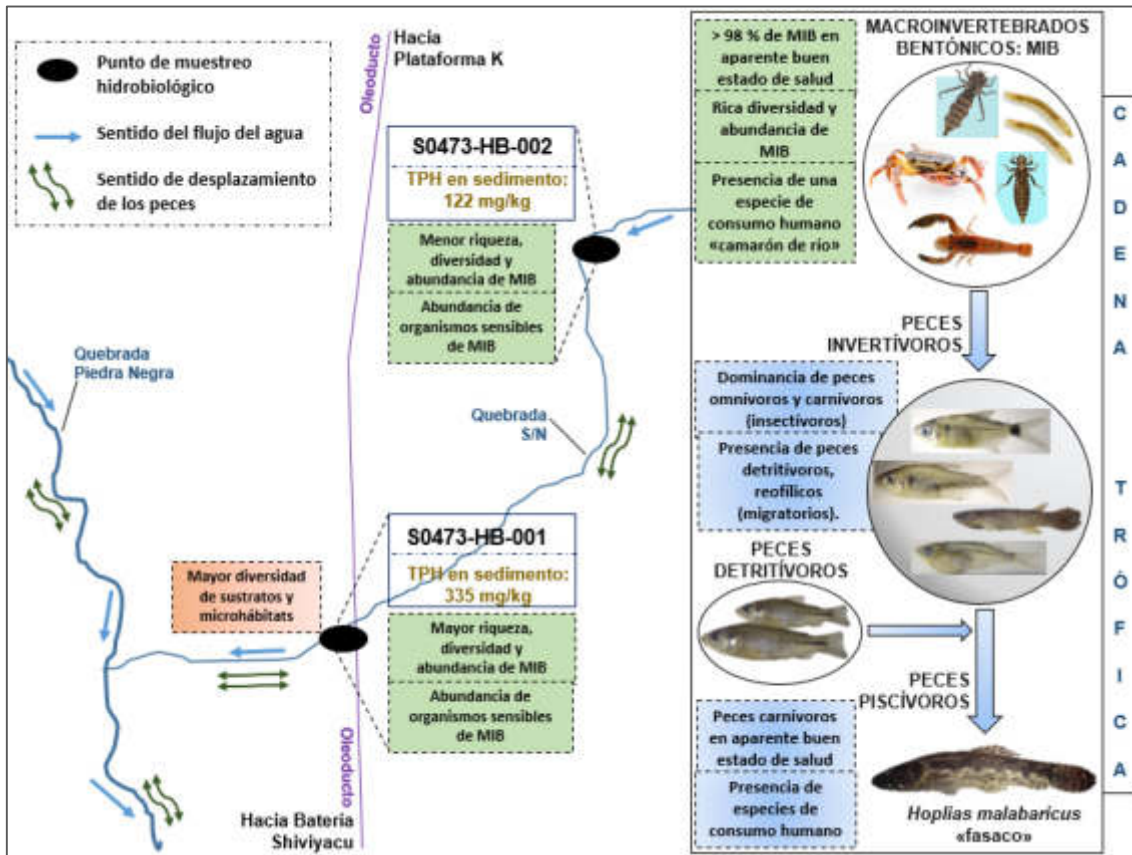


Figura 5.1. Resumen de resultados obtenidos en el sitio S0473

## 6. CONCLUSIONES

- La «Quebrada S/N» es un ambiente lótico con características de ambientes de aguas mixtas o intermedias, con bajo pH y conductividad eléctrica. El área evaluada presentó características físicas, químicas y limnológicas que favorecieron la predominancia de organismos acuáticos diversos, destacando tanto los organismos tolerantes como los sensibles.
- La diversidad, riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos fue incrementando según el avance de la quebrada S/N hacia su desembocadura, debido a la mayor diversidad de microhábitats y tipos de sustrato. Se identificaron 18 taxones y 70 individuos/0,3 m<sup>2</sup>, agrupados en 2 phyla: Annelida (1 especie, 1 individuo/0,3 m<sup>2</sup>) y Arthropoda (17 especies, 69 individuos/0,3 m<sup>2</sup>). Los órdenes Diptera, Ephemeroptera y Odonata, fueron los más diversos y abundantes, con dominancia de organismos tolerantes de las familias Ceratopogonidae y Chironomidae, y organismos sensibles de las familias Leptophlebiidae y Palaemonidae. Más del 98 % de macroinvertebrados bentónicos analizados se encuentran en un aparente buen estado organoléptico.
- La diversidad, riqueza y abundancia de peces fue de 13 especies y 28 individuos, distribuidos en 6 familias y 2 órdenes: Characiformes (12 especies, 27 individuos) y Cyprinodontiformes (1 especie, 1 individuo), con mayor riqueza y diversidad de la familia Characidae (8 especies, 17 individuos). Las 13 especies identificadas son nativas, entre ellas una endémica (*Anablepsoides* aff. *intermitents*). La mayoría de peces son de migración corta, y de hábitos carnívoros y omnívoros, adaptados a vivir principalmente en zonas de poza y corridas, excepto *Cyphocharax pantostictos*

«chio chio», que es una especie detritívora y reoflílica, con migraciones mayores a las demás especies. No se ha evidenciado aparente afectación organoléptica por hidrocarburos en los peces analizados.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baird, R., Eaton, A.D., & Rice, E.W. (Eds.). (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd Ed.). American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Washington, D.C.  
<https://doi.org/10.2105/SMWW.2882.002> - <https://org/10.2105/SMWW.2882.219>
- Canadian Council of Ministers of the Environment. (1995). *Protocol for the derivation of Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life*. CCME EPC-98E. Prepared by Environment Canada, Guidelines Division, Technical Secretariat of the CCME Task Group on Water Quality Guidelines, Ottawa. [Reprinted in Canadian environmental quality guidelines, Chapter 6, Canadian Council of Ministers of the Environment, 1999, Winnipeg.]
- Chu-Koo, F.W. & Dañino, A.M. (2007). Biología y cultivo del fasaco *Hoplias malabaricus* Bloch 1794 (Characiformes: Erythrinidae). *Folia Amazónica, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana*, 16 (1-2): 11-21.
- Dagosta, F.C.P. & De Pinna, M. (2019). The Fishes of The Amazon: Distribution and Biogeographical Patterns, with a Comprehensive List of Species. *Bulletin of The American Museum of Natural History*. (431), 163.
- Esteves, F. (2011). *Fundamentos de Limnología*. (3.<sup>a</sup> ed.). Editorial Interciencia, Rio de Janeiro, Brasil.
- Ferreira, J., De Marco, P., & Carvalho, A. (2009). Chironomidae Assemblage Structure in Relation to Organic Enrichment of an Aquatic Environment. *Neotropical Entomology*, 38(4), 464-471.
- Galvis, G., J. I., Mojica, Duque, S.R., Castellanos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., Gutiérrez, A., Jiménez, L.F., Santos, M., Vejarano-Rivadeneira, S., Arbeláez, F., Prieto, E., & Leiva, M. (2006). *Peces del medio Amazonas. Región de Leticia*. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana.
- 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. Iquitos, Perú.
- García-Dávila, C.R., Estivals, G., Mejía, J., Flores, M., Angulo, C., Sánchez, H., Nolorbe, C., Chuquipiondo, C., Castro-Ruiz, D., García, A., Ortega, H., Pinedo, L., Oliveira, C., Römer, U., Mariac, C., Duponchelle, F., & Renno, J.-F. (2020). *Peces ornamentales de la Amazonía peruana*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.
- Hanson, P., Springer, M., & Ramírez, A. (2010). Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Revista de Biología Tropical*, 58 (4): 3-37.



- 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*. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02629.x>
- Larsen, T.H. (Eds.). (2016). *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*. Conservation International, Arlington, VA.
- Maco, J. (2006). Tipos de ambientes acuáticos de la Amazonía Peruana. *Folia Amazónica Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana* 15(1-2), 131-140.
- Maldonado-Ocampo, J.A., Ortega-Lara, A., Usma, J.S., 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.
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica – Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Salud. (2020). *Análisis de Situación de Salud de los Pueblos Indígenas de la Amazonía viviendo en el ámbito de las Cuatro Cuencas y Rio Chambira*. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de enfermedades CDC. <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/publicaciones/analisis-de-situacion-de-salud-de-los-pueblos-indigenas-de-la-amazonia/>
- 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.
- 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., Hidalgo, M., Trevejo, G., Correa, E., Cortijo, A.M., Meza, V., Espino, J. (2012). *Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación* (2.ª ed.). Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica – Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). *Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB. Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú*. [http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/democratic\\_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html](http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/democratic_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html)
- Roldán, G. (2003). *Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. Uso del método BMWP/Col*. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Roldán, G., & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de Limnología Neotropical*. (2.ª ed.). [Colección Ciencia y Tecnología]. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

- Sánchez, H, García, A., Vasquez, J., & Alcántara, F. (2011). *Peces ornamentales Amazónicos* (2.<sup>a</sup> ed.). [Catálogo 2011]. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- 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]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas. Lima, Perú.
- Van der Sleen, P., & Albert, J.S. (Eds.). (2017). *Field guide to the fishes of the Amazon, Orinoco & Guianas*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Wildlife Conservation Society. (2020). *Pesquerías en Loreto, amenazas emergentes y presiones prevalentes*. United States Agency for International Development, Wildlife Conservation Society.
- Zapata, L, & Usma, J.S. (Eds.). (2013). *Guía de las especies migratorias de la Biodiversidad en Colombia*. Vol. 2. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible – World Wildlife Fund Colombia. D.C. Colombia.

## 8. ANEXOS

<b>Anexo A</b>	<b>Resultados</b>
<b>Anexo A.1</b>	<b>Resultados de macroinvertebrados bentónicos</b>
<b>Anexo A.2</b>	<b>Resultados de peces</b>

# ANEXO A



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS

# ANEXO A.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

**Solicitante:** Subdirección de Sitios Impactados

**Domicilio legal del solicitante:** Av. Faustino Sánchez Carrión 603 – Jesús María

**Contacto:** Raúl Tupayachi Trujillo

**Correo del contacto:** [raul.tupayachi.trujillo@gmail.com](mailto:raul.tupayachi.trujillo@gmail.com)

**Código de acción:** 0001-11-2021-415

**REQUERIMIENTO DE SERVICIO**

1300-2021

**Procedencia:** Distrito: Tigre

Provincia: Loreto

Departamento: Loreto

**Plan y procedimiento de muestreo:** Muestra proporcionada por el solicitante

Ensayo	Método	LD	LC	UNIDADES
Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW 10500 C (parte 2) SMEWW 10900	No aplica	< 1	Individuos/muestra

LD: Límite de Detección

LC: Límite de Cuantificación

**Fecha de muestreo:** 23/11/2021

**Fecha de recepción:** 30/11/2021

**Fecha de ensayo:** 25/01/2022 y 26/01/2022

**Fecha de emisión del informe:** 02/02/2022

Firmado digitalmente por:

MANTILLA MONTENEGRO

Magaly Emperatriz FIR 44927203

hard

Motivo: En señal de

conformidad

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA-AWWA-WEF. 23rd. Edition. 2017.

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.



Firmado digitalmente por:

VALCARCEL ROJAS Darwin

Ronal FAU 20521286769 soft

Motivo: Soy el autor del

documento / C . B . P . 9065

Fecha: 02/02/2022 13:51:23-0500

**OBSERVACIONES:** Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo autorización escrita de Unidad Funcional Operaciones Técnicas. Los resultados de este informe de ensayo solo afectan a la muestra tal como es recibida.

Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 180 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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

DATOS DE LA MUESTRA:					1	2
Área de muestreo (m <sup>2</sup> )					0,3	0,3
Código OTEC					H-931-2021	H-932-2021
Producto declarado por el usuario/a					Sedimento	Sedimento
Matriz analizada (colocado por el laboratorio)					Sedimento epicontinental	Sedimento epicontinental
Código del punto de muestreo:					S0473-HB-001	S0473-HB-002
Fecha de muestreo (DD/MM/AAAA):					23/11/2021	23/11/2021
Hora de muestreo (HH:MM)					09:40	09:40
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE DE ESPECIE	Individuos / 0,3 m <sup>2</sup>	
Annelida	Citellata	Tubificida	ND	Tubificida ND	1	1
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Callibaetis</i> sp.	3	1
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Caenidae	<i>Brasilocaenis</i> sp.	2	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Miroculis</i> sp.	16	1
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Ulmeritoides</i> sp.	1	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	<i>Aphylla</i> sp.	2	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	<i>Progomphus</i> sp.	0	1
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	Libellulidae ND	1	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Corduliidae	<i>Aeschnosoma</i> sp.	0	1
Arthropoda	Insecta	Odonata	Megapodagrionida	Megapodagrionidae ND	0	2
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	<i>Hexacylloepus</i> sp.	1	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae	<i>Gyretes</i> sp.	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae ND1	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae ND2	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae ND	8	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Tanypodinae ND	10	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Tipulidae ND	0	1
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp.	1	5
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Trichodactylidae	Trichodactylidae ND	2	2
<b>S (Total de especies)</b>					<b>14</b>	<b>12</b>
<b>N (Total de individuos)</b>					<b>51</b>	<b>19</b>

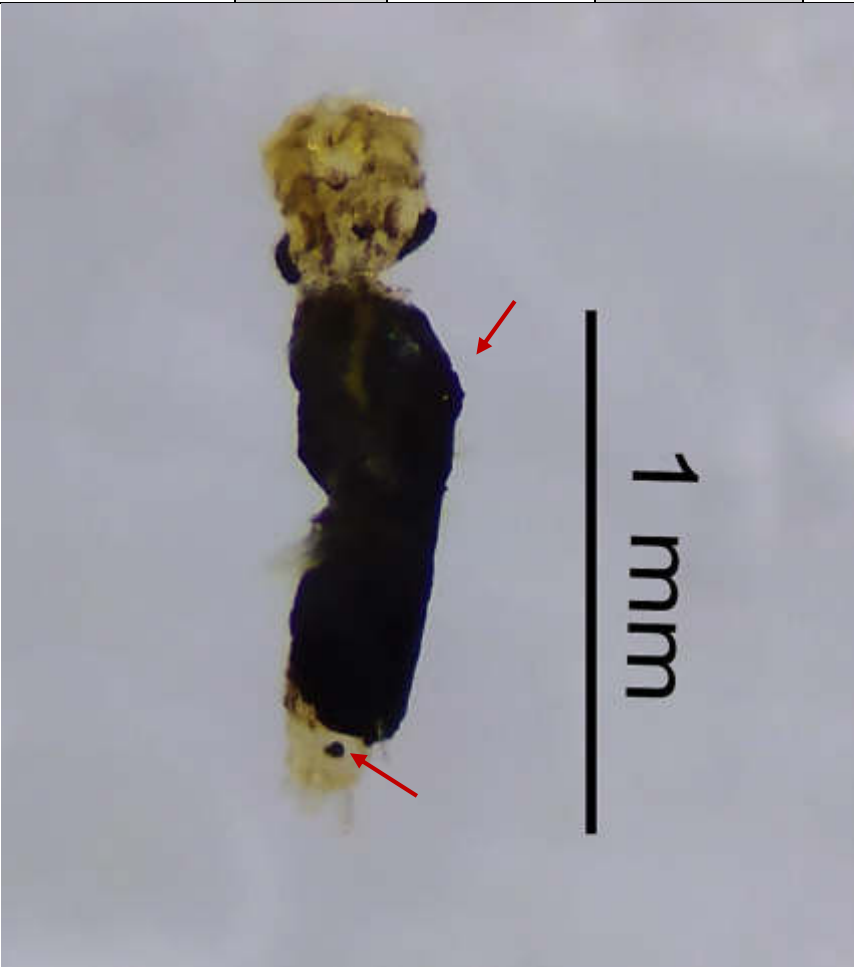
<b>OBSERVACIONES</b>	Anexo 1: Referencias de identificación de organismos acuáticos
----------------------	--

**BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:**

- Borkent, A. & Spinelli, G. (2007). Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). In: Aquatic biodiversity in Latin America (ABLA), Adis J, Arias JR, Rueda Delgado G, Whatzen KM. (Eds.). Vol. 4. Pensoft, Sofia-Moscú, pp. 198.
- 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.
- Fernández, H. R. & E. Domínguez (Eds.). (2001). Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. Universidad Nacional de Tucumán. 282 pp.
- Hamada, N., Nessimian, J. L., & Querino, R. B. (2014). Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 2014.
- Hamada, N., J.H. Thorp, & D.C. Rogers. (2018). Keys to Neotropical Hexapoda Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates-Volume III. Academic Press.

Código de acción: 0001-11-2021-415

TDR: 1300-2021

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<p><b>FOTOGRAFÍA</b> 1</p>					
<p><b>Descripción:</b></p>	<p>Se observó 1 organismo de la familia Leptophlebiidae atrapado en una sustancia oleosa y negra similar a hidrocarburos</p>				



## CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-715						
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input type="checkbox"/> Semi-sólido <input type="checkbox"/> Sólido <input checked="" type="checkbox"/>				RS/ TDR N°: 1300-2021						
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María				UBICACIÓN				DATOS DEL ENVÍO						
Personal de contacto: RAUL TUPAYACHI TRUJILLO				Departamento: LORETO				Enviado por: Kelly Vargas						
Teléfono/Anejo: 9847 27 509				Provincia: LORETO				Fecha: 28-11-2021						
Correo(s) Electrónico(s): Raul.Tupayachi.Trujillo@gmail.com				Distrito: TIGRE				Hora: 07:00 am						
Referencia:				MUESTRAS (marcar con una X)				Medio de envío:						
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)												
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>										
			Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>										
Hidróxido de Sodio	NaOH													
Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>													
	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>												
	ALCOHOL	70°	X											
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS														
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)											
			P V E											
H-931-2021	50473-HB-001	23-11-2021	09:40	SED	2	-	-	X						
H-932-2021	50473-HB-002	23-11-2021	09:40	SED	1	-	-	X						
OBSERVACIONES														
Muestra con 2 Frascos														
Muestra con 1 Frasco														

OBSERVACIONES GENERALES

- MIB: macroinvertebrados bentónicos  
 - Área de muestreo: 0,3 m<sup>2</sup> (Barido de 1m con red 0-net)

LIDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO			
EDUARDO MEJIA		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES	
RESPONSABLE 1	FIRMA:	AGUA Natural: ASR: Agua Superficial de Rio ASL: Agua Superficial de Lago/Laguna ASBM: Agua Subterránea de Manantial ASBT: Agua Subterránea Termal Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREI: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salobre SAL: Salmuera Agua de Proceso: AP: Agua Purificada ACE: Agua de desinfección al cloro	SU: Suelo  SED: Sedimento  LODO  LD: Lodo  AGUA Agua de Proceso: Cent., AAC: Agua de alimentación a las calderas AL: Agua de lubricación AC: Agua de caldera AIE: Agua de inyección y reinyección	BKC: Blanco de cenizo BJV: Blanco vieques DLP: Duplicado  Otras: _____	SI NO Envases adecuados y en buen estado <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Preservantes adecuados *** <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Refrigeradas <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Dentro de plazo de perecibilidad <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Fecha de recepción: 30-11-2021 Hora de recepción: 20:58 Recibido por:	
MIRIAM GAMBOA							
RESPONSABLE 2	FIRMA:						
NICOL FAUSTINO							



# ANEXO A.2



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS DE PECES

**Solicitante:** Subdirección de Sitios Impactados

**Domicilio legal del solicitante:** Av. Faustino Sánchez Carrión 603 – Jesús María

**Contacto:** Raúl Tupayachi Trujillo

**Correo del contacto:** [raul.tupayachi.trujillo@gmail.com](mailto:raul.tupayachi.trujillo@gmail.com)

**Código de acción:** 0001-11-2021-415

**REQUERIMIENTO DE SERVICIO** 1300-2021

**Procedencia:** Distrito: Tigre

Provincia: Loreto

Departamento: Loreto

**Plan y procedimiento de muestreo:** Muestra proporcionada por el solicitante

Ensayo	Método	LD	LC	UNIDADES
Peces	SMEWW 10600 D (parte 1) SMEWW 10900	No aplica	< 1	Individuos/muestra

LD: Límite de Detección

LC: Límite de Cuantificación

**Fecha de muestreo:** 23/11/2021

**Fecha de recepción:** 30/11/2021

**Fecha de ensayo:** 07/01/2022

**Fecha de emisión del informe:** 27/01/2022

Firmado digitalmente por:

MANTILLA MONTENEGRO

Magaly Emperatriz FIR 44927203

hard

Motivo: En señal de conformidad  
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA-AWWA-WEF. 23rd. Edition. 2017.

EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

Fecha: 28/01/2022 09:16:25-0500



Firmado digitalmente por:

VALCARCEL ROJAS Darwin

Ronal FAU 20521286789 soft

Motivo: Soy el autor del

documento / C . B . P . 9085

Fecha: 27/01/2022 15:02:52-0500

**OBSERVACIONES:** Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo autorización escrita de Unidad Funcional Operaciones Técnicas. Los resultados de este informe de ensayo solo afectan a la muestra tal como es recibida. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 180 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

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



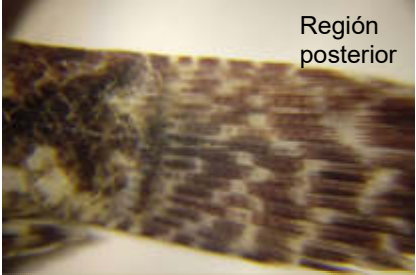

DATOS DE LA MUESTRA:					1
Código OTEC					H-943-2021
Producto declarado por el usuario/a					Biota
Matriz analizada					Biota
Código del punto de muestreo:					S0473-HB-001
Fecha de muestreo (DD/MM/AAAA):					23/11/2021
Hora de muestreo (HH:MM)					09:40
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE DE ESPECIE	Individuos/muestra
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Gasteropelecidae	<i>Carnegiella</i> sp.	1
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	2
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina eleanorae</i>	2
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax pantostictos</i>	2
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Charax tectifer</i>	6
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus lunatus</i>	1
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus</i> gr. <i>ocellifer</i>	1
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus vorderwinkleri</i>	2
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>marginata</i>	3
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon peruvianus</i>	2
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon</i> sp.	2
Chordata	Actinopteri	Characiformes	Characidae	<i>Scopaeocharax</i> sp.	3
Chordata	Actinopteri	Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Anablepsoides</i> aff. <i>intermittens</i>	1
<b>S (Total de especies)</b>					<b>13</b>
<b>N (Total de individuos)</b>					<b>28</b>





OBSERVACIONES
Anexo 1: Referencias de identificación de peces Anexo 2: Ficha fotográfica

**BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:**



- Dagosta, F.C.P. & De Pinna, M. (2019). The Fishes of The Amazon: Distribution and Biogeographical Patterns, with a Comprehensive List of Species. *Bulletin of The American Museum of Natural History*. (431), 163.
- Fels, J. F. & de Rham, P. (1981). Récentes collectes de *Rivulus* (Cyprinodontidés) au Pérou, avec description de six nouvelles espèces. Première partie. *Revue française d'Aquariologie Herpétologie*. 8(3), 65-66. [Continues in part 2: *Revue française d'Aquariologie Herpétologie* 8(4), 97-106.].
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N., & Fong, J. (2022). Eschmeyer's catalog of fishes: Genera/Species by Family/Subfamily. *Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences*.  
<https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>  
(Accessed 07/01/2022).
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N., & Fong, J. (2022). Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. Electronic version. *Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences*.  
<https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>  
(Accessed 07/01/2022).
- Galvis, G., J. I., Mojica, Duque, S.R., Castellanos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., Gutiérrez, A., Jiménez, L.F., Santos, M., Vejarano-Rivadeneira, S., Arbeláez, F., Prieto, E., & Leiva, M. (2006). *Peces del medio Amazonas. Región de Leticia*. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana.
- García-Alzate, C.A., Lima, F., Taphorn, D.C., Mojica, J.I., Urbano-Bonilla, A., & Teixeira, T.F. (2020). A new species of *Hyphessobrycon* Durbin (Characiformes: Characidae) from the western Amazon basin in Colombia and Peru. *Journal of Fish Biology*, 96(6), 1444-1453. <https://doi.org/10.1111/jfb.14319>
- Géry, J. (1977). Characoids of the world. T. F. H. Publications, INC.
- Lima, F.C.T., & Sousa, L.M. (2009). A new species of *Hemigrammus* from the upper rio Negro basin, Brazil, with comments on the presence and arrangement of anal fin hooks in *Hemigrammus* and related genera (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). *aqua, International Journal of Ichthyology*. 15 (3), 153-168.
- Jardim de Queiroz, L., Torrente-Vilara, G., Massaharu-Ohara, W., Da Silva Pires, T.H., Zuanon, J., & Rodrigues da Costa Doria, C. (Eds). (2013). *Peixes do Rio Madeira. Volume I*. Santo Antônio, ENERGIA.
- Menezes, N.A., & De Lucena, C.A.S. (2014). A taxonomic review of the species of *Charax* Scopoli, 1777 (Teleostei: Characidae: Characinae) with description of a new species from the rio Negro bearing superficial neuromasts on body scales, Amazon basin, Brazil. *Neotropical Ichthyology*. 12(2), 193-228.
- Meza-Vargas, V., Faustino-Fuster, D.R., Chuctaya, J., Hidalgo, M., & Ortega-Torres, H. (2021). Checklist of freshwater fishes from Loreto, Peru. *Revista Peruana de Biología*, 28 (especial), 1-28. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v28iespecial.21911>
- Ortega, H., Hidalgo, M., Trevejo, G., Correa, E., Cortijo, A.M., Meza, V., Espino, J. (2012). *Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación* (2.ª ed.). Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica – Museo de Historia Natural, UNMSM. Punto y Gráfica S.A.C.
- Van der Sleen, P., & Albert, J.S. (Eds.). (2017). *Field guide to the fishes of the Amazon, Orinoco & Guianas*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.




