



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

2020-I01-024736

INFORME N° 00111-2024-OEFA/DEAM-SSIM

A : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **VILMA MORALES QUILLAMA**
Ejecutiva de la Subdirección de Sitios Impactados

MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ
Coordinadora de Sitios Impactados

MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO
Especialista Técnico 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 S0389, ubicado en el Lote 192, microcuenca CORR-34, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN : 2020-05-0192

REFERENCIA : a) Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0013-2020-SSIM
b) Informe N.º 00057-2020-OEFA/DEAM-SSIM
c) Planefa 2024¹

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0002-8-2024-415

FECHA DE APROBACIÓN : Jesús María, 22 de octubre de 2024

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 S0389, ubicado en el Lote 192, microcuenca CORR-34, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto, se presentan en la Tabla 1.1.

¹ Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2024, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N.º 00004-2023-OEFA/CD.



BICENTENARIO
PERÚ
2024



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sitio S0389, ubicado adyacente al suroeste de la Plataforma J, que contiene a los pozos DORI-12XD, DORI-1202DST, DORI-18D y DORI-20H del yacimiento Dorissa Lote 192; asimismo, se encuentra ubicado aproximadamente a 7 km (en línea recta) al noroeste del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto.
b.	Centroide del sitio S0389 (Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M)	366521E/9693578N, UTM WGS84, 18M (Coordenadas correspondientes al centroide del área impactada de sedimento)
c.	Problemática identificada	Área posiblemente impactada por actividades de hidrocarburos
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2024
e.	Periodo de ejecución	El 24 y 27 de agosto de 2024 (evaluación de los componentes agua superficial, sedimentos y comunidades hidrobiológicas) 26 de agosto de 2024 (levantamiento de la superficie terrestre).
f.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental por normativa especial (Ley N.º 30321)

Profesionales que aportaron al estudio

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	Nº de Colegiatura
1	Vilma Morales Quillama	Ingeniera Química	Gabinete	CIP 75724
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	Gabinete	CBP 13131
5	Kelly Vargas Solorzano	Ingeniera Ambiental	Gabinete	CIP 185357
6	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Ingeniero Geógrafo	Gabinete	CIP 320044

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Tabla 2.1. Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0389

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	12 de marzo de 2020 ²
		Identificación de Sitio	El 24 y 27 de agosto de 2024 (evaluación de los componentes agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas) 26 de agosto de 2024 (levantamiento de la superficie terrestre).
b.	Puntos evaluados	Agua superficial	5 punto de muestreo (5 muestras)
		Sedimento	5 punto de muestreo (5 muestras)
		Comunidades hidrobiológicas	3 puntos de muestreo (3 muestras)

² Aprobado con Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0013-2024-SSIM del 9 de mayo de 2020.

BICENTENARIO
PERÚ
2024

**Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho**

Tabla 2.2 Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0389

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF _{físico}	0	Sin Riesgo
	NRS _{salud}	36,6	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	47,2	Nivel de Riesgo Medio

*Con rangos de hasta 100 puntos

Tabla 2.3. Parámetros que incumplieron las normas de uso referencial para sedimento, para el sitio S0389

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma/Documento referencial
Sedimento	Hidrocarburos totales de Petróleo (C6-C40)	1	Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA (Acción correctiva basada en riesgos) versión 4.0 (actualizado julio 2022)
	Acenafteno Acenaftileno Fenantreno Fluoreno Naftaleno	1	Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento

3. CONCLUSIONES

- (i) El sitio S0389 constituye un sitio impactado debido a que cumple con la definición de sitio impactado establecida en el Artículo 3° del Reglamento de la Ley N.º 30321, al ser un área geográfica que comprende sedimento contaminado, relacionado con las actividades de hidrocarburos.
- (ii) De la evaluación al componente agua superficial en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 5 muestras tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro del sitio S0389, ningún parámetro registró valores que excedan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Ríos de selva, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Respecto de los resultados para el parámetro de campo pH, estos se encuentran fuera del rango establecido en los ECA en mención, lo que obedece a un comportamiento natural propio de cuerpos de agua amazónicos.
- (iii) De la evaluación al componente sedimento, se tiene que de las 5 muestras tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro del sitio S0389, 1 muestra (S0389-SED-005) registró valores que exceden el valor referencial ESL del «Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (Acción correctiva basada en riesgos)» para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), así como los valores EQS de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento» y los valores PEL de la «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» para



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

sedimento de agua dulce, para los parámetros acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno y naftaleno. Respecto a los BTEX y metales, ninguna muestra superó los valores EQS ni los valores PEL de las normas de uso referencial en mención.

- (iv) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro el sitio S0389, se registran 20 especies de macroinvertebrados y 16 especies de peces. La mayoría de las especies colectadas de peces (peje zorro, fasacos, bujurquis, entre otros) son de importancia alimenticia para el consumo local; sin embargo, de acuerdo con la información referida por los pobladores, actualmente no se realiza pesca en la zona, pero antiguamente era una práctica ocasional en dichas quebradas. No se evidencia indicios organolépticos de presencia hidrocarburos en los macroinvertebrados bentónicos ni en los peces analizados.
- (v) La evaluación al sitio S0389 comprendió los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, la cual se realizó sobre un área evaluada de 3621 m² (0,362 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 determinó un área impactada estimada de 232 m² (0,0232 ha) para el sitio S0389, correspondiente a sedimento contaminado.
- (vi) Se considera como fuente potencial de contaminación a los pozos petroleros DORI-20H, DORI-12XD, DORI-1202DST y DORI-18D, así como también a las instalaciones auxiliares como la tubería de descarga y los tanques sumideros 2 y 4, ubicados en la Plataforma J, en una zona de mayor elevación y con pendiente a favor del sitio, los cuales se encuentran relacionados con procesos y operaciones asociados a la actividad de hidrocarburos realizada en el pasado.
- (vii) El foco de potencial contaminación en el sitio es el área donde se evaluó el componente ambiental sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan las normas referenciales de sedimento para los parámetros TPH y HAP.
- (viii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: Sin riesgo por condiciones físicas (NRF_{físico}), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS_{salud}) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRS_{ambiente}).

4. RECOMENDACIONES

- (i) Aprobar el presente informe de evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado del sitio con código S0389, en concordancia con lo establecido en la Ley N.º 30321-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento y la Directiva 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.º 30321 y su Reglamento.

BICENTENARIO
PERÚ
2024



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas
batallas de Junín y Ayacucho**

- (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.
- iv) Remitir el presente informe a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

Atentamente:

[MLEONA]

[MPADILLA]

[TNUNEZ]

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental³ ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[VMORALESQ]

³ Mediante Memorando N° 00679-2024-OEFA/DEAM (2024-I01-031507) se otorgó la delegación de firma de la Dirección de Evaluación Ambiental a la Subdirección de Sitios Impactados del 22 de agosto al 22 de noviembre de 2024



BICENTENARIO
PERÚ
2024



"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: 05350920"



05350920



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho



**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS
CON CÓDIGO S0389, UBICADO EN EL LOTE 192,
MICROCUENCA CORR-34, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA
DEL RÍO CORRIENTES, DISTRITO TROMPETEROS,
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LORETO**

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2024



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Profesionales que aportaron a este documento:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	MARCO LEGAL	11
3.	ÁREA DE ESTUDIO	11
3.1	Características naturales del sitio	13
3.1.1	Geológicas	13
3.1.2	Fisiografía	13
3.1.3	Suelos	14
3.1.4	Datos climáticos.....	14
3.1.5	Hidrológicas	15
3.1.6	Cobertura vegetal	16
3.1.7	Fauna.....	16
3.2	Información general del sitio S0389	17
3.2.1	Esquema del proceso productivo	17
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos.....	17
3.2.3	Sitios de disposición y descargas	17
3.3	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio.....	17
3.3.1	Fugas y derrames visibles	17
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros ...	18
3.3.3	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos	18
3.3.4	Drenajes.....	18
3.4	Focos potenciales de contaminación en el sitio	18
3.4.1	Priorización y validación	18
3.4.2	Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos).....	19
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición.....	20
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio.....	20
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición.....	21
3.6	Características del entorno del sitio	21
3.6.1	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno.....	23
3.6.2	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación.....	28
4.	ANTECEDENTES.....	30
4.1	Información documental vinculada al sitio.....	31
4.1.1	Información vinculada a pedidos de las comunidades	31
4.1.2	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva).....	31
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS	33
5.1	Participación ciudadana	33
5.2	Actores involucrados	33
5.2.1	Reuniones.....	34
5.2.2	Ejecución de la evaluación ambiental	34
6.	OBJETIVOS.....	35
6.1	Objetivo general.....	35
6.2	Objetivos específicos.....	35
7.	METODOLOGÍA	35
7.1	Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales agua superficial y sedimento en el sitio S0389	35
7.1.1	Área evaluada.....	35
7.1.2	Agua superficial	37
7.1.2.1	Protocolo utilizado para muestreo de agua superficial	37
7.1.2.2	Ubicación de puntos de muestreo	38



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

7.1.2.3	Parámetros y métodos de análisis	39
7.1.2.4	Equipos e instrumentos utilizados	40
7.1.2.5	Criterios de comparación.....	40
7.1.2.6	Análisis de Datos	41
7.1.3	Sedimento.....	41
7.1.3.1	Guía utilizada para muestreo de sedimento	41
7.1.3.2	Ubicación de puntos de muestreo	41
7.1.3.3	Parámetros y métodos de análisis	43
7.1.3.4	Equipos e instrumentos utilizados	44
7.1.3.5	Criterios de comparación.....	44
7.1.3.6	Análisis de Datos	47
7.2	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0389	48
7.2.1	Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico.....	48
7.2.2	Ubicación de los puntos de muestreo	48
7.2.3	Parámetros y métodos de análisis	50
7.2.4	Equipos utilizados.....	51
7.2.5	Análisis de datos.....	51
7.3	Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0389.....	51
7.4	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0389.....	52
8.	RESULTADOS	53
8.1	Presencia de contaminantes en los componentes ambientales agua superficial y sedimento en el sitio S0389	53
8.1.1	Presencia de contaminantes en agua superficial.....	53
8.1.1.1	Datos de campo.....	54
8.1.1.2	Resultados de laboratorio.....	54
8.1.2	Presencia de contaminantes en sedimento	55
8.2	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0389	67
8.2.1	Descripción física y limnológica.....	67
8.2.2	Resultados de macroinvertebrados bentónicos	68
8.2.3	Resultados de peces	70
8.2.4	Análisis organoléptico.....	75
8.3	Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0389	80
8.4	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0389	84
9.	DISCUSIÓN	84
9.1	Cumplimiento de la definición de sitio impactado	84
9.2	Agua superficial	85
9.3	Sedimento.....	85
9.4	Comunidades hidrobiológicas	86
9.5	Área Impactada	87
9.6	Modelo conceptual inicial para el sitio S0389	88
9.6.1	Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias).....	89
9.6.2	Foco de contaminación (fuente secundaria)	90
9.6.3	Mecanismos de transporte	90
9.6.4	Receptores y puntos de exposición	92
9.6.5	Rutas de exposición	94
10.	CONCLUSIONES	96
11.	RECOMENDACIONES.....	98
12.	ANEXOS	98



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.	Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0389	19
Tabla 3.2.	Descripción de focos potenciales en el sitio S0389	19
Tabla 3.3.	Vías de propagación	21
Tabla 3.4.	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0389	23
Tabla 3.5.	Descripción de áreas con información analítica en el entorno del sitio S0389	29
Tabla 4.1.	Referencia asociada al sitio S0389	32
Tabla 5.1.	Reuniones con los actores involucrados	34
Tabla 7.1.	Guías técnicas para el muestreo de agua superficial	37
Tabla 7.2.	Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0389	38
Tabla 7.3.	Ubicación de las muestras para control de calidad	38
Tabla 7.4.	Parámetros analizados en el componente agua superficial	40
Tabla 7.5.	Estándares de comparación para los cuerpos de agua superficial del sitio S0389	40
Tabla 7.6.	Guías técnicas de referencia para el muestreo del sedimento	41
Tabla 7.7.	Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0389	41
Tabla 7.8.	Parámetros analizados en el componente sedimento	43
Tabla 7.9.	Valor referencial de comparación para TPH en sedimento	45
Tabla 7.10.	Valores referenciales de comparación para metales en sedimento	46
Tabla 7.11.	Valores referenciales de comparación para HAP en sedimento	46
Tabla 7.12.	Valores referenciales de comparación para BTEX en sedimento	47
Tabla 7.13.	Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas	48
Tabla 7.14.	Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0389	49
Tabla 7.15.	Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis hidrobiológicos	50
Tabla 8.1.	Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial en el sitio S0389	54
Tabla 8.2.	Resultados analíticos de las muestras de agua superficial en el sitio S0389 ..	54
Tabla 8.3.	Resultados analíticos de TPH de las muestras que superan las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0389	55
Tabla 8.4.	Resultados analíticos de metales totales de las muestras de sedimento en el sitio S0389	56
Tabla 8.5.	Resultados analíticos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de las muestras que superan las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0389	57
Tabla 8.6.	Resultados analíticos de BTEX de las muestras de sedimento en el sitio S0389	58
Tabla 8.7.	Fuentes potenciales para el sitio S0389	82
Tabla 8.8.	Descripción de focos de contaminación en el sitio S0389	82
Tabla 8.9.	Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	84
Tabla 9.1.	Resumen de puntos de exposición potenciales de receptores humanos	92
Tabla 9.2.	Resumen de puntos de exposición de receptores ecológicos	94