- Vari, R. P. & R. E. Barriga Salazar. (1990). *Cyphocharax pantostictos*, a new species (Pisces: Ostariophysi: Characiformes: Curimatidae) from the western portions of the Amazon basin. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 103(3), 550-557.
- Zarske, A. (2016). *Hyphessobrycon margitae* spec. nov. – ein neuer Salmier aus dem Einzugsgebiet des río Nanay in Peru (Teleostei: Characiformes: Characidae). *Vertebrate Zoology*. 66 (2), 105-115.

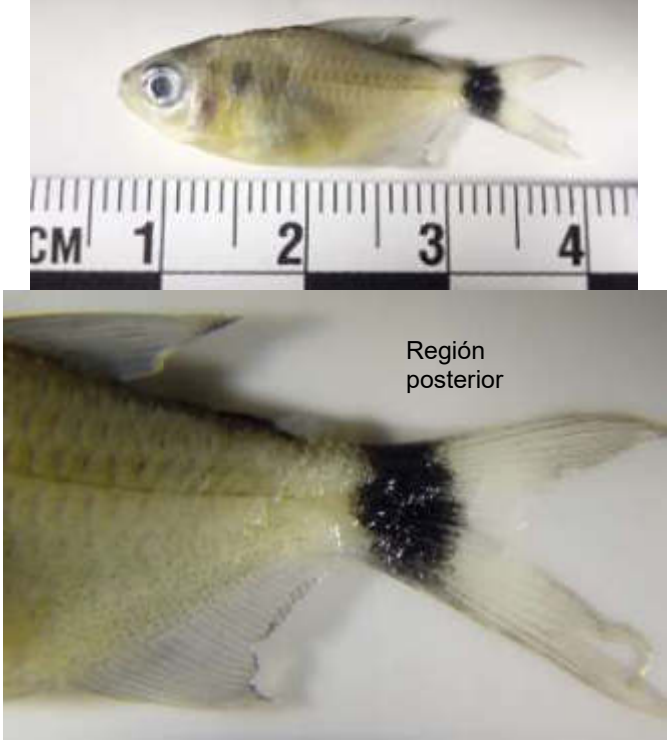

Código de acción: 0001-11-2021-415				TDR: 1300-2021	
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 1					
	<b>Descripción:</b> Characiformes: Gasteropelecidae: <i>Carnegiella</i> sp. «mañana me voy», «pechito», «pez hacha».				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 2	Región anterior 		Región posterior 		
					
<b>Descripción:</b> Characiformes: Erythrinidae: <i>Hoplias malabaricus</i> «fasaco».					


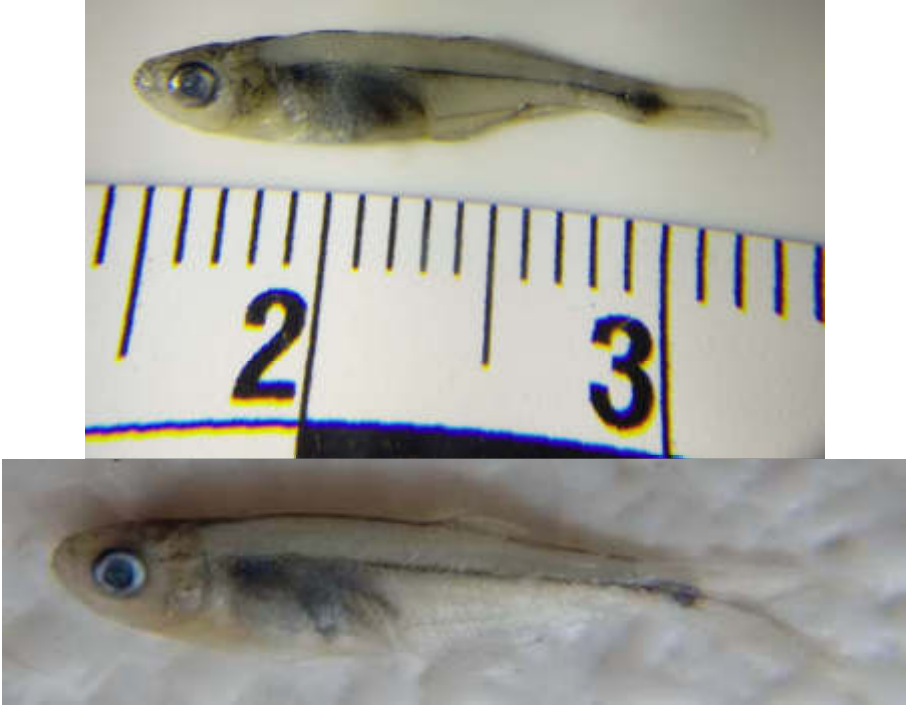
Código de acción: 0001-11-2021-415		TDR: 1300-2021			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 3					
	<b>Descripción:</b> Characiformes: Lebiasinidae: <i>Pyrrhulina eleanorae</i> «flechita».				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 4	Región anterior 		 Región media		
					
<b>Descripción:</b> Characiformes: Curimatidae: <i>Cyphocharax pantostictos</i> «chio chio».					






Código de acción: 0001-11-2021-415				TDR: 1300-2021	
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 5					
	<b>Descripción:</b> Characiformes: Characidae: <i>Charax tectifer</i> «dentón».				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 6					
	<b>Descripción:</b> Characiformes: Characidae: <i>Hyphessobrycon aff. margitae</i> «mojarrita».				

Código de acción: 0001-11-2021-415			TDR: 1300-2021		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 7					
	<b>Descripción:</b> Characiformes: Characidae: <i>Hyphessobrycon</i> sp. «mojarrita».				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 8					
					
<b>Descripción:</b> Characiformes: Characidae: <i>Hemigrammus vorderwinkleri</i> «mojarrita».					

Código de acción: 0001-11-2021-415			TDR: 1300-2021		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 9					
	<p><b>Descripción:</b> Clupeiformes: Characidae: <i>Hemigrammus</i> gr. <i>ocellifer</i>. «mojarrita».</p>				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 10					
	<p><b>Descripción:</b> Characiformes: Characidae: <i>Hemigrammus lunatus</i> «mojarrita».</p>				

Código de acción: 0001-11-2021-415			TDR: 1300-2021		
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 11					
	<b>Descripción:</b> Characiformes: Characidae: <i>Hyphessobrycon peruvianus</i> «mojarrita».				
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
FOTOGRAFÍA 12					
	<b>Descripción:</b> Characiformes: Characidae: <i>Scopaeocharax</i> sp. «mojarrita».				

Código de acción: 0001-11-2021-415		TDR: 1300-2021			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA</b> <b>13</b>	 <p>Región anterior</p>	 <p>Región posterior</p>			
					
<b>Descripción:</b>	Cyprinodontiformes: Rivulidae: <i>Anablepsoides</i> aff. <i>intermittens</i> «pez anual».				

## CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0001-11-2021-415		
Nombre o razón social: ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL				TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input type="checkbox"/> Semisólida <input type="checkbox"/> Sólida <input checked="" type="checkbox"/>				RS/DR N°: 1300-2021		
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 616 - Jesús María				UBICACIÓN				Enviado por: Kelly Vargas		
Personal de contacto: RDUL TUPAYACHI TRUJILLO				Departamento: LORETO				Fecha: 28-11-2021		
Teléfono/Anexo: 984323309				Provincia: LORETO				:DD-MM-AAAA):		
Correo(s) Electrónico(s): Raul.Tupayachi.Trujillo@gmail.com				Distrito: TIGRE				Hora: 07:00 am		
Referencia:				MUESTRAS (marcar con una x)				Medio de envío:		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)								
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>						
			Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
Hidróxido de Sodio	NaOH									
Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>									
	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>								
	ALCOHOL	70°	X							
PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			Peces				
			P	V	E					
11-943-2021	50473-HB-001	23-11-2021	09:40	BIOTA	1	-	-	X		
OBSERVACIONES GENERALES										

LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO						
EDUARDO MEJIA		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	EKC: Rincón de campo BKV: Blanco lejero DUP: Duplicado Otro: _____	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES		
		Agua Natural: ASR: Agua Subterránea de Uso Rural; Agua Superficial en Lago/Laguna ASBM: Agua Subterránea de Uso Municipal ASBT: Agua Subterránea Termal Agua Residual: ARR: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AVAR: Agua de Mar AREL: Agua de Riego ASAL: Agua Salada BAL: Salmuera Agua de Proceso: AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación o enfriamiento	SU: Suelo <b>SEDIMENTO</b> SED: Sedimento Lodo LD: Lodo <b>AGUA</b>		E= Enfrigerado	SI	NO		Fecha de recepción:	
						Envases adecuados y en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	30-11-2021
						Preservantes adecuados (**)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Hora de recepción:
		Refrigeradas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		20:58				
RESPONSABLE 1	FIRMA:						Recibido por:			
NICOL FAUSTINO										
RESPONSABLE 2	FIRMA:									
MIRIAM GAMBOA										





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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO G

Ficha para la estimación del nivel de riesgo del sitio S0473

FICHA PARA LA ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO								
Versión: 02-08-2017		Fecha actualización ficha:		14/02/2022				
CODIGO SITIO:	S0473		NOMBRE POPULAR:		No aplica			
<b>PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN HISTÓRICA (EN GABINETE)</b>								
ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador; DIANA PIERINA CARREÑO REYES, Tercero Evaluador								
<b>PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO</b>								
Ficha de reconocimiento: ROMÁN FLOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador; VICTORIA YRENE VALENTÍN ROJAS, Tercero Evaluador. Ejecución de muestreos: TINO JESÚS NUÑEZ SÁNCHEZ, Especialista de Sitios Impactados; JULIO RICHARD DÍAZ ZEGARRA, Tercero Evaluador; MIRIAM LIZBETH GAMBOA MENDOZA, Tercero Evaluador; NICOL CAMILA FASUTINO MEZA, Tercero Evaluador								
<b>PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA INFORMACIÓN POST - CAMPO</b>								
Ficha de reconocimiento: ROMÁN FLOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador; VICTORIA YRENE VALENTÍN ROJAS, Tercero Evaluador. Elaboración de Plan de Evaluación Ambiental: JAIME EDUARDO MEJIA COBOS, Tercero Evaluador; MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados; ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados. Elaboración de ISI: DIANA PIERINA CARREÑO REYES, Tercero Evaluador; MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados; ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados. Reporte de Campo: JULIO RICHARD DÍAZ ZEGARRA Tercero evaluador, ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador, MIRIAM LIZBETH GAMBOA MENDOZA, Tercero Evaluador; NICOL CAMILA FASUTINO MEZA, Tercero Evaluador; MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados; ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados. Reporte de Resultados: TINO JESÚS NUÑEZ SÁNCHEZ, Especialista de Sitios Impactados; ROMÁN FLOMENO GAMARRA TORRES, Tercero Evaluador; MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados; ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados.								
FECHA DE EVALUACION DE CAMPO:	Reconocimiento: 11 de marzo de 2020. Toma de muestras ambientales: 18, 19, 22 y 23 de noviembre de 2021.							
<b>UBICACIÓN DEL SITIO</b>				<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>				
LOCALIDAD				ESTADO DEL TIEMPO DURANTE LA EVALUACION:	Durante las actividades de muestreo se presentaron días soleados y otros días nublados, no se registraron precipitaciones.			
DISTRITO	Tigre							
PROVINCIA	Loreto			PROMEDIO DE PRECIPITACION PLUVIAL LOCAL ANUAL (fuentes).	De acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas, en San Jacinto, en el distrito Tigre, las precipitaciones corresponden a valores mensuales que varían entre los 171,26 mm y 340,34 mm, con un promedio mensual de 257,57 mm. De acuerdo con la estación Teriente López en el distrito Trompeteros, la precipitación anual tiene un promedio total de 3100 mm al año (EIA Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, San Jacinto 15MW, Huayuri 40MW, Unidad de Producción de Combustible Huayuri y Tendido de Líneas de Transmisión de 13,8, 33 y 60 kV – Lote 1AB.			
REGION	Loreto							
CUENCA/MICROCUENCA	Tigre / TIGR-49							
<b>PUNTOS DEL POLIGONO DEL SITIO IMPACTADO (Coordenadas UTM, WGS84)</b>								
1	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	9	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	ZONA
	404085	9742754	-		404125	9742745	-	
2	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	10	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	PRECISION (m)
	404097	9742755	-		404126	9742733	-	
3	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	11	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	404097	9742776	-		404118	9742724	-	
4	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	12	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	404116	9742778	-		404104	9742723	-	
5	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	13	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	404124	9742771	-		404103	9742729	-	
6	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	14	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	404124	9742758	-		404097	9742742	-	
7	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	15	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	404143	9742757	-		404086	9742747	-	
8	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	16	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	404143	9742750	-		-	-	-	
<b>DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA DEL TERRENO</b>								
Cota superior (msnm)	173			Cota inferior (msnm):	170			
Distancia entre la cota superior e inferior (m)				50 m				
Otra información relevante (pendientes)	El sitio S0473 se ubica en un paisaje de terraza media, en una zona con pendiente ligeramente inclinada (2 - 4 %). El sitio es atravesado por los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen hacia la Batería Shiviyacu del Lote 192.							
<b>INUNDABILIDAD Y ESTACIONALIDAD DEL SITIO</b>								
Describir si existen áreas permanentemente o estacionalmente inundadas	El sitio S0473 es atravesado por la quebrada S/N proveniente del noreste con dirección de flujo hacia el suroeste, desembocando en la quebrada Piedra Negra. El sitio S0473 no presenta características de zona inundable.							
Existe posibilidad de que en épocas de lluvias las cochas sean comunicantes u otro tipo de movilización estacional? (describir)	En el sitio S0473, no se identifican cochas.							
<b>ACCESOS Y CONDICIONES DEL SITIO (descripción de accesos, posibilidad de establecer campamentos, logística necesaria, etc.)</b>								
Descripción de accesos (vía terrestre, navegable, aérea) y logística necesaria	Para acceder al sitio, se realiza un recorrido en camioneta a través del sistema vial de la zona (trocha carrozable 12 Octubre- San Jacinto) desde la comunidad nativa 12 de Octubre hasta la Plataforma K del yacimiento San Jacinto en un tiempo aproximado de 35 minutos (9,5 km en línea recta). Seguidamente se realiza un recorrido por 4 min al sitio S0473. Asimismo, se puede acceder al sitio desde la comunidad nativa 12 de Octubre, por vía fluvial, para lo cual se navega en embarcación durante 45 minutos aguas arriba del río Tigre hasta la coordenadas 403298E/9742409N, seguidamente se realiza una caminata de 10 minutos por el bosque hasta la carretera a San Jacinto en las coordenadas 403641E/9742666N, luego se continúa con un traslado en camioneta durante 15 minutos hasta la Plataforma K, para finalmente realizar una caminata en dirección sur durante 4 minutos por el DdV de los ductos anteriormente mencionados, hasta llegar al sitio. Este acceso fue utilizado durante la etapa de Ejecución (toma de muestras), debido a que la trocha 12 de Octubre-San Jacinto se encontraba sin mantenimiento. En un recorrido a pie, desde la comunidad 12 de octubre al sitio S0473 se realiza en un estimado de 3 horas aproximadamente, y desde el Anexo Nuevo Arenales al sitio se realiza en un estimado de 1 hora aproximadamente.							
Posibilidad de establecer campamento (describir)	Específicamente en el sitio S0473 no es posible establecer un campamento, sin embargo, a 300 m al noreste del sitio se ubica la plataforma K en las coordenadas 404090E/9743041N del Sistema WGS84 que es una zona de suelo firme, donde se podría establecer un campamento. Asimismo, a 9,5 km en línea recta en dirección sureste, se encuentra la comunidad Nativa 12 de Octubre y es importante mencionar que el anexo Nuevo Arenales es la más cercana al sitio (4,8 km en línea recta), sin embargo, en la comunidad nativa 12 de Octubre se encuentran las facilidades de alojamiento necesarias.							
Cuerpo de agua superficial más cercano al sitio. ¿Tiene algún uso específico?	El sitio S0473 es atravesado por la quebrada S/N que desemboca en la quebrada Piedra Negra. De acuerdo a la información de la comunidad realizan actividades de pesca en la quebrada Piedra Negra. Es importante mencionar que la quebrada Piedra Negra es afluente del río Tigre, sobre el cual, aguas abajo, se ubican las comunidades Nuevo Arenales y 12 de Octubre. No se ha podido establecer un punto de recolección de agua para consumo en caso se requiera establecer campamentos.							



INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO MÁS CERCANO AL SITIO							
Nombre	Comunidad Nativa 12 de Octubre	N° POBLADORES		452 habitantes (CCNN 12 de Octubre), según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – II Censo de Comunidades 2007			
Coordenadas centro poblado (UTM, WGS84)	ESTE	NORTE	PRECISION (m)	ZONA	ALTITUD (m.s.n.m.)	DISTANCIA AL SITIO (km)	OBSERVACIÓN
	410707	9736235	-	18 Sur	121	9,5 km (lineal)	-
Nombre	Anexo Nuevo Arenales	N° POBLADORES		52 pobladores (ETI del ex Lote 1 AB) respectivamente.			
Coordenadas centro poblado (UTM, WGS84)	ESTE	NORTE	PRECISION (m)	ZONA	ALTITUD (m.s.n.m.)	DISTANCIA AL SITIO (km)	OBSERVACIÓN
	408112	9739986	-	18 M	121	4,8 (lineal)	El anexo de 12 de octubre Nuevo Arenales es el más cercano al sitio (4,8 km)
Posibilidad de contratar mano de obra no especializada de la comunidad			Si existe la posibilidad de contratar mano de obra local no especializada del Anexo Nuevo Arenales y la CCNN 12 de Octubre.				
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 cuerpo de agua más cercano al sitio es la quebrada S/N que atraviesa el sitio. La quebrada S/N desemboca en la quebrada Piedra Negra. Se desconoce de algún uso diferente a la pesca en esta quebrada. Por otro lado el río Tigre, tiene un uso recreativo, de transporte y de pesca, sin embargo, se encuentra adyacente a las 2 comunidades.			Pozo de agua subterránea más cercano al sitio (nombre y distancia)		No se encontró información de pozo de agua subterránea en los alrededores cercanos al sitio S0473, en un radio de 200 m. No se ha encontrado información de algún pozo de agua subterránea en los alrededores al sitio en un radio de 2 km. Asimismo, la comunidad Nativa 12 de Octubre y los pozos que se usan allí se encuentran a más de 4 km (4,8 y 9,5 km en línea recta respectivamente).	
Cuerpo de agua para pesca más cercano al sitio (nombre y distancia)	El cuerpo de agua más cercano al sitio es la quebrada S/N que atraviesa el sitio y que desemboca en la quebrada Piedra Negra, en esta última quebrada de acuerdo a los pobladores se realiza eventualmente actividades de pesca (404085E/9742713N, UTM WGS84, 18 M, coordenadas referenciales).			Cuerpo de agua para consumo humano más cercano al sitio (nombre y distancia)		Es el río Tigre, que es usado para consumo humano por parte de la comunidad 12 de Octubre y el Anexo Nuevo Arenales. El punto de captación de esta agua se desconoce con exactitud, sin embargo, se estima que se encuentra a más de 5 km del sitio S0473, aguas arriba de la comunidad 12 de Octubre (410516E/9736294N, UTM WGS84, 18 M, coordenadas referenciales), y del Anexo Nuevo Arenales (408072E/9739943N, UTM WGS84, 18 M, coordenadas referenciales).	
Áreas de cultivo o de recolección de frutos y plantas próximas al sitio (distancia y ubicación)	No se visualizaron áreas de cultivo próximo al sitio S0473. Las áreas de cultivo más cercanas se encuentran en los alrededores de la comunidad Nuevo Arenales, de acuerdo a las imágenes satelitales del Google Earth, la más próxima se encuentra a 4,4 km de distancia en línea directa al sureste del sitio (coordenadas 407563 E / 974012 N, WGS84 18M).						
Otra información relevante sobre centro poblado	Las actividades económicas del Anexo Nuevo Arenales y de la comunidad 12 de Octubre más cercanas al sitio son: pesca, caza, recolección, cultivo, acuicultura (crianza de peces).						
<b>ACTIVIDADES ACTUALES E HISTÓRICAS</b>							
¿Sitio dentro de operación petrolera? (especificar)	Sí, se considera que el sitio S0473 se encuentra dentro de área de operaciones petroleras en la medida que su área se traslapa con el área del derecho de vía (DdV) de 2 ductos (uno de 9" y otro de 6") que van desde la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviyaçu. Está ubicado a 300 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K, del yacimiento San Jacinto del Lote 92.						
Actividad histórica en el sitio y último titular. Describir antecedentes (ubicación plataformas, instalaciones, etc.)	El sitio es atravesado por 2 ductos (uno de 9" y otro de 6") que van desde la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviyaçu del Lote 192. De la información del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo - PNUD, se tiene que es partir de 1980 se registra actividad en el campo San Jacinto (5 pozos), por lo que la actividad de estos ductos dataría de ese año. En relación al último titular, el sitio S0473 se encuentra en el ámbito geográfico establecido en el contrato de Servicio del Lote 192, siendo Perupetro S.A. quien se encuentra actualmente a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del lote desde el 6 de febrero de 2021 hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.						
¿Se tiene información histórica (IGA's, IISC u otros estudios) referentes al sitio? Detallar	Documentos relacionados al mismo sitio se tienen: - Plan ambiental complementario (PAC lote 1AB); Cabe mencionar que, según los antecedentes del sitio, este se superpone con el área inicial de un sitio PAC con código «SJAC07» descrito como «Sitio correspondiente a antiguo derrame remediado a 300 m al sur del Pozo 23». El PAC del Lote 1AB, respecto al sitio SJAC07, menciona, «El sitio comprende una zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra. Durante la inspección de Noviembre del 2003 se observó que en el borde sureste del área remediada había lixiviación de material ennegrecido a la Quebrada Piedra Negra». Asimismo, como tamaño o alcance menciona: «El sitio remediado cubre una superficie total de 814 m <sup>2</sup> ». Al respecto, cabe precisar que, de acuerdo al Informe de Cumplimiento Ambiental de Sitios Remediados en el Lote 1AB – Remediación Sitio SJAC07, elaborado por Pluspetrol Norte S.A. (marzo de 2007), el sitio remediado corresponde al sitio SJAC07 con un área remediada de 6152 m <sup>2</sup> , el cual es mayor al área inicial estimada en el PAC (814 m <sup>2</sup> ), por lo que este sitio PAC tiene 2 áreas: un área inicial y un área final remediada, esta última ubicada a 30 m al noreste del área inicial. Según el Informe de Cumplimiento Ambiental de Sitios Remediados en el Lote 1AB, en el Anexo 4, Tabla A4.6 «Resultados de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)», se reportan 2 muestras con código SJAC07B-M01 y SJAC07B-MP (tomadas el 02/02/2007) con valores de 276,8 mg/kg y <0,20 mg/kg (Tabla 4.1), de la información de coordenadas, estas se ubican en el área inicial del PAC SJAC07 (814 m <sup>2</sup> ), la cual se superpone con el sitio S0473. - Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD de Osinergrin del 27 de setiembre del 2010. Este informe presenta los «Resultados de supervisión del PAC y PMA del Lote 1AB de la empresa Pluspetrol Norte S.A.», en cuyo Anexo N.º 1: «Evaluación de cumplimiento de los compromisos del PAC-Remediación de Suelos en el Lote 1 AB» indica que el sitio SJAC07 ha sido remediado (12 de diciembre del 2006) fuera del plazo establecido en el PAC; y en el Anexo N.º 2: «Monitoreo de Suelos de Osinergrin – Evaluación de los Resultados del Parámetro TPH – 3er Ingreso Lote 1AB», se menciona que ninguno de los resultados sobrepasó el Límite Objetivo de TPH (30 000 mg/kg), aprobado por la DGAAE mediante Resolución Directoral N.º 0153-2005-MEM/AE. Cabe indicar que, de la información de coordenadas de ubicación de la muestra compuesta (conformada por 5 submuestras) tomada por Osinergrin en el sitio SJAC07 (Anexo 2 del Informe Técnico N.º 180859-2010-OS/GFHL-UPPD), estas se encuentran en el área final remediada para el sitio PAC SJAC07, área ubicada a 30 m en dirección noreste del sitio S0473.						
¿Existen denuncias vinculadas al sitio?, ¿existen reportes de afectación a la salud humana derivados del uso del sitio?	No se tienen reportes de afectación a la salud humana derivados del uso del sitio; sin embargo, durante las actividades de reconocimiento de sitios, el monitor ambiental reportó la presencia de suelos potencialmente impactados por hidrocarburos.						