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM.....	9
Figura 1.2.	Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos	10
Figura 3.1.	Ubicación del sitio S0389	12
Figura 3.2.	Focos potenciales de contaminación en el sitio S0389	20
Figura 3.3.	Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero	22
Figura 3.4.	Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192.....	22
Figura 3.5.	Fuentes potenciales en el entorno del sitio S0389	28
Figura 3.6.	Sitio CN-R384 en el entorno del sitio S0389.....	29
Figura 4.1.	Información asociada al sitio S0389.....	32
Figura 7.1.	Área evaluada del sitio S0389	36
Figura 7.2.	Relieve del terreno - LIDAR del sitio S0389 y su entorno inmediato	37
Figura 7.3.	Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0389	39
Figura 7.4.	Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0389	43
Figura 7.5.	Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0389	50
Figura 7.6.	Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0389.....	52
Figura 7.7.	Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes	53
Figura 8.1.	Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento en el sitio S0389.....	58
Figura 8.2.	Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimento del sitio S0389.....	59
Figura 8.3.	Resultados de acenafteno de las muestras de sedimento en el sitio S0389	60
Figura 8.4.	Distribución espacial de concentraciones de acenafteno en sedimento del sitio S0389	60
Figura 8.5.	Resultados de acenaftileno de las muestras de sedimento en el sitio S0389	61
Figura 8.6.	Distribución espacial de concentraciones de acenaftileno en sedimento del sitio S0389	62
Figura 8.7.	Resultados de fenantreno de las muestras de sedimento en el sitio S0389	63
Figura 8.8.	Distribución espacial de concentraciones de fenantreno en sedimento del sitio S0389.	63
Figura 8.9.	Resultados de fluoreno de las muestras de sedimento en el sitio S0389 ..	64
Figura 8.10.	Distribución espacial de concentraciones de fluoreno en sedimento del sitio S0389.....	65
Figura 8.11.	Resultados de naftaleno de las muestras de sedimento en el sitio S0389 ..	66
Figura 8.12.	Distribución espacial de concentraciones de naftaleno en sedimento del sitio S0389.....	66
Figura 8.13.	Puntos de muestreo que superan las normas referenciales de sedimento en el sitio S0389	67
Figura 8.14.	Puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsá del sitio S0389.....	68
Figura 8.15.	Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0389.....	69
Figura 8.16.	Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0389.....	69



Figura 8.17.	Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0389.....	70
Figura 8.18.	Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0389	70
Figura 8.19.	Riqueza de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0389.....	71
Figura 8.20.	Riqueza de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0389.....	71
Figura 8.21.	Abundancia de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0389.....	72
Figura 8.22.	Abundancia de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0389.....	72
Figura 8.23.	Tipos de usos, grupos tróficos y grupos funcionales de peces, registrados en el sitio S0389	73
Figura 8.24.	Contenido estomacal de un individuo adulto de <i>Acestrorhynchus falcatus</i> «peje zorro» con restos de invertebrados acuáticos (camarón de río) en proceso de digestión.....	74
Figura 8.25.	Contenido estomacal de <i>Laetacara flavilabris</i> «bujurqui», con predominancia de material muy digerido, no identificado, y algas dispersas.....	74
Figura 8.26.	Contenido estomacal de <i>Laetacara flavilabris</i> «bujurqui» con restos de invertebrados en proceso de digestión.....	74
Figura 8.27.	Análisis organoléptico externo en macroinvertebrados bentónicos. No se observan manchas oscuras ni oleosas de hidrocarburos en los organismos: Hirudinida (A), Collembola (B), Baetidae (C), Tabanidae (D), Chironomidae (E) y Polymitarciidae (E)	75
Figura 8.28.	Tube digestivo y glándulas anexas de <i>Acestrorhynchus falcatus</i> «peje zorro». A: Hígado de apariencia normal, color normal, textura lisa, ausencia de manchas y sin quistes. B: Vista interna de estómago, pliegues de la capa mucosa de aspecto normal, sin manchas de hidrocarburos ni sustancias similares.....	76
Figura 8.29.	Órganos internos de <i>Acestrorhynchus falcatus</i> «peje zorro». A: Ovario en estadio maduro y en aparente buen estado. B: Vista interna de estómago, con pliegues de la capa mucosa de aspecto normal, sin manchas de hidrocarburos ni sustancias similares en las paredes.....	77
Figura 8.30.	Tube digestivo y glándulas anexas de <i>Hoplias malabaricus</i> «fasaco». A: Hígado de apariencia normal (superficie lisa, color característico normal, ausencia de quistes, manchas u otras anomalías). B y C: Estómago vacío (sin alimento) en ejemplar adulto, con únicamente pequeños fragmentos o residuos de alimento digerido en la pared estomacal (flechas rojas).....	78
Figura 8.31.	Tube digestivo y glándulas anexas de <i>Laetacara flavilabris</i> «bujurqui». A: Hígado con numerosas manchas oscuras a nivel superficial (flechas rojas). Cavidad estomacal (B) y cavidad intestinal (C) de apariencia normal, no se evidencia manchas de hidrocarburos o sustancias similares en las paredes.	79
Figura 8.32.	Presencia de nemátodos parásitos adheridos en la pared de la cavidad celómica de <i>Acestrorhynchus falcatus</i> «peje zorro» (A), y en la cavidad estomacal de <i>Hoplias malabaricus</i> «fasaco»	80
Figura 8.33.	Fuentes y focos potenciales de contaminación en el sitio S0389.....	83
Figura 8.34.	Fuentes y focos potenciales de contaminación en el sitio S0389.....	83
Figura 9.1.	Área impactada del sitio S0389	88
Figura 9.2.	Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0389	89



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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.

En ese contexto, el Estado aprobó la Ley N.º 30321¹-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, **Ley N.º 30321**) que tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios 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-EM², 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 con el 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»³.

Mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM⁴ 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 Publicada el 7 de mayo de 2015, en el diario oficial «El Peruano».

² 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.

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

⁴ 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».

1.1). La primera fase tiene por **finalidad verificar o descartar la presencia de sitios contaminados** (Artículo 6):

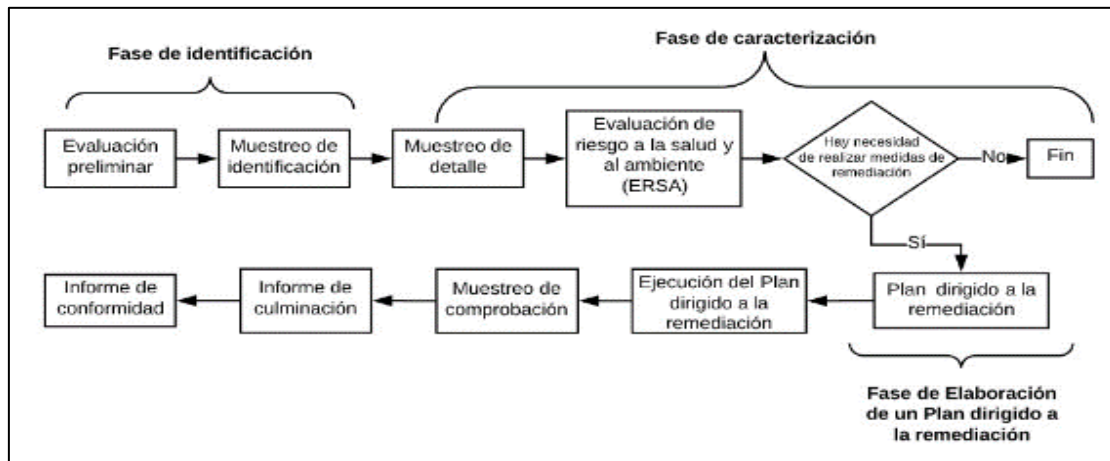


Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM

En ese sentido, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (**OEFA**) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (en adelante, **DEAM**) en el marco de lo dispuesto en el Artículo 11 del Reglamento de la Ley N.º 30321, realiza la identificación de los sitios impactados como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, 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)⁵.

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 con lo establecido en el Artículo 10 del Reglamento de Evaluación del OEFA⁶, lleva a cabo un proceso, que comprende 3 etapas: a) Etapa de Planificación que comprende: (i) la recopilación y revisión de la información documental⁷, (ii) el reconocimiento⁸ y (iii) la formulación del Plan de Evaluación Ambiental (en adelante PEA) o Plan de Evaluación (en adelante, **PE**)⁹, b) Etapa de Ejecución que comprende la ejecución de las actividades programadas en el PE, así como la recopilación de la información de campo para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente¹⁰ 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 de identificación de sitio impactado (Figura 1.2).

⁵ 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.

⁶ 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.

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

⁸ 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 elaborado sobre la base de la Ficha de reconocimiento de sitio.

⁹ El Plan de Evaluación (PE) o Plan de Evaluación Ambiental (PEA) contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, a partir de la información obtenida en el reconocimiento y otra información analizada en gabinete.

¹⁰ De acuerdo con 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.

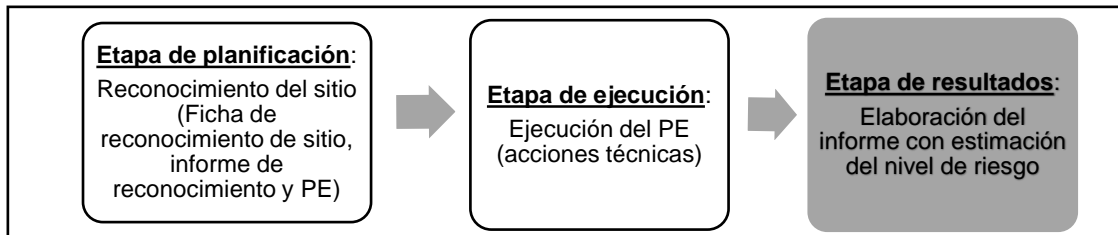


Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos

En el marco del proceso, el 12 de marzo de 2020, la Subdirección de Sitios Impactados (en adelante, **SSIM**) de la DEAM realizó actividades de reconocimiento al sitio con código S0389, ubicado adyacente al suroeste de la Plataforma J, que contiene a los pozos DORI-12XD, DORI-1202DST, DORI-18D y DORI-20H del yacimiento Dorissa del Lote 192; asimismo, se encuentra ubicado aproximadamente a 7 km (en línea recta) al noroeste del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto. Los resultados de las actividades de reconocimiento evidenciaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial y sedimento de la quebrada Añuje que comprende el sitio, conforme consta en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 013-2020-SSIM del 9 de mayo de 2020.

Por otro lado, de acuerdo con la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB¹¹ «Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú», los sitios son descritos a nivel de microcuenca. El sitio S0389 se encuentra ubicado en la microcuenca CORR-34.

En ese sentido, el 14 de agosto de 2020, mediante Informe N.º 00057-2020-OEFA/DEAM-SSIM, la SSIM aprobó el PEA de la microcuenca CORR-34, cuenca del río Corrientes. En este documento se establecieron y planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental de los sitios en la microcuenca, incluyendo el sitio S0389, así como 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 S0389 se tiene la información reportada por la comunidad nativa Nueva Jerusalén durante las actividades de reconocimiento del 12 de marzo del 2020.

La etapa de ejecución corresponde al desarrollo de las acciones programadas en el PE para la identificación del sitio impactado S0389. Estas se ejecutaron en campo el 24, 26 y 27 de agosto de 2024 con el monitoreo de los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas; así como, con el levantamiento de la superficie terrestre¹²; además, de 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.