DESCRIPCIÓN DEL SITIO	
Estado del ecosistema (formaciones vegetales indicadoras de posible afectación o suelo manchado, líneas de Hc en vegetación, presencia de remanidos en fauna o flora, etc.).	El sitio presenta suelo contaminado por hidrocarburos. El sitio presenta especies arbóreas, así como helechos arborescentes, la parte cercana al ducto presenta vegetación herbazal. No se observó manchas en la flora. No se evidenció presencia de animales vertebrados mayores dentro del sitio; sin embargo, del análisis de laboratorio, evaluación ex situ (análisis organoléptico) realizado a las comunidades hidrobiológicas, se observó que una larva de insecto de la familia Leptophlebiidae se encontró cubierta por una sustancia oleosa y negra, similar a hidrocarburos, la cual fue colectada en el punto S0473-HB-001 de la quebrada S/N.
¿Existen condiciones inseguras? Describir (potencial colapso, presencia de estructuras en superficie, desniveles, áreas con suelo no compactado o taludes)	Realizada la evaluación no se evidenció presencia de instalaciones mal abandonadas ni residuos asociados a la actividad de hidrocarburos que podrían generar condiciones inseguras en el sitio S0473.
Detallar observaciones organolépticas, resultados de hincado, u otras evidencias de afectación.	Durante las actividades realizadas en campo se percibió olor y color por presencia de hidrocarburos de petróleo en el componente suelo, después de realizar los hincados y durante las actividades de muestreo; asimismo, se percibió características organolépticas de hidrocarburos en los componentes sedimentos y agua superficial durante las actividades de muestreo.
Detallar las observaciones de campo adicionales si las hubiera.	Ninguna.

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, no se observó pozos petroleros. El sitio S0473 se ubica a 300 m al suroeste del pozo SANJ-23HST de la Plataforma K. De acuerdo al Estado de los pozos según la Carta N.º GGRL-TERI-GFBD-080-2019, remitido por Perupetro al OEFA, el 14 de junio de 2019, el pozo SANJ-23HST se encuentra en estado inactivo (Productivo Cerrado), y de acuerdo a la Carta GGRL-SUPC-GFST-0847-2017**, el pozo SANJ-23HST tiene como fecha de perforación desde el 7 de julio de 1993 hasta el 7 de setiembre de 1993.	
B) Derrames superficiales	-	-	El sitio S0473 comprende el área del derecho de vía (DdV) de la troncal de 2 ductos (uno de 9" y otro de 6") que atraviesan el sitio, provenientes de la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviayacu del Lote 192. De acuerdo a la información proporcionada por el monitor ambiental y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre, el sitio sufrió afectación debido a un derrame proveniente de estos ductos por una ruptura y/o cambio de los mismos. Durante la evaluación en campo se observó una unión soldada en uno de los ductos en las coordenadas 404106E / 9742754N (UTM WGS84, 18 M). Además, según los antecedentes del sitio, este comprende el área inicial determinada en el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 192 del sitio descrito como «SJAC07, Sitio correspondiente a antiguo derrame remediado a 300 m al sur del Pozo 23». El PAC del Lote 1A8, respecto al sitio SJAC07, menciona, «zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia...». Asimismo, se ha contrastado el sitio con la información de derrames ocurridos en el ex Lote 1A8 según informe DSHL-1075-2017, remitido por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – Osingermin al OEFA mediante oficio N.º 3770-2017-OS-DSHL del 29 de setiembre de 2017, en el cual se reporta un derrame ocurrido en las coordenadas 404111E/9743148N (UTM WGS84, 18 M), ubicadas al norte de la plataforma K (por las coordenadas se refiere al manifold de flujo correspondiente al pozo SANJ-23HST); sin embargo, se encuentran distantes del sitio y existirían barreras topográficas que impedirían algún drenaje superficial hacia el sitio.	
C) Presencia de aguas de formación	-	-	El sitio S0473 comprende el área del derecho de vía (DdV) de 2 ductos (uno de 9" y otro de 6") que atraviesan el sitio, provenientes de la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviayacu del Lote 192. En la evaluación ambiental no se ha observado afectación por aguas de producción y tampoco se tiene referencias históricas de afectación.	
D) Enterramientos con potencial contaminante.	-	-	Del Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 192, respecto del sitio SJAC07 menciona «El sitio comprende una zona previamente remediada a mediados del año 2003 mediante estabilización de la borra de un derrame con tierra limpia y entierro in situ bajo una capa de tierra limpia. El sitio se encuentra sobre un área de tierra firme a inmediaciones del oleoducto San Jacinto y próximo a la ribera de la Quebrada Piedra Negra. Durante la inspección de Noviembre del 2003 se observó que en el borde sureste del área remediada había lixiviación de material ennegrecido a la Quebrada Piedra Negra».	
E) Enterramientos sin potencial contaminante.	-	-	No se tiene referencias de enterramientos en el sitio.	
F) Presencia de residuos en superficie lixiviables (describir) - incluye estructuras metálicas	-	-	No se observaron residuos en superficie con capacidad de lixiviación en el sitio.	
G) Presencia de elementos corto punzantes en el sitio	-	-	No se evidenció.	
H) Presencia de sustancias inflamables	-	-	No se evidenció.	Valor LEL: N.A.
I) Descargas de aguas a cuerpos superficiales	-	-	No se evidenció.	
J) Otros	-	-	Ninguno.	
Detallar las observaciones de campo adicionales si las hubiera	Ninguno.			

DESCRIPCIÓN DE FOCOS SECUNDARIOS				
Medio afectado	Descripción	Estimación de Área potencialmente afectada (m <sup>2</sup> )	Estimación de Profundidad (m)	
A) SUELO AFECTADO	De la evaluación realizada al sitio S0473 se encontró muestras que presentan concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) y cromo hexavalente que exceden los ECA para suelo agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM). Con los datos obtenidos se ha estimado un área contaminada a través de un modelamiento.  Mediciones de COV's (ppm) mediante ensayo Head-Space: 0 ppm	Área evaluada 1665 m <sup>2</sup> Área impactada 546 m <sup>2</sup>	2	
B) AGUA SUBTERRANEA AFECTADA	Para el sitio S0473, no se evaluó el componente agua subterránea.	-		
C) CUERPO DE AGUA SUPERFICIAL AFECTADO LOTICO (RIO) O LENTICO (COCHAS, LAGUNAS CERRADAS)	En el sitio S0473, se evaluó el componente agua superficial en la quebrada S/N que atraviesa el sitio, reportándose valores por debajo de los ECA para aguas – Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, subcategoría E2, para los parámetros evaluados.	-		
D) SE OBSERVA AFECTACION EN SEDIMENTOS DE LOS CUERPOS DE AGUA:	En el sitio S0473, se evaluó el componente sedimentos en la quebrada S/N que atraviesa el sitio. Los resultados registraron presencia de hidrocarburos en el sedimento; sin embargo, no superaron el valor ESL (Ecological Screening Level) establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense, ni los valores PEL de la norma de referencia «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales» para metales, en ninguno de los puntos de muestreo.	-		
E) FLORA Y FAUNA AFECTADA.	En cuanto a lo observado no se evidenció afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, muerte de individuos, etc). Durante el reconocimiento y evaluación del campo, no se evidenció presencia de vertebrados mayores en el sitio S0473. Del análisis de laboratorio, evaluación ex situ (análisis organoléptico) realizado a las comunidades hidrobiológicas, se observó que una larva de insecto de la familia Leptophlebiidae se encontró atrapada en una sustancia oleosa y negra, similar a hidrocarburos, la cual fue colectada en el punto S0473-HB-001 de la quebrada S/N. Al ser 1 individuo de los 70 colectados y analizados, el porcentaje de organismos con adherencia de sustancia oleosa oscura sobre el cuerpo es del 1,4 %.	-		
DETALLAR LAS OBSERVACIONES DE CAMPO SI LAS HUBIERA	Ninguna.			

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	1	2,0	2	4,0	-	-	-	-	Durante el reconocimiento se evidenció organolépticamente indicios de afectación por presencia de hidrocarburos (olor y color) en el componente suelo. Asimismo, de la evaluación realizada durante el muestreo en campo, se percibió características organolépticas de hidrocarburos en los componentes ambientales sedimentos y agua superficial.
TPH-F2	9	1203	2	115	-	-	-	-	
TPH-F3	9	828	2	216	-	-	-	-	
TPH	-	-	2	335	2	<0,009	-	-	Profundidad estimada o confirmada de la napa (m). Indicar si hay variaciones estacionales.
Bario	9	47,21	2	50,98	2	0,0216	-	-	
Arsénico	9	3,79	2	2,71	2	0,0006	-	-	
Cadmio	9	0,55714	2	0,35367	2	<0,00001	-	-	
Cromo	9	16,6	2	14,2	2	<0,001	-	-	
Cromo VI	9	0,8	-	-	2	<0,008	-	-	
Mercurio	9	0,125	2	0,084	2	<0,000070	-	-	
Plomo	9	13,0	2	10,3	2	<0,00006	-	-	
Benceno	1	< 0,010	-	-	2	<0,007	-	-	
Tolueno	1	< 0,010	-	-	2	<0,007	-	-	
Etilbenceno	1	< 0,010	-	-	2	<0,007	-	-	
Xilenos	1	< 0,010	-	-	2	<0,006	-	-	
Naftaleno	1	0,048	-	-	2	<0,00008	-	-	
Benzo(a)pireno	1	<0,005	-	-	2	<0,00008	-	-	
Bario Extraíble	-	-	-	-	-	-	-	-	No fue evaluado en campo, por lo que se desconoce la profundidad de la napa freática en el sitio S0473; asimismo, no se identificaron niveles de saturación.
Bario Total Real	-	-	-	-	-	-	-	-	
Detallar parámetros que superaron el ECA o norma de referencia, e indicar en qué medios			Los resultados de laboratorio evidencian que algunas muestras de suelo presentan concentraciones que superan los niveles establecidos en el ECA Suelo en los parámetro Fracción de hidrocarburos F2 y cromo VI, para suelo de uso agrícola establecido en la norma Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.						
Detallar fuente de los resultados analíticos (Informe de ensayo o Informe de OEFA)			Resultados de Informes de Ensayo de las muestras tomadas por OEFA: Muestreo de suelos: Informes de ensayo SAA-21/01571, SAA-21/01573 y S-21/057590 (duplicado) del laboratorio AGQ Perú S.A.C. Muestreo de agua superficial: Informe de ensayo N.° SAA-21/01544, A-21/143864 (duplicado) y A-21/143852 (BKC) del laboratorio AGQ Perú S.A.C. Muestreo de sedimento: Informe de ensayo N.° SAA-21/01558 y SAA-21/01569 del laboratorio AGQ Perú S.A.C. La muestra duplicado no se ha considerado para la contabilidad del total de muestras en el sitio, toda vez que corresponden para el control de calidad.						
<b>CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS Y DE RECUBRIMIENTO</b>									
Describir litología suelo superficial y si hay o no recubrimiento vegetal y/o de impermeabilización con losa, pavimento, geomembrana...									
De acuerdo con los resultados de los sondeos del muestreo de suelos el sitio S0473 se ubica en un paisaje de terraza media, en una zona con pendiente ligeramente inclinada (2 - 4 %), con presencia de materia orgánica de baja degradación con un espesor de 0,03 m aproximadamente sobre la superficie del suelo. Asimismo, se observó suelos húmedos y mojados de textura arcillo limosa, limo arcillosa y limo arenoso con colores entre gris verdoso, gris oscuro, gris y marrón anaranjado. El suelo no está impermeabilizado.									
<b>TEXTURA DEL (SUB)SUELO</b>									
Describir litología del paquete de suelo, para su categorización hidráulica (permeabilidad en zona no saturada y saturada)									
Se observaron suelos húmedo y mojados que presentan una textura arcillo limosa, limo arcillosa y limo arenoso, con diferentes tonalidades de colores entre gris verdoso, gris oscuro, gris y marrón anaranjado, de permeabilidad baja.									
<b>UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO</b>									
Información a describir			Información observada en campo			Información recabada en gabinete			
Uso del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.			Parte del sitio es usado industrialmente, por el paso de 2 ductos y el derecho de vía (DdV) provenientes de la Batería San Jacinto hacia la Batería Shivyacu del Lote 192. Asimismo, parte del sitio no tiene uso industrial, sino que comprende una sección de bosque adyacente al DdV.			-			
Uso en el entorno o inmediaciones del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.			En los alrededores al sitio se observa presencia de instalaciones petroleras (troncal de 2 ductos y el derecho de vía (DdV) provenientes de la Batería San Jacinto hacia la Batería Shivyacu del Lote 192 y el pozo SANJ-23HST de la plataforma K ubicado a 300 m al noreste del sitio). Y en mayor proporción se observa áreas boscosas.			-			
¿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)?			-			Se verificó que el sitio S0473 no se encuentra ubicado dentro de un área natural protegida.  De la revisión del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (Resolución Ministerial N° 440 -2018-MINAM) el sitio se encuentra en un área de terraza no inundable y a 200 m al este del sitio se encuentra un bosque aluvial inundable.			
¿El sitio y su entorno inmediato proveen de servicios ecosistémicos de provisión (caza, pesca, recolección de frutos o vegetales, etc.)?			Durante el reconocimiento se recibió información acerca de las actividades que realizan los pobladores en el sitio S0473 y sus inmediaciones, reportándose lo siguiente: - Sí es una zona de caza, pesca y recolección			-			
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.)			El sitio S0473 es atravesado por la quebrada S/N que desemboca en la quebrada Piedra Negra. Es importante mencionar que la quebrada Piedra Negra es afluente del río Tigre, sobre el cual, aguas abajo, se ubican las comunidades Nuevo Arenales y 12 de Octubre.			-			



Vista del pozo SANJ-23HST ubicado en la plataforma K.



Vista de los ductos provenientes de la Bateria San Jacinto y que se dirige a la Bateria Shiviayacu. En uno de los ductos se observa un nipe (colocado para reparación del ducto) en las coordenadas (404106E / 9742754N (UTM WGS84, 18 M)



Muestreo de suelo en el punto S0473-SU-001-PROF, en el cual se percibió moderado olor a hidrocarburos. La muestra fue tomada entre



Muestreo de sedimento, se percibió olor a hidrocarburos.



Muestreo de agua superficial en el punto S0473-AS-001.



Muestreo de comunidades hidrobiológicas.



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# ANEXO H

Ficha para la evaluación de la estimación del nivel de  
riesgo del sitio S0473

## FICHA DE EVALUACIÓN - CÁLCULO NIVEL DE RIESGO FISICO (NRF)

Versión: 02-08-2017

**Sitio impactado: S0473**

**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	En el sitio no se observó potencial de caídas para las personas. por ello le asigna un valor de 0.
	Potencial caída a mismo nivel (por hundimientos en terreno no compactado, o presencia de estructuras en superficie).	5	
	Sin potencial de caída.	0	
<b>Valor asignado EP1</b>	<b>0</b>		
EP2	Emanación de gases/vapores a nivel superficial		
	Presencia de gases/vapores (medido con PID).	9	Durante la evaluación no se advirtió peligros por emanación de gases o vapores a nivel superficial relacionados a instalaciones mal abandonadas, por ello le asigna un valor de 0.
	Ausencia de gases/ vapores (medido con PID).	0	
	<b>Valor asignado EP2</b>	<b>0</b>	
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	En el sitio S0473, no se observaron elementos punzocortantes, por lo que se asigna un valor de 0
	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	
<b>Valor asignado EP3</b>	<b>0</b>		
EP4	Estabilidad de taludes		
	Talud inestable, riesgo inminente	8	El sitio S0473 presenta una pendiente ligeramente inclinada (2 - 4 %), por lo que se asigna un valor de 0.
	Talud con estabilidad media, posibilidad de riesgo en casos de sismo o remoción.	4	
	Talud estable, no se aprecia posible riesgo	0	
<b>Valor asignado EP4</b>	<b>0</b>		
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 S0473 toda vez que no se observaron sustancias inflamables, por ello se valora con 0.
	Nivel de explosividad inferior al 10% del límite inferior de explosividad (10% LEL)	4	
	Nivel de explosividad con valor cero	0	
<b>Valor asignado EP5</b>	<b>0</b>		
EP6	Potencial colapso estructura		
	Se observan estructuras con riesgo inminente de colapso (condición insegura).	6	No se observan estructuras mal abandonadas en el sitio S0473 que pudieran colapsar, por lo que se asigna un valor de 0.
	Se observan estructuras con riesgo potencial de colapso (Condición incierta).	3	
	No se observan estructuras en el sitio (sin riesgo potencial).	0	
<b>Valor asignado EP6</b>	<b>0</b>		

**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	En un recorrido a pie, desde la comunidad 12 de Octubre al sitio se realiza en un estimado de 3 horas aproximadamente, y desde el Anexo Nuevo Arenales hasta el sitio en un estimado de 1 hora, por lo que se asigna un valor de 10.
	Accesible entre 30 minutos y 1 hora.	13	
	Accesible entre 1 hora y 3 horas.	10	
	Accesible en mas de 3 horas.	6	
<b>Valor asignado R1</b>	<b>10</b>		
R2	Aprovechamiento del sitio impactado		
	Área con aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)	20	De acuerdo a lo indicado por los pobladores que acompañaron las actividades de campo el sitio es zona caza, pesca y recolección.
	Área sin aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)	0	
	Se desconoce	10	
<b>Valor asignado R2</b>	<b>20</b>		
R3	Presencia de cercos / señalización		
	No se detecta presencia de cercos ni señalización	10	El sitio S0473 no presenta cercos ni señalización, por lo que se le asigna un valor de 10.
	Se detecta presencia sólo de señalización	8	
	Se detecta presencia sólo de cerco	4	
	Se detecta presencia de cercos y señalización	2	
<b>Valor asignado R3</b>	<b>10</b>		

**FACTOR R (Suma R1+R2+R3) 40** (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

<b>Índice FOCO (sobre 100)</b>	<b>35,75</b>
<i>Incertidumbre de la evaluación</i>	<b>2%</b>

**FACTOR SUSTANCIA (basado en información analítica)**

N°	Índice ECA (ver hoja de soporte)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I-ECA	<b>Cociente ECA</b>		
	Cociente ECA >20	15	El cociente ECA es 2,00 por lo cual se considera un valor de 6,25
	10 < Cociente ECA < 20	10	
	1 < Cociente ECA < 10	6,25	
	Cociente ECA < 1	0	
No se tienen datos analíticos	7,5		
<b>Valor asignado I-ECA (sobre 15)</b>		<b>6,25</b>	
N°	Índice Medio	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
I-Suelo	<b>Suelo</b>		
	Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros	2,75	Se superó el ECA para 2 parámetros: Fracción de hidrocarburos F2 y Cromo VI por lo que se asigna el valor de 2.
	Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.	2	
	Ningún parámetro supera el valor ECA	0	
	No se sabe	1,25	
<b>Valor asignado I-Suelo</b>	<b>2</b>		
I-Ag sup	<b>Agua superficial</b>		
	Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros	2,5	Ningún valor supera el valor ECA, por lo cual se considera un valor de 0.
	Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.	1,75	
	Ningún parámetro supera el valor ECA	0	
	No se sabe	1,25	
<b>Valor asignado I-Ag sup</b>	<b>0</b>		
I-Sedim	<b>Sedimentos</b>		
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 3 parámetros	2,75	Ningún valor supera los valores de las normativas referenciales aplicables, por lo cual se considera un valor de 0.
	Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 1 parámetro.	2	
	Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable	0	
	No se sabe	1,25	
<b>Valor asignado I-Sedim</b>	<b>0</b>		
I-Ag subt	<b>Agua subterránea</b>		
	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.	2,5	No se evaluó el componente agua subterránea, por lo que se le asigna un valor de 1,25.
	Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable	0	
	No se sabe	1,25	
	<b>Valor asignado I-Ag subt</b>	<b>1,25</b>	
<b>Valor asignado I-MEDIO (suma I-Suelo, I-Ag Sup, I-Sedim, I-Ag subt) (sobre 10.5)</b>	<b>3,25</b>		
N°	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	<b>Número de parámetros que exceden el ECA o norma referencial (clases)</b>		
	Cuatro o más	4,5	Se encontró excedencias en los parámetros Fracción de hidrocarburos F2 y Cromo VI, los que se agrupan en 2 clases, por lo que se asigna un valor de 3.
	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	
<b>Valor asignado I- Param exced (sobre 4.5)</b>	<b>3</b>		
<b>Factor sustancia = Suma I-ECA + I-MEDIO + I-PARAM EXCED (valor sobre 30)</b>		<b>12,50</b>	

**FACTOR IN-SITU**

N°	Factor in-situ	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
F in-situ (Suelo)	<b>Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en Suelo (subsuelo y aguas subterráneas)</b>		
	Presencia de crudo en superficie / fase libre sobrenadante	12	En el sitio S0473 se observaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburo (olor y color) durante el reconocimiento, así como durante el muestreo de suelo por lo que se asigna un valor de 9.
	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	
<b>Valor F in-situ (Suelo)</b>	<b>9</b>		
F in-situ (sedimento)	<b>Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en sedimento</b>		
	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	En el sitio S0473 se observaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos (olor) durante el muestreo de sedimentos, por lo que se asigna un valor de 3,25.
	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	
<b>Valor asignado F in-situ (Sedim)</b>	<b>3,25</b>		

Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en agua superficial			
F <sub>in-situ</sub> (Agua superficial)	Presencia de fase Libre sobrenadante	4,5	En el sitio S0473 se observaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos (iridiscencia) durante el muestreo de agua superficial, por lo que se asigna un valor de 3,5.
	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 lenticó (laguna, cocha) o lótico (Río).	2,75	
	No hay información sobre observaciones in-situ	2,25	
	Sin indicios de afectación organoléptica	0	
Valor asignado F <sub>in-situ</sub> (Ag sup)		3,5	
Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en flora y fauna			
F <sub>in-situ</sub> (Flora y fauna)	Se aprecia mortandad de fauna y/o flora en el sitio debido a la presencia de sustancias peligrosas	9	Del análisis de laboratorio, evaluación ex situ (análisis organoléptico) realizado a las comunidades hidrobiológicas, se observó que una larva de insecto de la familia Leptophlebiidae se encontró cubierta por una sustancia oleosa y negra, similar a hidrocarburos, la cual fue colectada en el punto S0473-HB-001 de la quebrada SIN; sin embargo, debido a que son organismos nadadores y es un solo individuo el que se encontró cubierto por una sustancia oleosa y negra, de entre 70 individuos que se colectaron se asume que ha podido haberse desplazado desde otras áreas con afectación por hidrocarburos, por lo cual se asigna un valor de 0.
	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 <sub>in-situ</sub> (Flora y fauna)		0	
Valor asignado I <sub>MEDIO</sub> (I-Suelo + I-Ag Sup + I-Sedim + I-Ag subt) (sobre 30)		15,75	

#### FACTOR EXTENSIÓN

N°	Factor Extensión	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
F <sub>EXT</sub>	Extensión del sitio contaminado (Ha)	0,055	Indicar extensión, en hectáreas. Si se desconoce, indicar "---"  La extensión del sitio impactado S0473 es de 0,055 hectáreas (546 m <sup>2</sup> ), por lo cual se le asigna un valor de 7,5.
	Extensión del sitio ≥ 10 Ha	40	
	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 <sub>EXT</sub>		7,50	
Valor asignado F <sub>ext</sub> (sobre 30)		7,50	