¹¹ 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 del ex Lote 1AB**). Recuperado del PNUD Perú website: http://www.pe.unep.org/content/peru/es/home/library/democratic_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html

¹² Levantamiento de información para la elaboración de un modelo de elevación del terreno utilizando un sensor LIDAR (*Laser Imaging Detection and Ranging*, Detección y Alcance de Imágenes Láser) montado en un RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*, Sistema de Aeronave Piloteado a distancia).



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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 S0389, incluye el marco legal aplicable, ubicación y descripción del área de estudio, 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, aprueba 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 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 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 00013-2020-OEFA/CD, que aprueba el Reglamento de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, modificado con Resolución del Consejo Directivo N.º 00002-2024-OEFA/CD.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 00004-2023-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, correspondiente al año 2024.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la evaluación correspondiente al sitio S0389 se ubica referencialmente en las coordenadas 366452E/9693610N (UTM WGS84, 18M)¹³, adyacente al suroeste de la Plataforma J, que contiene a los pozos DORI-12XD, DORI-18D y DORI-20H del yacimiento Dorissa del Lote 192 (Anexo A.1: Mapa de ubicación del sitio S0389). El área del sitio comprende un tramo de la quebrada Añuje¹⁴ que fluye de noroeste a sureste (sector norte del sitio), una quebrada temporal (sector centro del sitio) que también fluye de noroeste a sureste, y un tramo de la quebrada Putuentsa (sector

¹³ Coordenadas correspondientes al centroide del área evaluada.

¹⁴ Nombre local de los cuerpos de aguas, según lo indicado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

sureste del sitio)¹⁵ que fluye de suroeste a noreste, aguas abajo de la quebrada Añuje y de la quebrada temporal.

Por otro lado, el sitio S0389 se encuentra a 7 km (distancia lineal) al noroeste del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto, cuenca del río Corrientes (Figura 3.1). Para acceder al sitio por vía terrestre desde esta comunidad, se realiza un recorrido en camioneta durante aproximadamente 30 min por la red vial (trocha carrozable) del Lote 192 hasta la Plataforma J, luego se realiza una caminata de 10 min hacia el suroeste por la pendiente de esta Plataforma hasta llegar a las coordenadas de la referencia R003782 (366534E/9693581N, UTM WGS84, 18M) en donde se encuentra el sitio. También se puede acceder realizando una caminata por la trocha carrozable en mención durante aproximadamente 3 horas desde esta comunidad hasta la Plataforma J para seguidamente continuar con el recorrido a pie en dirección suroeste, hasta llegar al sitio.

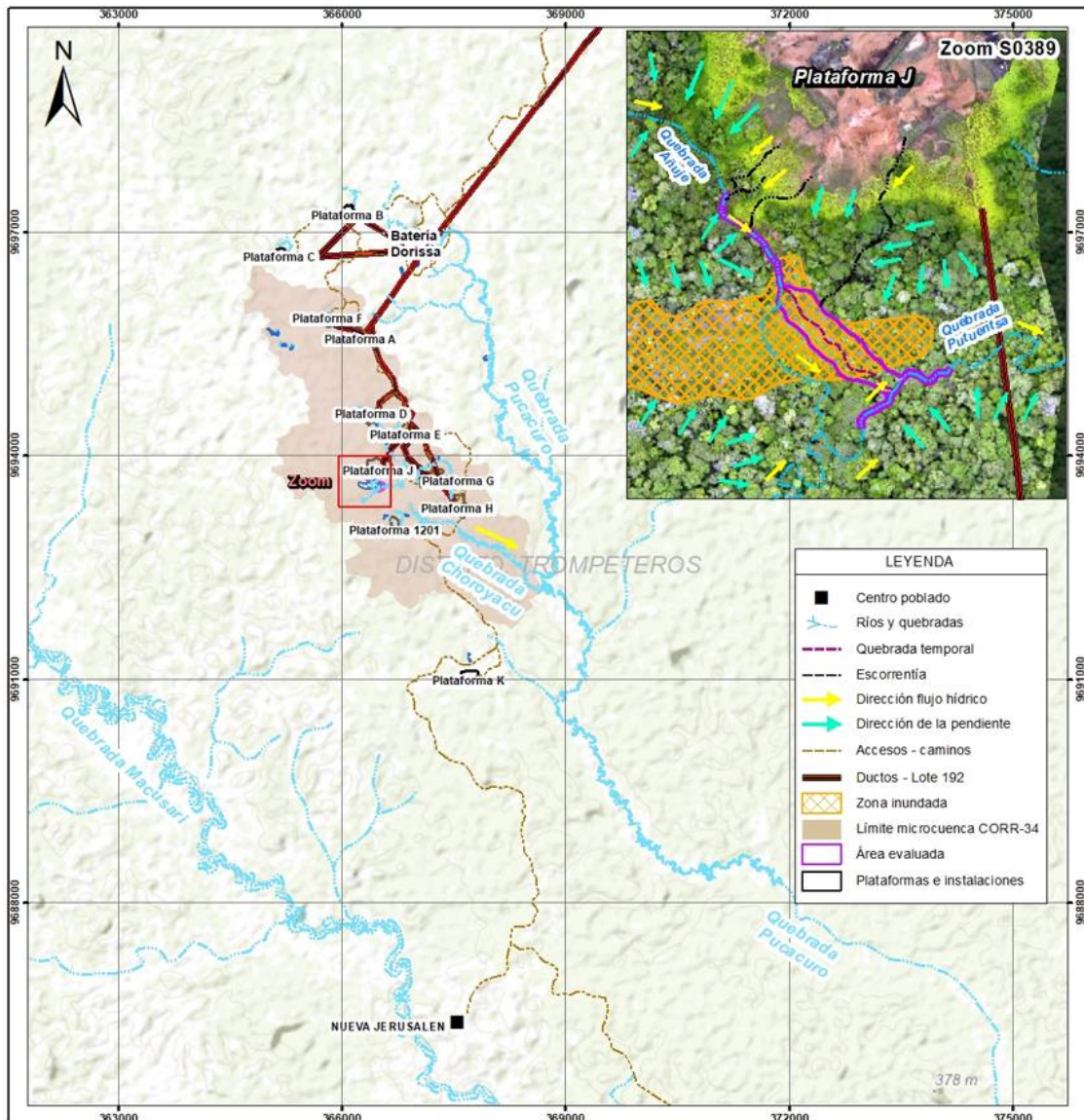


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0389

¹⁵ Ídem 14.



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

3.1 Características naturales del sitio

3.1.1 Geológicas

El área de estudio se localiza en una región cuyo basamento está constituido por rocas de la era Cenozoica de los sistemas Neógeno (Formación Ipururo y Formación Nauta – Miembro Inferior) y Cuaternario (Formación Nauta – Miembro Superior, Depósitos aluviales holocénicos, Depósitos fluviales y Depósitos biogénicos). La geología regional del sitio describe como afloramiento más antiguo a la Formación Ipururo, suprayace la Formación Nauta, seguida por los depósitos cuaternarios (aluviales holocénicos, fluviales y biogénicos)¹⁶.

Formación Ipururo (Nmp-i)

La geología local del sitio S0389 corresponde a la unidad litoestratigráfica de la formación Ipururo (Ts-ip). Esta unidad estratigráfica se encuentra constituida por una secuencia de areniscas y arcillas. Las areniscas son poco coherentes y de grano medio a grueso, calcáreas o no calcáreas, con coloraciones diversas, entre los que predominan los grises, pardos y amarillentos. Normalmente, ocurren en capas gruesas que presentan una visible estratificación cruzada. Las arcillitas, algunas veces calcáreas, son por lo general de colores rojizos, blanquecinos, marrones, grises y abigarrados, aflorando en capas gruesas a finamente laminadas. Por sus caracteres litológicos, se considera a esta formación depositada en un ambiente continental, específicamente fluvial de relleno de cauce o de llanura de inundación.¹⁷

La Formación Ipururo miocénicos (Nmp-i), unidad geológica que abarca el área donde se encuentra el sitio, se caracteriza por presentar acumulación de areniscas de grano medio a grueso con lentes de conglomerado y capas de lutita¹⁸.

3.1.2 Fisiografía

La fisiografía donde se ubica el sitio S0389 está conformada por un paisaje dominante de Colina y lomada disectada en roca sedimentaria (RCLD-rs)¹⁹; asimismo, de la información de campo, el sitio se encuentra en un paisaje de colina baja, ubicándose en una zona con pendiente plana a ligeramente inclinada (0 % - 4%); además, el sitio presenta una altitud de 234 m s.n.m²⁰

¹⁶ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2017). Geocatmin: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Andoas 06k (1665), Serie A: Carta Geológica Nacional. Escala 1:100 000. Base Geológica (1999). Revisión de mapa integrado (2017). Información consultada el 26 de setiembre de 2024. Disponible en: <https://geocatminapp.ingemmet.gob.pe/complementos/descargas/Mapas/GeologiaIntegrada/06k.png>

¹⁷ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Social del Proyecto de Perforación de 20 Pozos de Desarrollo y Construcción de Facilidades de Producción en los Yacimientos: Carmen Noreste, Huayuri Norte, Huayuri Sur, Shivyacu Noreste, Dorissa, Jibarito y Capahuari Sur – Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 394-2008-MEM/AE. Mapa 4.1.2-3: Mapa de Geología - Sector 3 (Yacimientos Dorissa y Jibarito). Páginas 4.1.2-2 y 4.1.2-13.

¹⁸ Ídem 16.

¹⁹ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2016). Geocatmin: Geomorfología. Primer: Mapa Geomorfológico. Escala 1:1 000 000. Información consultada el 19 de setiembre de 2024. Recuperado de: <https://peligrosgeologicosenelperu.blogspot.com/2011/12/enterate-como-participa-el-ingemmet-en.html> También se encuentra disponible en: <https://portal.ingemmet.gob.pe/web/quest/mapa-geomorfológico>

²⁰ De acuerdo con el Reporte de resultados N.º 080-2024-SSIM aprobado el 15 de octubre de 2024.

3.1.3 Suelos

De acuerdo con el EIA del Lote 1AB²¹, el sitio S0389 se encuentra emplazado en la asociación de suelo Soldado - Frontera (Sd-Ft/D), conformado por las unidades de suelo Soldado (*Typic Distrudepts*) del orden Inceptisols y suelo Frontera (*Typic Hapludalfs*) del orden Alfisols. Los suelos de la unidad Soldado, están ubicados en terrazas medias aluviales subcrecientes, en lomadas plano onduladas y en colinas bajas del terciario, y se caracterizan por presentar un incipiente desarrollo genético, derivado de los sedimentos aluviales subcrecientes y antiguos, así como de materiales residuales, presentando perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Cambic, siendo el drenaje natural bueno a imperfecto. Asimismo, los suelos de la unidad Frontera, están ubicados en colinas bajas ligeramente a fuertemente disectadas del terciario, y se caracterizan por presentar un perfil con desarrollo genético, derivado de los depósitos aluviales antiguos, así como de materiales residuales, presentando perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Argillic, siendo el drenaje natural bueno y algo excesivo en las áreas de pendiente empinada.

Asimismo, de acuerdo con la «Actualización de los Estudios de Suelos Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto²², el área donde se ubica el sitio S0389 se clasifica como F2se, correspondiendo a Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo y riesgo de erosión.

3.1.4 Datos climáticos

El área de estudio se encuentra ubicada en la selva norte del Perú. 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 convección²³.

De acuerdo con el Mapa de Clasificación Climática del Perú, del Senamhi, a la zona donde se ubica el sitio S0389, le corresponde un clima muy lluvioso con humedad abundante en todas las estaciones y cálido – A (r) A'²⁴.

No se cuenta con información de registros meteorológicos en el área evaluada; sin embargo, de acuerdo con los registros pluviométricos de las estaciones Jibarito y Teniente López, ubicadas en la cuenca del río Corrientes en donde se encuentra el sitio S0389, se registran valores de precipitación promedio mensual que varían de 229,68 mm a 255,81 mm²⁵. Asimismo, de acuerdo con las estaciones Barranca y Borja, la temperatura media

²¹ Ídem 17. Mapa 4.1.6-3: Mapa de suelos - Sector 3 (Yacimientos Dorissa y Jibarito). Páginas 4.1.6-2, 4.1.6-4, 4.1.6-5 y 4.1.6-14

²² Ministerio de Agricultura y Riego (2016). Actualización de los Estudios de Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto. Estudio: Inventario y Evaluación de los recursos Naturales de la Micro Región Pastaza - Tigre. Anexo V Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras. Aprobado mediante Resolución de Dirección General N.º 300-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA. Consultado el 30 de setiembre de 2024. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/resoluciones-direccion-general/rdg-2016/16106-resolucion-de-direccion-general-n-300-2016-minagri-dvdia-dgaaa>

²³ Ídem 17, páginas 4.1.1-1

²⁴ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi. Mapa de Clasificación Climática del Perú (2020). Consultado 18 de setiembre de 2024. Disponible en: <https://idesepe.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4>

²⁵ Ídem 17. Clima, zonas de vida y calidad de aire: Estaciones meteorológicas Jibarito y Teniente López (2000-2006). Página 4.1.1-2



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

anual es de 23,38 °C a 25,04 °C; y, respecto a la humedad relativa, el promedio anual es de 88,59 % y 88,23 %, respectivamente²⁶.