#### 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 <sub>ACT</sub>	Actividad de focos		Durante las actividades realizadas, no se observó focos activos en el sitio S0473.
	Existe al menos un foco activo.	25	
	No se tiene información al respecto (se desconoce)	12,5	
	El foco o los focos observados son inactivos	0	
Valor asignado F <sub>ACT</sub>		0	
Valor asignado F <sub>act</sub> (sobre 25)		0,00	

Índice FOCO (sobre 100) 35,75

34,50	Score Información Conocida
1,25	Score Información Potencial



CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE TRANSPORTE

$$I_{TRANSPORTE} = I_{munda} + I_{Trans (ESC)} + I_{Trans (SUBT)} + I_{Trans (AG SUP)} + I_{Trans (CAD TROPICA)}$$

Versión: 02-08-2017

<b>Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100)</b>	<b>32,47</b>
<i>Incertidumbre de la evaluación</i>	<b>8%</b>

<b>Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecologico (Sobre 100)</b>	<b>32,47</b>
<i>Incertidumbre de la evaluación</i>	<b>8%</b>

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.)
$I_{TRANSP\_INUND}$	<b>Índice inundabilidad</b>		
	Sitio impactado en área inundable estacionalmente (condiciones normales).	28	El sitio S0473 no presenta características de zona inundable; por lo que se le 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	
<b>Valor <math>I_{TRANSP\_INUND}</math> (sobre 28)</b>	<b>0</b>		

Índice Transporte por escurrimiento superficial <span style="float: right;"><math>I_{Trans (ESC)} = Top \times (K + CV)</math></span>			
N°	Factibilidad al escurrimiento superficial	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
<b>Top</b>	<b>Topografía</b>		El Sitio S0473 se encuentra en un paisaje de terraza media en una zona con pendiente ligeramente inclinada (2 - 4 %), por ello se asigna un valor de 9.
	Sitio impactado en zona elevada, con pendientes pronunciados en el entorno.	18	
	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	
	<b>Valor asignado Top</b>	<b>9</b>	
<b>K</b>	<b>Permeabilidad predominante suelo superficial</b>		El sitio S0473 presenta suelos húmedos y mojados de textura arcillo limosa, limo arcilloso y limo arenosa, con colores entre gris, gris verdoso y marrón anaranjado, por ello se asigna un valor de 0,5.
	Baja (arcillas, lutitas, limos y limoltitas)	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	
	<b>Valor asignado K</b>	<b>0,5</b>	
<b>CV</b>	<b>Retención de escurrimiento por Cobertura vegetal</b>		El Sitio S0473 presenta especies arbóreas, así como helechos arborescentes y la parte cercana al ducto con vegetación herbazal (poáceas), por lo que se asigna un valor de 0,33
	No hay vegetación. No impide la circulación de sustancias en superficie	0,5	
	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	
	<b>Valor asignado CV</b>	<b>0,33</b>	
	<b>Valor <math>I_{Trans (ESC)}</math> (sobre 18)</b>	<b>7,47</b>	

Índice Transporte (subterráneo) <span style="float: right;"><math>I_{Trans (SUBT)} = PGw1 + PGw2</math></span>			
N°	Índice transporte (subterráneo)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
<b>PGw1</b>	<b>Profundidad agua (napa freática)</b>		Se desconoce la profundidad de la napa freática, puesto que no fue evaluado en campo, por lo que se asigna un valor de 4.
	Superficial (entre 0 y 2 metros) - siempre (permanente)	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	
	<b>Valor asignado PGw1</b>	<b>4</b>	
<b>PGw2</b>	<b>Textura suelo</b>		El sitio S0473 presenta suelo con textura arcillo limosa, limo arcilloso y limo arenosa, por ello se asigna un valor de 3.
	Gravas y arenas	9	
	Arenas limosas	6	
	Limos y arcillas	3	
	Se desconoce la litología del paquete de suelo	5,5	
	<b>Valor asignado PGw2</b>	<b>3</b>	
	<b>Valor <math>I_{Trans (SUBT)}</math> (sobre 18)</b>	<b>7</b>	

Índice Transporte (superficial)			
N°	Índice transporte (superficial)	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
$I_{Trans (SUP)}$	<b>Tipo de los cuerpos de aguas superficiales afectados</b>		El sitio S0473 es atravesado por la quebrada S/N, la cual desemboca en la quebrada Piedra Negra, siendo esta última afluente del río Tigre. Sin embargo, de acuerdo a los resultados para los puntos de agua y sedimento los resultados para los parámetros TPH y cromo VI reportan valores por debajo del límite de cuantificación. Por ello se valora con 0.
	Río o afluente, quebrada, riachuelo o arroyo (fluye continuo)	18	
	Quebrada, riachuelo o arroyo (estacional)		
	Canal de flotación (instalación humana)		
	Cocha comunicante (conectada estacionalmente a otros cursos)	12	
	Pantanos (incluye aguajales)		
Cocha no comunicante	6		

No se han observado cuerpos de aguas superficiales afectados en un radio de 1000m	0
Cuerpo de agua no definido en sus características	9
<b>Valor asignado</b>	<b>0</b>
<b>Valor I<sub>Trans</sub> (SUP) (sobre 18)</b>	<b>0</b>

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 <sub>Trans</sub> (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	Durante las actividades de campo no se observó la presencia de vertebrados mayores, sin embargo, considerando la información recabada en el reconocimiento, donde los monitores y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre refieren de que en el sitio y su entorno se realizan actividades de caza recolección 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	
<b>Valor asignado</b>	<b>18</b>		
	<b>Valor I<sub>Trans</sub> (CAD TROF RH) (sobre 18)</b>	<b>18</b>	

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 <sub>Trans</sub> (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	Si hay aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno por parte de depredadores. En el sitio se ha reportado peces omnívoros (género <i>Hyphessobrycon</i> ) y carnívoros ( <i>Hoplias malabaricus</i> «fasaco», de hábitos principalmente piscívoros). Por ello, se considera un valor de 18.
	Sin aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, etc.)	0	
	No se tiene información al respecto	9	
<b>Valor asignado</b>	<b>18</b>		
	<b>Valor I<sub>Trans</sub> (CAD TROF RE) (sobre 18)</b>	<b>18</b>	

28,47	Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano
4	Score información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano

28,47	Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico
4	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)**

**38,00**

*Incertidumbre de la evaluación*

**0%**

N°	RECEPTOR HUMANO	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
RH1	<b>Distancia de la Comunidad o Centro Poblado al sitio impactado</b>	4800	<b>Indicar distancia, en metros. Si la comunidad se encuentra en el sitio impactado indicar "0", si se desconoce indicar "---"</b>
	Comunidad en el Sitio Impactado	40	El sitio S0473 se encuentra al noroeste del anexo Nuevo Arenales (a 4,8 km línea recta) del territorio de la Comunidad 12 de Octubre, y a 9,5 km al noroeste de la comunidad nativa 12 de Octubre, por lo que se asigna un valor de 4.
	A menos de 100m	35	
	Entre 100m y 2 km	Valor proporcional entre 4 y 35	
	A más de 2km	4	
Se desconoce	20		
<b>Valor total RH1 (sobre 40)</b>		<b>4,00</b>	
RH2	<b>Distancia entre puntos de captación de agua superficial aguas abajo y/o pozos para consumo y sitio impactado</b>	4800	<b>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 "---"</b>
	Existe un punto de captación de agua superficial y/o un pozo de agua en el Sitio Impactado	20	Se considera para el análisis el punto de captación de agua para el anexo Nuevo Arenales más cercano al sitio S0473 se estima en una distancia de 4,8 km, por lo que se asigna un valor 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		
<b>Valor total RH2 (sobre 20)</b>		<b>4,00</b>	
RH3	<b>Uso del Sitio Impactado y su entorno</b>		
	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	Se tiene referencia por los monitores y apoyos locales de la comunidad nativa 12 de Octubre, que en el sitio y su entorno se realizan actividades de caza, pesca y recolección por lo que se le asigna un valor de 20.
	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	
<b>Valor total RH3 (sobre 20)</b>		<b>20</b>	
RH4	<b>Accesibilidad de personas al sitio (en tiempo de traslado), debido a cercanía a comunidades y / o lugar de desarrollo de actividad económica.</b>		
	Accesible hasta en 30 minutos.	10	La accesibilidad al sitio S0473 realizando caminatas desde la comunidad nativa 12 de Octubre, se estima en 3 horas aproximadamente y desde el anexo Nuevo Arenales un estimado de 1 hora, 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		
<b>Valor total RH4 (sobre 10)</b>		<b>5</b>	
RH5	<b>Tamaño de población</b>		
	Mas de 100 Habitantes.	10	La población de 12 de Octubre involucrada con el sitio S0473, es de 452 habitantes, y la población del Anexo Nuevo Arenales es de 52 habitantes. Se considera la población de Nuevo Arenales por encontrarse más cerca al sitio, por lo que se asigna un valor de 5.
	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		
<b>Valor total RH4 (sobre 10)</b>		<b>5</b>	

38,00	<b>Score información conocida</b>
0	<b>Score información potencial</b>

RECEPTOR ECOLÓGICO

$$I_{RECEPTOR\ ECOLÓGICO} = RE1 + RE2 \times RE3$$

Índice RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100) **56,75**

Incertidumbre de la evaluación **0%**

N°	RECEPTOR ECOLÓGICO	Valor	Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)
RE1	<b>Categoría de protección</b>		
	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.)	50	El sitio S0473 se encuentra fuera de áreas con alguna categoría de protección. Por lo que se asigna un valor de 16,75.
	Zona de amortiguamiento	33,25	
	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.	16,75	
	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	25	
No se tiene información sobre la clasificación o categoría de protección del sitio impactado			
<b>Valor asignado RE1 (sobre 200)</b>		<b>16,75</b>	
RE2	<b>Presencia de ecosistemas frágiles</b>		
	Presencia de bosque inundable, Aguajales, lagunas o Cochas	50	De la revisión del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (Resolución Ministerial N° 440 -2018-MINAM) a 200 m aguas abajo y al este del sitio se encuentra un bosque aluvial inundable; por lo que se le asigna un valor de 50.
	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)	25	
Se desconoce si hay ecosistemas frágiles en el entorno			
<b>Valor asignado RE2 (sobre 200)</b>		<b>50</b>	
RE3	<b>Distancia al ecosistema frágil mas cercano identificado</b>		
	En el mismo sitio	1	De la revisión de Ecosistemas de Loreto se advirtió la presencia de un bosque aluvial inundable a menos de 3 km. Por ello 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	
<b>Valor asignado RE3</b>		<b>0,8</b>	

66,75	Score información conocida
0	Score información potencial

## FICHA DE EVALUACIÓN - RESULTADO NRCS

Sitio impactado: **S0473**

Versión: 02-08-2017

**NRS-salud (sobre 100) 35,4**

Incertidumbre de la evaluación 3%

**NRS - ambiente (sobre 100) 41,7**

Incertidumbre de la evaluación 3%

ÍNDICE FOCO	Valor
<b>Factor Sustancia (basado en información analítica)</b>	
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)	3,00
	<b>12,50</b>
<b>Factor in-situ</b>	
F <sub>in-situ</sub> suelo (fondo escala 12)	9,00
F <sub>in-situ</sub> sedimento (fondo de escala 4.5)	3,25
F <sub>in-situ</sub> agua superficial (fondo de escala 4.5)	3,50
F <sub>in-situ</sub> flora y fauna (fondo de escala 9)	0,00
	<b>15,75</b>
<b>Factor extensión</b>	
Factor Extensión (sobre 40)	<b>7,50</b>
<b>VALOR ÍNDICE FOCO (sobre 100) 35,75</b>	
Incertidumbre de la evaluación <b>2%</b>	
Score Información Conocida	34,50
Score Información Potencial	1,25

ÍNDICE TRANSPORTE	Valor
<b>Factor Transporte de contaminante por inundabilidad</b>	
	0,00
(fondo escala 28)	<b>0,00</b>
<b>Índice transporte (escurrimiento)</b>	
Topografía (fondo de escala 18)	9,00
<b>Factor corrector:</b>	
Permeabilidad suelo superficial	0,50
Cobertura Vegetal	0,33
Índice transporte (escurrimiento) (fondo escala 18)	<b>7,47</b>
<b>Índice transporte (subterráneo)</b>	
Profundidad agua (napa freática)	4,00
Textura suelo	3,00
(fondo escala 18)	<b>7,00</b>
<b>Índice transporte (superficial)</b>	
	0,00
(fondo escala 18)	<b>0,00</b>
<b>Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor humano</b>	
	18,00
(fondo escala 18)	<b>18,00</b>
<b>Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor ecológico</b>	
	18,00
(fondo escala 18)	<b>18,00</b>
<b>Valor Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100) 32,47</b>	
Incertidumbre de la evaluación <b>8%</b>	
Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	28,47
Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano	4
<b>Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico (Sobre 100) 32,47</b>	
Incertidumbre de la evaluación <b>8%</b>	
Score Información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	28,47
Score Información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico	4

ÍNDICE RECEPTOR HUMANO	Valor
<b>RH1 - Distancia comunidad - sitio impactado</b>	4,00
(fondo escala 40)	<b>4,00</b>
<b>RH2 - Distancia sitio impactado - puntos captación</b>	4,00
(fondo escala 20)	<b>4,00</b>
<b>RH3 - Uso sitio impactado</b>	20,00
(fondo escala 20)	<b>20,00</b>
<b>RH4 - Accesibilidad</b>	5,00
(fondo escala 20)	<b>5,00</b>
<b>RH5 - Tamaño poblacional</b>	5,00
(fondo escala 20)	<b>5,00</b>
<b>VALOR ÍNDICE RECEPTOR HUMANO (sobre 100) 38,00</b>	
Incertidumbre de la evaluación <b>0%</b>	
Score Información Conocida	38
Score Información Potencial	0

ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO	Valor
<b>RE1-Categoría de protección</b>	16,75
(fondo escala 50)	<b>16,75</b>
<b>RE2- Presencia de Ecosistemas frágiles</b>	50,00
(fondo escala 50)	<b>50,00</b>
<b>Factor corrector:</b>	
RE3- Distancia al Ecosistema frágil mas cercano	0,80
	<b>0,80</b>
<b>VALOR ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100) 56,75</b>	
Incertidumbre de la evaluación <b>0%</b>	
Score Información Conocida	66,75
Score Información Potencial	0

CLASES DE COMPUESTOS

Clase química	Ejemplos
Sustancias inorgánicas (incluyendo metales)	arsénico, bario, cadmio, cromo hexavalente, cobre, cianuro, fluoruro, plomo, mercurio, níquel, selenio, sulfuro, zinc; sales
Hidrocarburos del petróleo volátiles	BTE, TPH F1
Hidrocarburos del petróleo ligeros extractables	TPH F2
Hidrocarburos del petróleo pesados extractables	TPH F3
PAHs	Benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pyreno, dibenz(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-c,d)pyreno, naftaleno, fenantreno, pyreno
Sustancias Fenólicas	phenol, pentachlorophenol, chlorophenols, nonchlorinated phenols (e.g., 2,4-dinitrophenol, cresol, etc.)
Hidrocarburos clorados	PCBs, tetrachloroethylene, trichloroethylene, dioxins and furans, trichlorobenzene, tetrachlorobenzene, pentachlorobenzene, hexachlorobenzene
Halogenados	carbon tetrachloride, chloroform, dichloromethane
Ftalatos	di-isononyl phthalate (DINP), di-isodecyl phthalate (DIDP), di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP)
Pesticidas	DDT, hexachlorocyclohexane

Fuente: NCSCS (CCME, 2008)

\* Note: Specific chemicals that belong to the various classes are not limited to those listed in this table. These lists are not exhaustive and are meant just to provide examples of substances that are typically encountered.

CÁLCULO COCIENTE ECA

Componente Ambiental (suelo, sedimento, agua subterránea, agua superficial)

Cociente ECA	2,00
--------------	------

valores de referencia y concentraciones en (mg/kg)

Clase de contaminante	compuesto	ECA o Norma de referencia	Componente ambiental evaluado	Nivel de Fondo	Concentración máxima o UCL95 hallada (en todos los componentes ambientales respecto del ECA o norma de referencia)	F <sub>ECA</sub> o Norma de referencia	F <sub>ECA</sub> agrícola o norma de referencia Corregido	F <sub>ECA</sub> agrícola (por CLASE) - corregido
Hidrocarburos volátiles	TPH F1	200	Suelo		2.0	0.01	0.01	0.33
	Benceno	0.03	Suelo		0.01	0.33	0.33	
	Tolueno	0.37	Suelo		0.01	0.03	0.03	
	Etilbenceno	0.082	Suelo		0.01	0.12	0.12	
	Xilenos	11	Suelo		0.01	0.00	0.00	
Hidrocarburos ligeros extractables	TPH F2	1200	Suelo		1203	1.00	1.00	1.00
	TPH	0.5	Agua superficial		0.009	0.02	0.02	
	TPH total	500	Sedimento		335	0.67	0.67	
Hidrocarburos extractables pesados	TPH F3	3000	Suelo		828	0.28	0.28	0.28
PAHs	Naftaleno	0.1	Suelo		0.048	0.48	0.48	0.48
Metales	Bario	750	Suelo		47.21	0.06	0.06	2.00
	Arsénico	50	Suelo		3.79	0.08	0.08	
	Cadmio	1.4	Suelo		0.55714	0.40	0.40	
	Plomo total	70	Suelo		13.0	0.19	0.19	
	Cromo VI	0.4	Suelo		0.8	2.00	2.00	
	Mercurio total	6.6	Suelo		0.125	0.02	0.02	
	PCB	0.5			0	0.00	0.00	

NÚMERO DE CLASES EN LAS QUE SE SUPERA EL ECA

2

Llenar celdas en fondo blanco (texto azul). Si no hay dato, se imputará una concentración igual a "0".

Factor corrector metales	Resultado Ensayo de lixiviación (% lixiviable)	Información biodisponibilidad en base a ensayos	Factor corrector aplicable
Bario	0	el bario se encuentra principalmente en la fracción1, seguida de la fracción 2, 3, 4 y 5	1
Arsénico	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1
Cadmio	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1
Plomo total	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1
Cromo VI	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1
Mercurio total	0	Las concentraciones son bajas en todas las fracciones	1

Factor corrector para evaluar biodisponibilidad de metales en función resultados Ensayo Tessier	Valor aplicable
Sin información sobre la biodisponibilidad	1
Metales mayormente en forma de iones intercambiables (Extracción 1)	1
Metales mayoritariamente ligados a carbonatos (Extracción 2), que se liberan al bajar el pH	0.75
Metales mayormente asociados a óxidos de hierro y manganeso (Extracción 3), que pasan al agua en condiciones reductoras y no son estables en condiciones anoxicas	0.5
Metales mayoritariamente asociados a la Materia Orgánica (Extracción 4), que se liberan en condiciones oxidantes	0.5
Concentración metales mayoritariamente asociada a fracción residual (Extracción 5).	0.25



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 del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional

# **ANEXO I**

## Registro fotográfico

**IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0473**

**Expediente de evaluación: 2020-05-152**

**Código de acción: 0001-11-2021-415**



Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 1 Sitio S0473</b>					
Fecha: 18/11/2021					
Hora: 11:27 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 404106					
Norte (m): 9742754					
Altitud (m.s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		El sitio S0473 comprende el área del derecho de vía (DdV) de 2 ductos (uno de 9" y otro de 6") que van desde la Batería San Jacinto hacia la Batería Shiviyaçu del Lote 192 y una sección de bosque adyacente al DdV.			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 2 Sitio S0473</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 09:53 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 404112					
Norte (m): 9742730					
Altitud (m s. n. m.): 171					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Vista de la quebrada S/N que atraviesa el sitio S0473, la foto se ubica en la quebrada S/N a aproximadamente 40 m de su desembocadura en la quebrada Piedra Negra.			



IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0473

Expediente de evaluación: 2020-05-152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 3 Sitio S0473</b>					
Fecha: 18/11/2021					
Hora: 12:25 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 - ZONA 18M					
Este (m): 404103					
Norte (m): 9742769					
Altitud (m.s.n.m): 163					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Muestra de suelo con código S0473-SU-001-PROF, tomada fuera del derecho de vía de los ductos provenientes de la Batería San Jacinto y que se dirigen a la Batería Shivyacu, en la que se percibió moderado olor a hidrocarburos. Suelo arcillo limoso, mojado, plástico y sin materia orgánica.			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 4 Sitio S0473</b>					
Fecha: 18/11/2021					
Hora: 12:49 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 - ZONA 18M					
Este (m): 404106					
Norte (m): 9742754					
Altitud (m.s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Toma de muestra con código S0473-SU-003, tomada dentro del derecho de vía de los ductos que atraviesan el sitio. Se percibió bajo olor a hidrocarburos.			

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0473

Expediente de evaluación: 2020-05-152

Código de acción: 0001-11-2021-415



Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 5 Sitio S0473</b>					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 11:08 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 404112					
Norte (m): 9742730					
Altitud (m.s.n.m): 171					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN: Toma de muestra de agua superficial en el punto S0473-AS-001 ubicado en la quebrada S/N, que atraviesa el sitio. Se observó vegetación arbórea en el entorno.					
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 6 Sitio S0473</b>					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 12:17 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 404140					
Norte (m): 9742772					
Altitud (m.s.n.m): 171					
Precisión: ± 3					
DESCRIPCIÓN: Toma de muestra de sedimento en el punto S0473-SED-002 ubicado en la quebrada S/N, aguas arriba del sitio. Se observó sedimento arcillo arenoso color marrón grisáceo sin materia orgánica. Se percibió bajo olor a hidrocarburos.					



IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0473

Expediente de evaluación: 2020-05-152



Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 7 Sitio S0473</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 10:34 horas					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 404140					
Norte (m): 9742772					
Altitud (m s. n. m.): 231					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Muestreo de macroinvertebrados bentónicos utilizando una red tipo D-net en la estación de muestreo S0473-HB-001 ubicado en la quebrada S/N			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 8 Sitio S0473</b>					
Fecha: 23/11/2021					
Hora: 09:24					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M					
Este (m): 404087					
Norte (m): 9742723					
Altitud (m s. n. m.): 163					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Vista de noreste a suroeste de la desembocadura de la quebrada S/N del sitio S0473 en la quebrada Piedra Negra.			

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0473

Expediente de evaluación: 2020-05-152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 9 Sitio S0473</b>					
Fecha: 18/11/2021					
Hora: 11:27 horas					
<b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 404106					
Norte (m): 9742754					
Altitud (m.s.n.m): 170					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Durante la evaluación se observó una unión soldada en uno de los ductos en las coordenadas 404106E / 9742754N (UTM WGS84, 18 M), a la altura del punto de muestreo S0473-SU-003.			
Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 10 Sitio S0473</b>					
Fecha: 18/11/2021					
Hora: 11:12					
<b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 404150					
Norte (m): 9743082					
Altitud (m s. n. m.): 163					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		Vista del pozo SJAC-23HST ubicado en la plataforma K, sobre una base de concreto con tapa y rejilla metálica, la misma que se encontró cubierta con vegetación herbazal y arbustiva.			

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0473

Expediente de evaluación: 2020-05-152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 11 Sitio S0473</b>					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 12:50 horas					
<b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 404123					
Norte (m): 9743145					
Altitud (m.s.n.m): 166					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>					
Vista del tanque sumidero del pozo SANJ-23HST, ubicado en el extremo norte de la Plataforma K, el cual se encuentra en estructura de concreto y protegido con tapa metálica. Se encontraba semienterrado y cubierto por vegetación herbazal.					




Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 12 Sitio S0473</b>					
Fecha: 22/11/2021					
Hora: 12:50					
<b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 404123					
Norte (m): 9743145					
Altitud (m.s.n.m): 166					
Precisión: ± 3					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>					
Se observó agua con películas oleosas en el interior del tanque sumidero del pozo SANJ-23HST.					



IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0473

Expediente de evaluación: 2020-05-152

Código de acción: 0001-11-2021-415

Distrito	Tigre	Provincia	Loreto	Departamento	Loreto
<b>FOTOGRAFÍA N.º 13 Sitio S0473</b>					
Fecha: 18/11/2021					
Hora: 11:16 horas					
<b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>					
Este (m): 404110					
Norte (m): 9743145					
Altitud (m.s.n.m): 166					
Precisión: ± 3					
					
<b>DESCRIPCIÓN:</b>					
Vista del Manifold de flujo asociado a la línea de producción de 8 pulgadas del pozo SANJ-23HST. Se encontró cubierto por vegetación herbazal.					