3.1.5 Hidrológicas

El sitio S0389 se encuentra en la microcuenca CORR-34, en la cuenca del río Corrientes, cuyas aguas fluyen de noroeste al sureste, aproximadamente a unos 23 km al noreste del sitio. Este río tiene sus orígenes en los andes ecuatorianos y se caracteriza por ser ancho, de curso tortuoso y navegable, cuyas aguas son turbias y de rápidas corrientes, siendo sus afluentes principales: por la margen derecha, los ríos Macusari, Platanoyacu, Capirona y Copalyacu, y por la margen izquierda, el río Pavayacu. El área de la cuenca del río Corrientes es de 12207,81 km² y tiene una longitud de 251,92 km. Respecto al régimen de las aguas, el río Corrientes presenta una creciente que se inicia en el mes de febrero, alcanzando una máxima en el mes de mayo que continua hasta junio. La vaciante se inicia en el mes de junio y alcanza el nivel mínimo del río en enero²⁷.

El sitio S0389 comprende 3 cuerpos de agua: Uno corresponde a un tramo de la quebrada Añuje, que presenta un ancho de cauce entre 1 – 2,3 m y una profundidad entre 0,3 – 0,7 m, abarcando el sector norte del sitio; un segundo cuerpo de agua corresponde a un tramo de una quebrada temporal que presenta un ancho entre 1 - 2 m y una profundidad entre 0,3 m – 0,5 m, abarcando el sector central del sitio; y, el otro corresponde a un tramo de la quebrada Putuentsa, que presenta un ancho de cauce entre 1 – 3,5 m y una profundidad entre 0,3 – 1,0 m, abarcando el sector sureste del sitio. La quebrada Añuje, es alimentada por escorrentías provenientes de la Plataforma J y fluye de noroeste a sureste atravesando una zona baja e inundable (zona central del sitio, donde se encuentra una quebrada temporal) hasta unirse a la quebrada Putuentsa en las coordenadas 366442E/ 9693532N UTM WGS84, 18M (aguas abajo fuera del sitio), la cual fluye de suroeste a noreste atravesando el sector sureste del sitio, para posteriormente dirigirse al sur en dirección hacia otra zona inundable (entorno de la Plataforma 1201) que escurre hacia la quebrada Choroyacu, quebrada principal de la microcuenca CORR-34, donde confluyen escorrentías y quebradas de menor orden, provenientes del entorno de las Plataformas D, J, E, G, 1201 y H. Asimismo, la quebrada Choroyacu presenta flujo de norte a sur y desemboca en la quebrada Pucacuro, aproximadamente en las coordenadas 368744E/9692195N del (UTM WGS84, 18M), la cual a su vez desemboca en el río Macusari en las coordenadas 378206E/9678688N (UTM WGS84, 18M), aguas abajo de la comunidad nativa Nueva Jerusalén. La quebrada Macusari es afluente del río Corrientes.

De acuerdo con la información del levantamiento de superficie terrestre²⁸ para el sitio S0389 (ver Anexo F.3) habrían escorrentías superficiales desde la Plataforma J, ubicada a mayor altura, y que fluyen con dirección al sitio: Una de las escorrentías ingresa al sitio por el sector noreste y se une a la quebrada Añuje aguas abajo del punto S0389-AS-001, otra escorrentía ingresa al sitio por el sector central aguas abajo del punto S0389-AS-002 en una zona baja e inundable, lo cual fue evidenciado en campo. Asimismo, según la información de campo (pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén) y del levantamiento de la superficie terrestre para el sitio, el tramo de la quebrada Putuentsa (sector sureste del sitio) es alimentada por la quebrada temporal que se activa en época de mayores precipitaciones. Esta quebrada temporal, favorecida por la pendiente y escorrentías provenientes de la Plataforma J, también fluye desde el noroeste, paralelo a la quebrada Añuje, y atraviesa la zona baja e inundable con dirección al sureste hasta

²⁶ Ídem 17. Clima, zonas de vida y calidad de aire: Estación Barranca (1967-1980) y Estación Borja (1964-1980). Páginas 4.1.1-3 y 4.1.1-4.

²⁷ Ídem 17. Página 4.1.4-1.

²⁸ Ídem 20.



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

confluir en el tramo de la quebrada Putuentsa que comprende el sitio S0389 en las coordenadas 366501E/ 9693569N (UTM WGS84, 18M).

3.1.6 Cobertura vegetal

El sitio S0389, según el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú²⁹ y el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal³⁰, se encuentra ubicado en un Bosque de colina baja (Bcb). Asimismo, de la información de campo, el entorno del sitio presenta vegetación de bosque secundario³¹, observándose vegetación herbácea y arbustiva en las orillas de las quebradas Añuje y Putuentsa, así como vegetación arbórea en los alrededores; además, de una vegetación principalmente herbácea al noreste del sitio (alrededores de los puntos de muestreo S0389-SED-001 y S0389-SED-002) y con poca cobertura vegetal al sureste del sitio (alrededores de los puntos de muestreo S0389-SED-003, S0389-SED-004 y S0389-SED-005)³².

Respecto a la vegetación del Bosque de colina baja (Bcb), de acuerdo con el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal – Memoria Descriptiva (Minam, 2015), esta unidad de vegetación se desarrolla en tierras originadas por acumulación fluvial muy antigua y se presenta con diferentes grados de disección o erosión, con una elevación topográfica menor de 80 m de altura con respecto a su base. En esta unidad de vegetación se pueden encontrar especies como *Tapirira*, *Oxandra*, *Unonopsis*, *Xylopiya*, *Couma*, *Nealchornea*, *Croton*, *Cedrelinga*, *Protium*, *Hirtella*, *Sclerolobium*, *Ormosia*, *Inga*, *Endicheria*, *Licaria*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Eschweilera*, *Grías*, *Batocarpus*, *Brosimum*, *Perebea*, *Pseudolmedia*, *Compsonera*, *Otoba*, *Virola*, *Pouteria*, *Sterculia*, *Chimarrhis*, *Theobroma*, *Apeiba*, *Chrysophyllum*, *Leonia*, *Cybianthus*; así como las siguientes palmeras *Astrocaryum*, *Iriartea*, *Oenocarpus*, *Socratea*, etc.³³

En relación con la vegetación de Bosque secundario, según EIA³⁴, en esta unidad de vegetación predominan especies como *Virola peruviana* «cumala blanca», *Cecropia* sp. «cético», *Ficus antihelminthica* «ojé», *Ocotea aciphylla* «mohena amarilla», *Ochroma pyramidale* «topa», *Iriarthea* sp. «cashapona», *Aniba* sp. «moena», *Inga* sp. «shimbillo», *Protium grandifolium* «copal», etc.

De acuerdo con la información reportada por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén durante el reconocimiento, en el sitio y sus alrededores se realizaban actividades de recolección de plantas, tales como sachá macambo, ungurahui, entre otros³⁵.

3.1.7 Fauna

Según el EIA³⁶, la fauna registrada en Dorissa, está representada entre otros grupos por la familia Callitrichidae (*Saguinus fuscicollis* «pichico común»), Cebidae (*Saimiri sciureus* «mono ardilla»), Cebus apella «machin negro»), Pitheciidae (*Pithecia monachus* «ante

²⁹ Minam, 2018. Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 440-2018-MINAM. Consultado el 19 de setiembre de 2024. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/235404-440-2018-minam>

³⁰ Minam, 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Consultado el 19 de setiembre de 2024. Recuperado de: https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Maps/MAPA_COBERTURA_VEGETAL.pdf

³¹ Según Ficha de reconocimiento N.º 013-2020-SSIM del 9 de mayo de 2024.

³² Información obtenida en campo durante las actividades de muestreo del sitio S0389, realizadas el 24 y 27 de agosto de 2024.

³³ Ídem 30. Memoria Descriptiva. Página 35. Consultado el 14 de setiembre de 2024. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2674-mapa-nacional-de-cobertura-vegetal-memoria-descriptiva>

³⁴ Ídem 14, páginas 4.2.1-15 y 4.2.1-16.

³⁵ Ídem 31

³⁶ Ídem 17. Lista de especies de mamíferos registradas en el área de estudio. Zona de muestreo Dorissa. Páginas 4.2.2.2-4 y 4.2.2.2-5.



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 del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

negro»), Felidae (*Leopardus pardalis* «tigrillo»), Tapiridae (*Tapirus terrestris* «sachavaca»), Tayassuidae (*Tayassu pecari* «huangana», *Tayassu tajacu* «sajino»), Cervidae (*Mazama americana* «venado»), Dasyproctidae (*Dasyprocta* sp. «añuje», *Myoprocta* sp. «punchana») y Agoutidae (*Agouti paca* «majaz»).

De acuerdo con la información proporcionada por la comunidad nativa Nueva Jerusalén durante el reconocimiento, refieren que el sitio y su entorno eran zonas donde realizaban actividades de caza de majaz, venado, mono, añuje, entre otros; además, reportaron que anteriormente realizaban actividades de pesca³⁷, por la afectación de las quebradas dejaron de realizar esta actividad.

3.2 Información general del sitio S0389

3.2.1 Esquema del proceso productivo

No se tienen referencias históricas ni actuales de procesos productivos asociados a la actividad de hidrocarburos realizados en el área del sitio S0389; sin embargo, en el entorno del sitio, adyacente al noreste, se encuentra la Plataforma J, en donde se ubican los pozos petroleros DORI-18D, DORI-20H, DORI-1202DST y DORI-12XD, entre otros componentes e instalaciones auxiliares, todos los cuales forman parte del proceso productivo asociado al sistema de extracción de hidrocarburos del yacimiento Dorissa del Lote 192 (ex Lote 1AB). Cabe mencionar que, a la fecha de evaluación en campo, no se observó desarrollo de actividades en dichas instalaciones.

3.2.2 Materias primas, productos, subproductos y residuos

En el sitio S0389 no se desarrollan procesos productivos de transformación que requieran uso de materias primas, ni generen productos o subproductos, ni residuos de procesos, tampoco se tiene información histórica que se haya desarrollado en el pasado.

3.2.3 Sitios de disposición y descargas

Durante los trabajos de campo no se identificaron sitios de disposición y descargas en el área del sitio S0389.

3.3 Fuentes potenciales de contaminación³⁸ 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 evaluación ambiental en campo no se identificaron fugas o derrames activos en el área del sitio y tampoco se tiene información de emergencias ambientales ocurridos en este.

³⁷ Ídem 31.

³⁸ 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.



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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

Durante la evaluación ambiental en campo no se observaron zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos ni tuberías de transporte de hidrocarburos en el área del sitio.

3.3.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante las actividades de ejecución en campo, no se observaron áreas de almacenamiento de sustancias ni de residuos en el sitio S0389.

3.3.4 Drenajes

Durante los trabajos de campo no se observó drenaje activo por actividades industriales en el sitio S0389; sin embargo, se observaron escorrentías superficiales provenientes de la Plataforma J, ubicada a mayor altura del sitio. Al respecto, una escorrentía proveniente de una tubería de descarga ingresa al sitio por el sector noreste y se une a la quebrada Añuje aguas abajo del punto S0389-AS-001; asimismo, otra escorrentía proveniente de un tanque sumidero, ubicado en la zona suroeste de la Plataforma, ingresa al sitio por su sector central aguas abajo del punto S0389-AS-002, en una zona baja e inundable, por donde atraviesa una quebrada temporal (favorecida por la pendiente y escorrentías provenientes de la Plataforma, paralelo a la quebrada Añuje) y fluye con dirección al sureste hasta confluir en el tramo de la quebrada Putuentsá en las coordenadas 366501E/9693569N (UTM WGS84, 18M) que comprende el sitio S0389, lo cual fue evidenciado en campo.

3.4 Focos potenciales de contaminación³⁹ en el sitio

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

Los focos potenciales de contaminación serán validados y definidos como fuentes de contaminación con el análisis de los resultados del muestreo 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 S0389, se evaluó la información del reconocimiento recogida en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0013-2020-SSIM, en la que se advierte a nivel organoléptico olor y/o iridiscencia por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales sedimento y agua superficial; así como, la información obtenida durante la ejecución del muestreo del sitio S0389 (Reporte de campo N.º 058-2024-SSIM), en donde también se registran indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en el componente sedimento (olor).

³⁹ 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.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Se calificó la evidencia obtenida durante los trabajos de reconocimiento y muestreo en campo siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 3.1. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0389

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 S0389.

Tabla 3.2. Descripción de focos potenciales en el sitio S0389

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Sedimento potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos (a),(b)	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb y Zn)	Probable ++
2	Agua superficial potencialmente impactada por la actividad de hidrocarburos (a),(c)	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Aceites y grasas Metales totales (Sb, As, Ba, Cu, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, Tl y Zn) Cromo VI	Probable ++

(a): Referencia R003782 que describe «Agua y sedimento posiblemente impactados» (Pedido de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, comisión marzo de 2020) según Ficha de reconocimiento N.º 013-2020-SSIM.

(b): El sedimento presentó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (hincados con olor e iridiscencia) según Ficha de reconocimiento, así como durante el muestreo en el sitio (olor) según Reporte de campo N.º 058-2024-SSIM.

(c): El agua superficial presentó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (iridiscencia); sin embargo, durante el muestreo en el sitio no se observaron indicios. Asimismo, este componente se encuentra relacionado al componente sedimento que presentó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos; por tanto, también representa un componente ambiental potencialmente impactado, que tendrá que confirmarse o descartarse con ensayos analíticos sobre las sustancias de interés correspondientes.

3.4.2 Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos)

La Figura 3.2 presenta la ubicación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0389 y las sustancias de interés.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

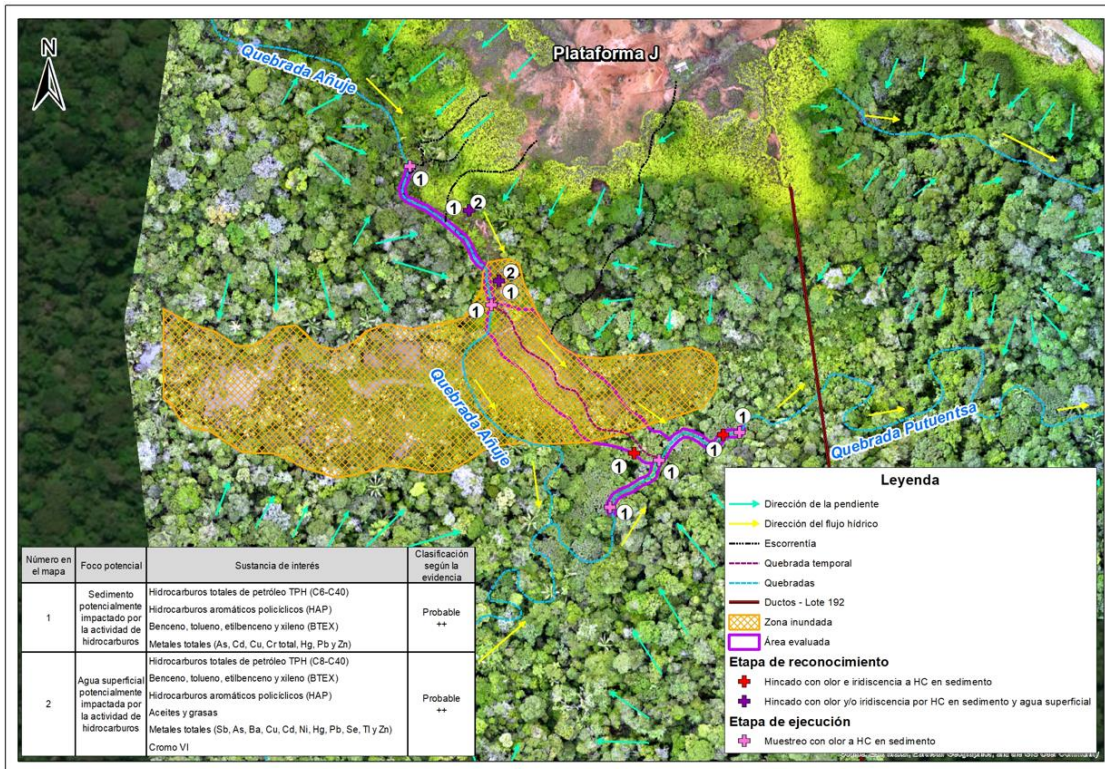


Figura 3.2. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0389

HC: Hidrocarburo.

Nota: Debido posiblemente al error propio del equipo GPS navegador usado en campo, algunas ubicaciones de hincados con indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos registrados durante el reconocimiento se observan fuera de las quebradas del sitio S0389. Al respecto, cabe precisar que el reconocimiento en dichas ubicaciones se realizó en los mismos cuerpos de agua dentro del área evaluada.

3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0389, 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

De acuerdo con la información de campo y lo indicado en los ítems 3.1.5 y 3.1.6, el sitio S0389 comprende un tramo de la quebrada Añuje que fluye de noroeste a sureste (sector norte del sitio), una quebrada temporal (sector centro del sitio) que también fluye de noroeste a sureste, y un tramo de la quebrada Putuentsá (sector sureste del sitio) que fluye de suroeste a noreste, aguas abajo de la quebrada Añuje y de la quebrada temporal, por lo que su uso actual corresponde a un No Bosque Natural Cuerpos de agua Ríos, playas y playones (NBRI)⁴⁰. Asimismo, se encuentra ubicado en un área de Bosque de colina baja, en donde también se observó vegetación de bosque secundario en los alrededores de las quebradas que abarca el sitio, correspondiendo su uso a un Bosque Natural Húmedo Colinas (BHCO) y Bosque Antrópico Secundario (BASE)⁴¹.

⁴⁰ Minagri y Minam, 2016. Marco Metodológico del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre del Perú. Clasificación de uso actual (CUA) y tipos de bosque. Aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 253-2016-SERFOR-DE.

⁴¹ Ídem 40.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Asimismo, durante el reconocimiento, se recopiló información sobre las actividades que realizan los pobladores en las inmediaciones del sitio S0389, reportándose que anteriormente en el sitio y sus alrededores se desarrollaban actividades de pesca, caza y recolección.

Se desconoce el uso futuro de esta área; sin embargo, post actividades de rehabilitación, se espera que permanezca siendo parte del paisaje amazónico del lugar.

3.5.2 Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0389 y su entorno, los probables mecanismos de migración de los parámetros de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:

Tabla 3.3. Vías de propagación

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Sedimento potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos	Sedimento – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) - Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb, Zn)	Personas que se trasladan por el sitio y su entorno para realizar actividades de caza, recolección y pesca. Receptores ecológicos
	Sedimento – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto)		
	Sedimento - agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)		
Agua superficial potencialmente impactada por la actividad de hidrocarburos	Agua superficial – contacto directo (dérmico e ingestión)	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Aceites y grasas - Metales totales (Sb, As, Ba, Cu, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, Tl y Zn) - Cromo VI	Receptores ecológicos
	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

Dado que en el área del sitio no existe actividad de tipo industrial, se procedió a identificar y documentar características del entorno con el fin de detectar fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación asociados a las actividades de hidrocarburos en el Lote 192, y que tengan probable influencia en el sitio S0389.

En el Lote 192 (ex Lote 1AB) se han perforado 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 controlado⁴².

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

⁴² Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2014-EM.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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.

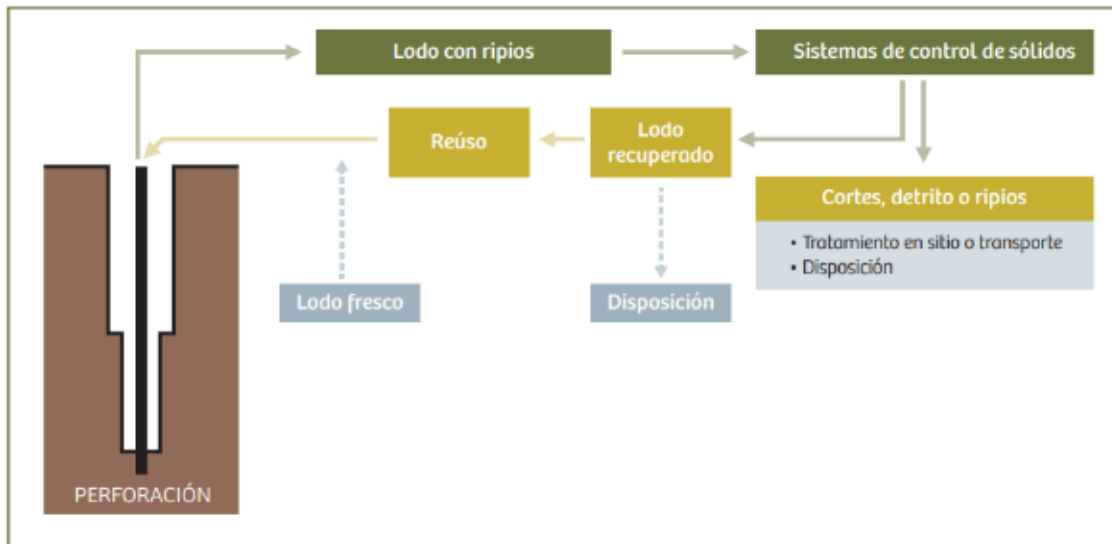


Figura 3.3. Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero

Fuente: ETI del ex Lote 1AB.

La extracción de hidrocarburos en el Lote 192 se realiza con bombas electro sumergibles, desde 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.

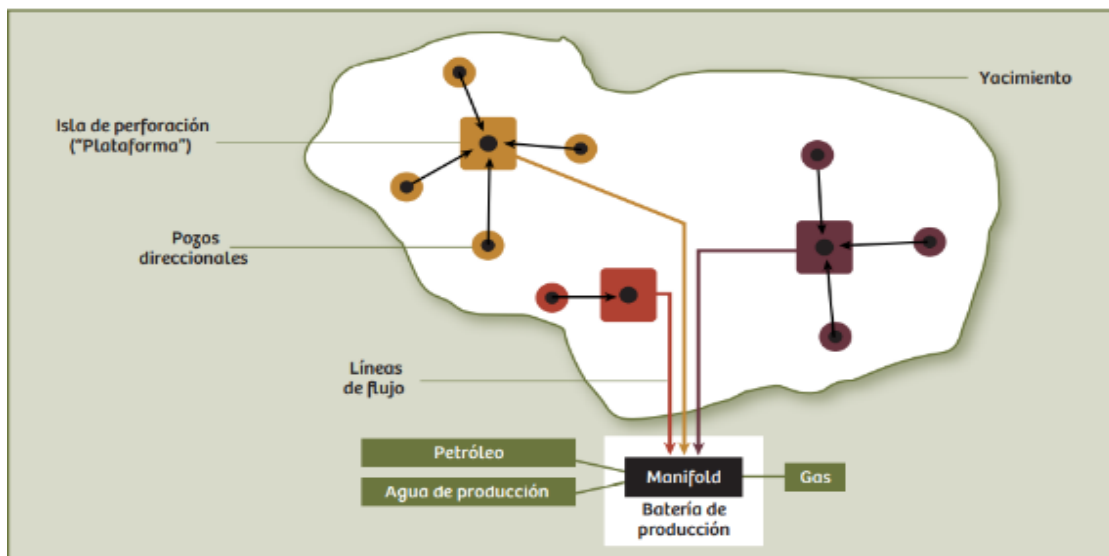


Figura 3.4. Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192

Fuente: ETI del ex Lote 1AB.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Cabe indicar que el sitio S0389 se encuentra en el ámbito del Lote 192, en el yacimiento Dorissa y próximo a instalaciones industriales asociadas a la actividad de hidrocarburos, como los pozos petroleros DORI-12XD, DORI-1202DST, DORI-20H y DORI-18D, tanques sumideros, entre otros, ubicados en la Plataforma J.

3.6.1 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

En la Tabla 3.4 se detallan las instalaciones existentes en el entorno del sitio S0389 identificadas durante los trabajos de evaluación ambiental en campo y gabinete, y que podrían representar o haber representado fuentes potenciales de contaminación.

Tabla 3.4. Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0389

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0389	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Pozo DORI-12XD (Plataforma J)	366440	9693833	Fluidos de producción (petróleo crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a) / PC (Pozo productivo cerrado) ^(b)	A 131 m al noreste del sitio	Pozo ubicado en la zona central de la Plataforma J, pendiente arriba del sitio S0389. Inicio de perforación ^(c) : 29/05/1982 Término de perforación ^(c) : 14/08/1982 Completación del pozo ^(c) : 26/08/1982 Última fecha de producción ^(b) : 01/05/2010 De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(d) y Osinergmin ^(e) , no se tienen registros de eventos ocurridos en esta instalación. De lo observado en campo, este pozo no presenta cabezal visible por encima del nivel del suelo, y se encuentra en la parte suroeste de una losa de concreto, dentro de su respectiva cantina, la cual está cubierta parcialmente con una rejilla metálica y con presencia de agua acumulada en su interior, así como vegetación herbácea en uno de sus extremos. En esta losa de concreto también se ubican los pozos DORI-1202DST y DORI-20H. Ver Fotografía N.º 4 del Anexo I.
Pozo DORI-1202DST (Plataforma J)	366446	9693839	Fluidos de producción (petróleo crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a) / PC (Pozo productivo cerrado) ^(b)	A 139 m al noreste del sitio	Pozo ubicado en la zona central de la Plataforma J, pendiente arriba del sitio S0389. Inicio de perforación ^(c) : 21/10/2001 Término de perforación ^(c) : 03/01/2002 Completación del pozo ^(c) : 25/01/2002 Última fecha de producción ^(b) : 26/11/2019 De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(d) y Osinergmin ^(e) , no se tienen registros de eventos ocurridos en esta instalación.



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0389	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						El pozo presenta cabezal visible por encima del nivel del suelo y se encuentra en la parte central de una losa de concreto, dentro de su respectiva cantina, sin rejilla metálica y con presencia de agua acumulada en su interior. En esta losa de concreto también se ubican los pozos DORI-12XD y DORI-20H. Ver Fotografía N.º 1 del Anexo I.
Pozo DORI-20H (Plataforma J)	366457	9693844	Fluidos de producción (petróleo crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a) /ATA (Pozo abandonado temporalmente) ^(b)	A 149 m al noreste del sitio	Pozo ubicado en la zona central de la Plataforma J, pendiente arriba del sitio S0389. Inicio de perforación ^(c) : 04/08/1997 Término de perforación ^(c) : 10/09/1997 Completación del pozo ^(c) : 14/09/1997 Última fecha de producción ^(b) : 01/07/2004 De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(d) y Osinergmin ^(e) , no se tienen registros de eventos ocurridos en esta instalación. De lo observado en campo, el pozo presenta cabezal visible por encima del nivel del suelo y se encuentra en la parte noreste de una losa de concreto, dentro de su respectiva cantina, cubierta con rejilla metálica y con presencia de agua acumulada así como vegetación en su interior. En esta losa de concreto también se ubican los pozos DORI-1202DST y DORI-12XD. Ver Fotografía N.º 3 del Anexo I.
Pozo DORI-18D (Plataforma J)	366493	9693806	Fluidos de producción (petróleo crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a) /PC (Pozo productivo cerrado) ^(b)	A 151 m al noreste del sitio	Pozo ubicado en la zona central de la Plataforma J, pendiente arriba del sitio S0389. Inicio de perforación ^(c) : 13/12/1996 Término de perforación ^(c) : 10/01/1997 Completación del pozo ^(c) : 30/01/1997 Última fecha de producción ^(b) : 01/01/2015 De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(d) y Osinergmin ^(e) , no se tienen registros de eventos ocurridos en esta instalación. De lo observado en campo, el pozo presenta cabezal visible por encima del nivel del suelo y se encuentra en una losa de concreto, dentro de su respectiva cantina, cubierta con rejilla metálica y con presencia de agua en su interior. Esta losa de concreto se ubica al sureste



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0389	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						de la losa donde se encuentran los pozos DORI-12XD, DORI-1202DST y DORI-20H. Ver Fotografía N.º 2 del Anexo I.
Tanque sumidero 1 (Plataforma J)	366424	9693875	Hidrocarburo y agua de producción	Inoperativo ^(a)	A 160 m al norte del sitio	Ubicado en la zona noroeste de la Plataforma J. De lo observado en campo, el tanque es de concreto y se encuentra semienterrado, cubierto con una rejilla metálica cerrada y protegida con techo de calamina. Ver Fotografía N.º 9 del Anexo I). Este tanque sumidero presenta una tubería de descarga que se ubica al noreste de la Plataforma J y con dirección de descarga también hacia el noreste. Esta tubería se encuentra ubicada en las coordenadas 366473E/9693905N UTM WGS 84, 18 M (Fuente: Informe de Identificación de Sitio CN-R384)
Tanque sumidero 2 (Plataforma J)	366509	9693773	Hidrocarburo y agua de producción	Inoperativo ^(a)	A 150 m al noreste del sitio	Ubicado en la zona sur de la Plataforma J. El tanque es de concreto y se encuentra semienterrado, cubierto y protegido con una tapa metálica cerrada. Este tanque encuentra colindante a una caseta de reinyección de química. Ver Fotográfico N.º 10 del Anexo I.
Tanque sumidero 3 (Plataforma J)	366574	9693811	Hidrocarburo y agua de producción	Inoperativo ^(a)	A 229 m al noreste del sitio	Ubicado en la zona sureste de la Plataforma J. Se observó que el tanque es de concreto y se encuentra cubierto y protegido por una estructura con rejilla metálica parcialmente cerrada. Ver Fotografía N.º 11 del Anexo I). Este tanque sumidero presenta una tubería de descarga que se ubica al sureste de la Plataforma J y con dirección de descarga también hacia el sureste. Esta tubería se encuentra ubicada en las coordenadas 366590EE/9693779N UTM WGS 84, 18 M (Fuente: Informe de Identificación de Sitio CN-R384)
Tanque sumidero 4 (Plataforma J)	366510	9693750	Hidrocarburo y agua de producción	Inoperativo ^(a)	A 140 m al noreste del sitio	Ubicado en la zona sur de la Plataforma J. El tanque es de concreto y se encuentra semienterrado, cubierto con una rejilla metálica cerrada y protegida con plástico; asimismo, la estructura del tanque estaba cubierto por vegetación herbazal del entorno.



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0389	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						Ver Fotografía N.º 12 del Anexo I.
Tubería de descarga	366430	9693807	Hidrocarburo y agua de producción	Inoperativo ^(a)	A 104 m al noreste del sitio	Ubicado en la zona suroeste de la Plataforma J. Durante las actividades de reconocimiento se observó un líquido con hidrocarburo desde esta tubería de descarga hacia el tramo de la quebrada Añuje que comprende el sitio ^(e) . De acuerdo con la información del levantamiento terrestre para la elaboración de un modelo de elevación del terreno utilizando un sensor LIDAR y las imágenes aéreas obtenidas en campo mediante RPAS (ver Anexo F.3), esta tubería tendría conexión con el sitio a través de una escorrentía superficial que ingresa por el sector noreste del sitio y se une a la quebrada Añuje aguas abajo del punto S0389-AS-001. Asimismo, esta tubería tendría conexión con la losa de concreto donde se ubican las cantinas de los pozos petroleros DORI-12XD, DORI-1202DST y DORI-20H. Ver Fotografía N.º 8 del Anexo I.
Caseta de inyección de química 1 (Plataforma J)	366409	9693871	Inhibidores de corrosión e incrustaciones	Inoperativo ^(a)	A 151 m al noreste del sitio	Ubicado en la zona noroeste de la Plataforma J. Se observó que esta caseta se encuentra cubierta con techo de calamina metálica a dos aguas y presenta una losa de concreto sobre la cual se encuentran bases metálicas de soporte de contenedores químicos (03 bulk drum). Sin evidencias organolépticas en los alrededores. Ver Fotografía N.º 6 del Anexo I.
Caseta de inyección de química 2 (Plataforma J)	366509	9693782	Inhibidores de corrosión e incrustaciones	Inoperativo ^(a)	A 155 m al noreste del sitio	Ubicado en la zona sur de la Plataforma J. Se observó el armazón (estructura metálica) de la caseta, la cual se encuentra sobre una losa de concreto con bases metálicas donde no se observaron contenedores de productos químicos (bulk drum). Ver Fotografía N.º 7 del Anexo I.
Área de transformadores	366575	9693850	-	Inoperativo ^(a)	A 243 m al noreste del sitio	Ubicado en la zona este de la Plataforma J. Se observaron estructuras metálicas de soporte cubiertas con techo de calaminas a dos aguas, en cuyo interior se encuentran transformadores y paneles de control. Sin evidencias organolépticas en los alrededores. Ver Fotografía N.º 5 del Anexo I.



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0389	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Tanque de almacenamiento o Diésel	366587	9693827	Diésel	Inoperativo ^(a)	A 244 m al noreste del sitio	Ubicado en la zona este de la Plataforma J. Se observó al tanque sobre una estructura metálica de soporte, dentro de un dique de contención con una base de concreto de contorno alto, el cual contiene las aguas pluviales y escorrentías al interior de la estructura. Parte de esta estructura de concreto se encontraba cubierto por vegetación herbazal. (ver Fotografía N.º 13 del Anexo I). De la información de derrames registradas Osinergmin ^(e) , se tienen un evento asociado a esta instalación, ocurrido el 23/04/2010, la misma que describe: « <i>En circunstancia que el operador de planta bombeaba diésel desde la batería hacia el tanque de diésel de la locación del pozo Dorissa 12, fue alertado por el personal de la locación que el tanque de diésel se estaba desbordando dentro del área estanca del dique de contención del tanque. De inmediato paró el bombeo de diésel. El líquido derramado se acumuló dentro del área estanca del dique afectando un área de 10 m².</i> ».
Manifold de campo	366555	9693902	Hidrocarburos y agua de producción	Inoperativo ^(a)	A 258 m al noreste del sitio	Ubicado en la zona noreste de la Plataforma J. Se observaron líneas de flujo, bridas y válvulas sobre soportes metálicos (marcos H) en proceso de corrosión. Parte de las zonas en donde se encuentran las líneas de flujo se encontraban cubiertas por vegetación herbazal. Ver registro fotográfico N.º 14 del Anexo I.

(a): Sin desarrollo de actividades petroleras durante la evaluación en campo.

(b): Estado de pozos (al 31 de diciembre de 2019) y fecha de última producción, según Carta N.º GGRL-SUPC-GFDP-02141-2021, remitido por Perupetro al OEFA el 16 de diciembre de 2021.

(c): Datos de perforación, completación y producción de pozos según Oficio N.º GGRL-SUPC-GFST-0847-2017, remitido por Perupetro al OEFA el 7 de setiembre de 2017.

(d): Información de emergencias ambientales remitida por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM) a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) mediante Memorando N.º 01913-2023-OEFA/DSEM en formato Excel.

(e): Información de derrames ocurridos en el Lote 8 y 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.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

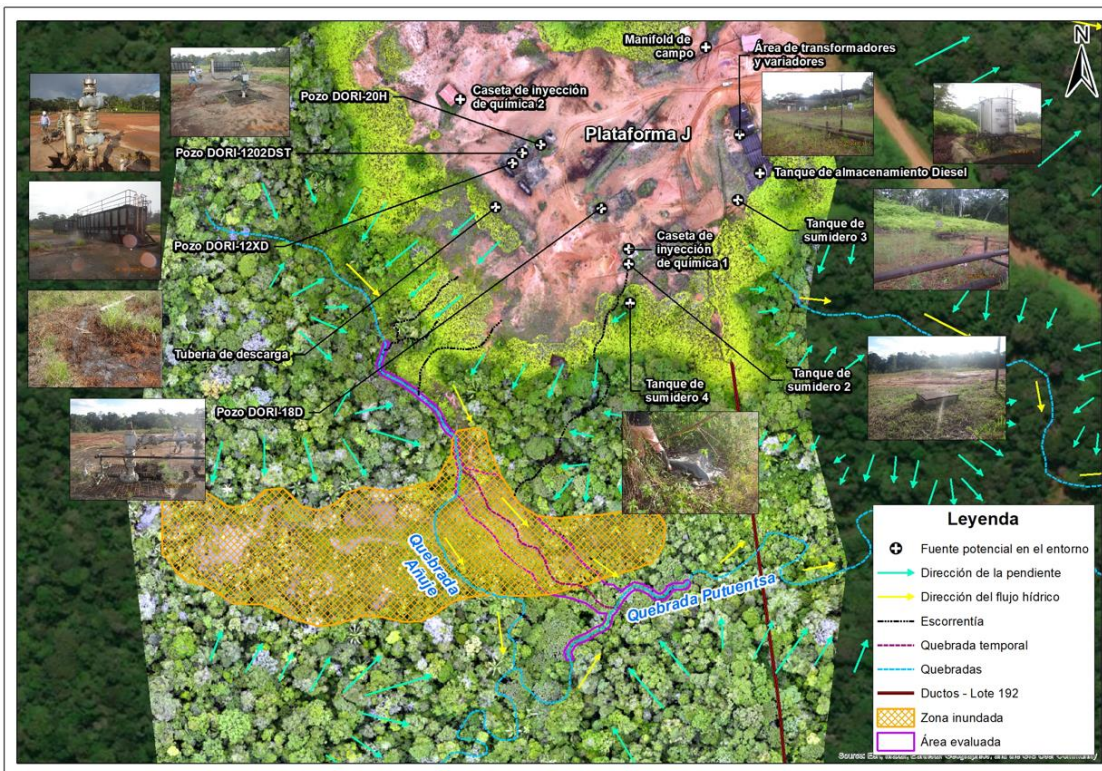


Figura 3.5. Fuentes potenciales en el entorno del sitio S0389

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 S0389, a 102 m y 220 m en dirección noreste, en la Plataforma J, se encuentran 2 áreas (área 1 y área 2) determinadas en el Informe de Identificación de Sitio CN-R384 (en adelante, IIS CN-R384), elaborado por Pluspetrol Norte S.A.⁴³. De la revisión de los resultados analíticos de ambas áreas, se reporta excedencia para el parámetro etilbenceno en el área ubicada 215 m al noreste (área 2), según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM); asimismo, si se compara dichos resultados con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), también se registra excedencia para el mismo parámetro.

Al respecto, cabe mencionar que ambas áreas, si bien se ubican en la Plataforma J, en una de mayor elevación respecto del sitio, se tiene que el área del IIS CN-R384 (área 1), próxima a los pozos DORI-12XD, DORI-1202DST y DORI-20H y más cercana al sitio, no registra excedencia alguna de los ECA en mención; además, la segunda área del IIS CN-R384 (área 2) donde se reporta excedencia analítica, se encuentra al sureste de la Plataforma J, en una zona cuyas escorrentías fluyen con dirección al sureste, hacia una quebrada que alimenta a la quebrada Putuentsá, aguas abajo del sitio S0389.

⁴³ 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».

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

En ese sentido, el sitio IIS CN-R384 no se considera como un foco potencial del entorno para el sitio S0389.

A continuación, se presenta un resumen para las áreas del sitio identificado en el entorno:

Tabla 3.5. Descripción de áreas con información analítica en el entorno del sitio S0389

Áreas en el entorno del sitio		Descripción	Ubicación respecto del sitio S0389
Sitio CN-R384 (IIS CN-R384)	Suelo del sitio CN-R384 (Área 1)	De la revisión del IIS CN-R384 no se registra excedencia para ninguno de los parámetros evaluados, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM) y ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM).	A 102 m al noreste pendiente arriba del sitio S0389, en la zona oeste de la Plataforma J, próximo a la losa que contiene las cantinas de los pozos DORI-12XD, DORI-1202DST y DORI-20H y cercano a una tubería de descarga que tendría conexión mediante escorrentías superficiales con el tramo de la quebrada Añuje que comprende el sitio.
	Suelo contaminado del sitio CN-R384 (Área 2)	De la revisión del IS CN-R384, se reporta excedencia para el parámetro etilbenceno, según la comparación con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM) y ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM).	A 220 m al noreste del sitio S0389, en la zona sureste de la Plataforma J, en una zona cuyas escorrentías fluyen con dirección al sureste, hacia una quebrada que alimenta a la quebrada Putuentsá, aguas abajo del sitio S0389.

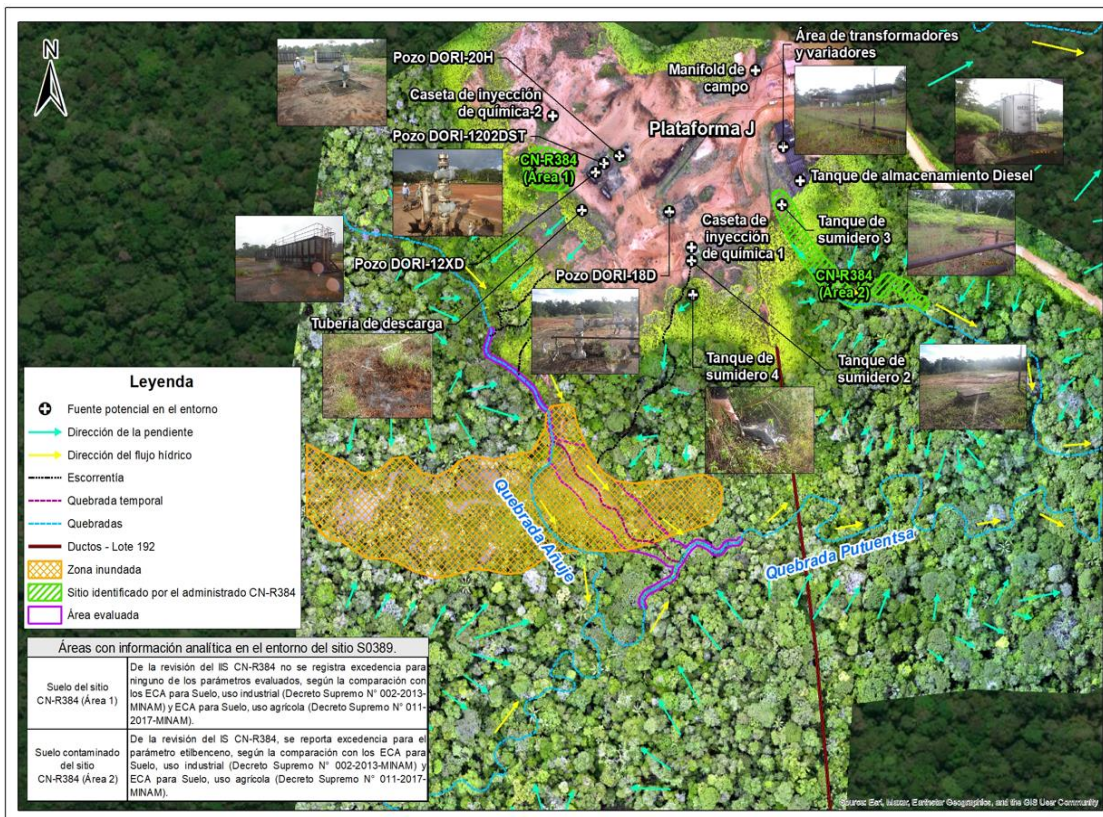


Figura 3.6. Sitio CN-R384 en el entorno del sitio S0389.



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

4. ANTECEDENTES

En 1971 se iniciaron las actividades en el ex Lote 1AB (actual Lote 192), en un inicio como dos lotes separados Lote 1-A (1971) y Lote 1-B (1978) ubicado 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 los años 1972 y 1978, respectivamente⁴⁴. Dichos contratos fueron resueltos, posteriormente Petroperú S.A. y OPCP firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1AB cuya fecha de inicio fue el 30 de agosto de 1985 y fecha de vencimiento el 30 de mayo de 2007, así como, el Contrato de Servicios Petroleros con riesgo de fecha 22 de marzo de 1986⁴⁵.

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 1AB⁴⁶.

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. (Frontera Energy del Perú S.A.⁴⁷) suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB)⁴⁸ quien operó hasta febrero de 2021⁴⁹.

Perupetro S.A.⁵⁰ informó a través de un comunicado que es público, que estaría 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.

Mediante Decreto Supremo N.º 009-2022-EM del 25 de julio de 2022 se aprobó el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 a celebrarse entre Perupetro S.A. y Petróleos del Perú - Petroperú S.A. Después, el 28 de febrero de 2023,

⁴⁴ Decreto Supremo N.º 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.

⁴⁵ Decreto Supremo N.º 006-86-EM de fecha 22 de marzo de 1986.

⁴⁶ Con la aprobación del Decreto Supremo N.º 007-2000-EM, Perupetro, 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.

⁴⁷ 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.

⁴⁸ Mediante Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, se aprobó el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192.

⁴⁹ 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.

⁵⁰ 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: 15 de setiembre de 2024.



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

ambas partes suscribieron la Escritura Pública del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, por un período de vigencia de 30 años⁵¹.

Posteriormente, mediante Decreto Supremo N.º 005-2024-EM del 3 de febrero de 2024, se aprobó la modificación del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, mediante la cual se autoriza la cesión de posición contractual del 61% de participación en el Contrato por parte de Petróleos del Perú - Petroperú S.A. a favor de Altamesa Energy Perú S.A.C. Esta cesión de posición contractual fue suscrita el 22 de marzo de 2024 por Perupetro S.A., Petroperú S.A. y Altamesa Energy Perú S.A.C.⁵²

En lo que respecta al sitio S0389, se encuentra ubicado en la microcuenca CORR-34, en el ámbito geográfico establecido en el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos del Lote 192 (ex lote 1AB), en el yacimiento Dorissa y próximo a instalaciones industriales como los ubicados en la Plataforma J, tales como los pozos DORI-12XD, DORI-1202DST, DORI-20H y DORI-18D, tanques sumideros, entre otros. Asimismo, de acuerdo con la información local, el sitio S0389 se encuentra en el territorio perteneciente a la comunidad nativa Nueva Jerusalén, distrito Trompeteros.

4.1 Información documental vinculada al sitio

4.1.1 Información vinculada a pedidos de las comunidades

- **Pedido de la comunidad Nueva Jerusalén durante el reconocimiento del 12 de marzo de 2020**

Durante los trabajos de reconocimiento realizados en el marco de la comisión de servicios con código de acción 0002-2-2020-415, la comunidad nativa Nueva Jerusalén reportó el 12 de marzo de 2020 al personal del OEFA, un posible sitio impactado en las coordenadas 366534E/9693581N (UTM WGS84, Zona 18 M). A lo reportado la SSIM asignó el código de referencia R003782, descrito como «Agua y sedimento posiblemente impactados», el cual se encuentra asociado al sitio S0389 (ver Tabla 4.1).

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

- **Ficha de reconocimiento de sitio (OEFA) del 9 de mayo de 2020**

La SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0013-2020-SSIM del S0389, cuyos resultados evidenciaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial y sedimento de la quebrada Añuje y Putuentsá, determinándose un área de potencial interés de 8969 m² (0,8969 ha), ver Anexo B.1.

- **Plan de evaluación (OEFA) del 14 de agosto de 2020**

⁵¹ Nota de prensa que es pública y fue verificada en la página web de Perupetro, siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/681dff90-be29-4dc3-bceb-e6079384d58c/NDP++SUSCRIPCION+CONTRATO+LOTE+192+ENTRE+PERUPETRO+Y+PETROPERU-+PORTAL+WEB.pdf?MOD=AJPERES>
Consultado: 15 de setiembre de 2024.

⁵² Nota de prensa que es pública y fue verificada en la página web de Perupetro, siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/8deb56a9-e8d5-4fd3-ac91-b2bb01b1066a/NDP%2B-%2BPERUPETRO%2BSUSCRIBE%2BCON%2BPETROPER%25C3%259A%2BY%2BALTAMESA%2BENERGY%2BCESI%25C3%2593N%2BDE%2BPOSICI%25C3%2593N%2BCONTRACTUAL%2BDEL%2BLOTE%2B192.pdf?MOD=AJPERES>
Consultado: 27 de setiembre de 2024.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Mediante Informe N.º 00057-2020-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el PE de la microcuenca CORR-34. El sitio S0389 se ubica en la microcuenca CORR-34; por lo que, en este documento se planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental, a fin de obtener información para la identificación del sitio y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.º 30321, su Reglamento y Directiva (Anexo B.2).

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0389 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 4.1.

Tabla 4.1. Referencia asociada al sitio S0389

Nº	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Descripción	Fuente
		Este (m)	Norte (m)		
1	R003782	366534*	9693581*	«Agua y sedimento posiblemente impactados»	Pedido de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, comisión marzo de 2020.

(*): Cabe precisar que las coordenadas de la referencia R003782 podrían tener un error propio del equipo GPS navegador usado durante su registro, correspondiendo a un sitio posiblemente impactado que fue reportado por la comunidad nativa Nueva Jerusalén en el marco de la comisión de servicios con código de acción 0002-2-2020-415.

En la Figura 4.1 se muestra la ubicación espacial de la referencia asociada al sitio S0389.

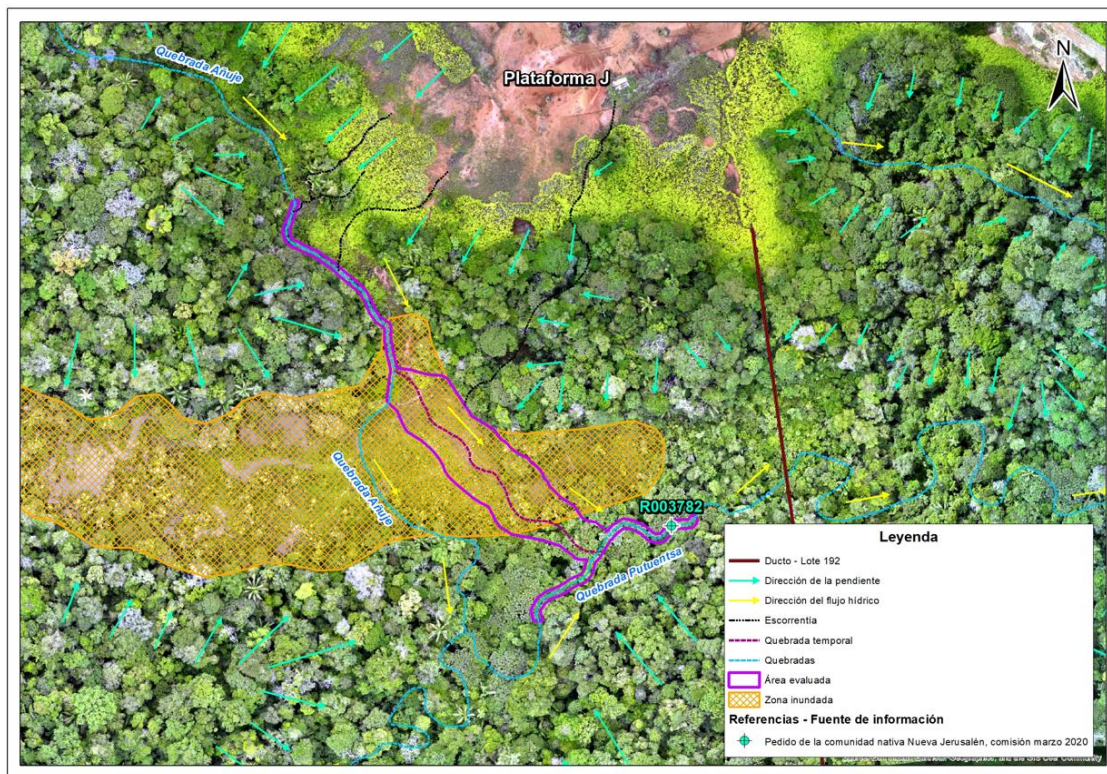


Figura 4.1. Información asociada al sitio S0389



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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 Ambiente⁵³; asimismo, la DEAM del OEFA promueve dicha participación en todas sus acciones.

En el numeral VI de la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos se señala que «Los equipos de monitoreo de las federaciones pueden brindar información vinculada sobre posibles sitios impactados y acompañar al personal del OEFA, durante el desarrollo del reconocimiento y/o la ejecución de las actividades del PE, 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 S0389 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

Comunidad nativa Nueva Jerusalén

Esta comunidad se encuentra ubicada aproximadamente a 7 km (distancia lineal) al sureste del sitio S0389, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto. Los pobladores de esta comunidad participaron realizando tareas de acompañamiento durante los trabajos de reconocimiento y ejecución del PE para el sitio S0389.

De acuerdo con la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Nueva Jerusalén se identifica con el pueblo indígena achuar. La delimitación territorial de la comunidad nativa Nueva Jerusalén se encuentra reconocida por la R.D. N.º 198-87-AG-RA-XXII-L y titulada por la R.D. N.º 021-98-CTAR-DRA⁵⁴; asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Tomo 4, la comunidad Nueva Jerusalén tiene una población aproximada de 452 habitantes⁵⁵.

Para iniciar las actividades de identificación a ejecutarse en campo, se comunicó al Apu de la comunidad nativa, señor Héctor Maynas Carijano, mediante Carta N.º 00261-2024-OEFA/DEAM (Anexo C.1).

Federación de Comunidades Nativas de la Cuenca Corrientes (Feconacor)

⁵³ 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».

⁵⁴ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura. Consultado el 27 de setiembre de 2024: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/nueva-jerusalen-de-macusari>

⁵⁵ Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Consultado el 27 de setiembre de 2024: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo4.pdf
Según el ETI del ex Lote 1AB, indica que la población aproximada es de 631 habitantes.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

La comunidad nativa Nueva Jerusalén se encuentra asociada a Feconacor. Esta federación reúne a 9 comunidades achuar de la cuenca del río Corrientes dentro del distrito Trompeteros. Seis de estas comunidades se encuentran dentro del ámbito del Lote 192, mientras que otras se encuentran dentro del ámbito del Lote 8⁵⁶. Asimismo, esta federación forma parte de la Plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios (Puinamudt).

Mediante Carta N.º 00262-2024-OEFA/DEAM (Anexo C.2) se informó de las actividades a ejecutarse en campo al presidente de Feconacor, señor Augusto Hualinga Maynas.

Altamesa Energy Perú S.A.C

Esta empresa actualmente es socio operador estratégico de Petroperú S.A. en la explotación de hidrocarburos del Lote 192. Mediante Oficio N.º 00244-2024-OEFA/DEAM (Anexo C.3) se comunicó a esta empresa de las actividades a ejecutarse en campo. Se debe precisar que durante los trabajos de campo la citada empresa no participó.

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 S0389 (Anexo D); así como, se acordó la participación de los apoyos locales de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, tal como se detalla en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa Nueva Jerusalén	4 de marzo de 2020	Vice Apu, monitor ambiental y teniente gobernador de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados.
	15 de marzo de 2020	Apu, monitor ambiental y teniente gobernador de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	Reunión de cierre de las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados.
	22 de agosto de 2024	Apu, Vice Apu y teniente gobernador de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.
	29 de agosto de 2024	Secretaria de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	Reunión de cierre de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.

5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental en el sitio S0389 se desarrolló el 24, 26 y 27 de agosto de 2024, realizándose el muestreo de agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas; así como también, el levantamiento de la superficie terrestre o levantamiento de información para la elaboración de un modelo de elevación del terreno utilizando un sensor LIDAR (Detección y Alcance de Imágenes Láser) montado en un RPAS (Sistema de Aeronave Piloteado a distancia); además, del recojo de la información para la estimación de nivel de riesgo. La ejecución de este trabajo fue realizada con la participación de la comunidad nativa Nueva Jerusalén.

⁵⁶ Observatorio Petrolero de la Amazonía Norte: Puinamudt. Consultado el 27 de setiembre de 2024. <http://observatoriopetrolero.org/cuatro-cuencas/>.



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0389 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, su Reglamento y normatividad conexas.

6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0389.
- Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0389.
- Establecer las fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0389.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0389.

7. METODOLOGÍA

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

7.1 Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales agua superficial y sedimento en el sitio S0389

7.1.1 Área evaluada

La evaluación para el sitio S0389 planteó la necesidad de realizar el muestreo ambiental en los componentes agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas. El área evaluada fue de 3621 m² (0,362 ha) y comprende un tramo de la quebrada Añuje, así como un tramo de la quebrada Putuentsa (Figura 7.1).

Para determinar el área de estudio para la evaluación del sitio S0389 se tomó la información recogida durante el reconocimiento del sitio. Así, de acuerdo con la Ficha de reconocimiento N.º 0013-2020-SSIM se reportaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en los componentes agua superficial (iridiscencia) y sedimento (olor e iridiscencia) en un tramo de la quebrada Añuje y de la quebrada Putuentsa, determinándose un área de 8969 m² (0,897 ha); por lo que en el PE de la microcuenca CORR-34 se planteó mantener la misma área para la evaluación de dichos componentes en el sitio S0389.

Durante la etapa de ejecución, se realizó la validación del cauce de los cuerpos de agua, verificándose la presencia de una quebrada temporal que conecta la quebrada Añuje con la quebrada Putuentsa de acuerdo con la información del levantamiento de superficie terrestre para el sitio. Asimismo, si bien en el PE en mención se consideró el muestreo del componente suelo en 2 puntos para el sitio S0389, estos no se ejecutaron en campo al no evidenciar organolépticamente la presencia de hidrocarburos en dicho componente, por lo que se procedió a actualizar el área inicialmente propuesta, resultando un área evaluada de 3621 m² (0,362 ha).

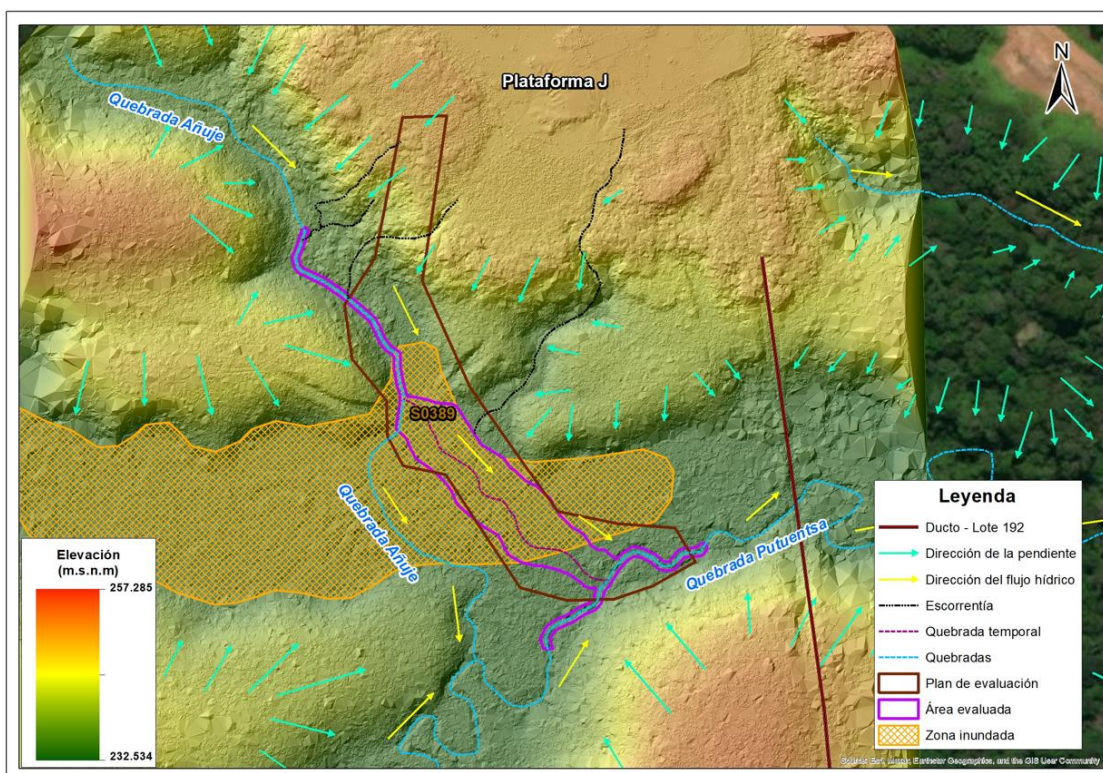


Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0389

Por otro lado, el levantamiento de la superficie terrestre del sitio S0389⁵⁷, realizado mediante un dron (RPAS) con un sensor LIDAR y cámara RGB, reveló que la zona se encuentra en el cauce de las quebradas Añuje y Putuentsá, así como de una quebrada temporal que conecta ambas quebradas, a una altitud media de 234 m.s.n.m. La zona alrededor del sitio evaluado es una depresión que, en época de lluvias, tiende a inundarse generando quebradas temporales. Asimismo, está rodeada de colinas bajas y, al noreste por terrazas medias.

Las quebradas Añuje y temporal, así como la quebrada Putuentsá presentan orientación del flujo hídrico de noroeste a sureste y sureste a noreste, respectivamente. Las colinas bajas y terrazas medias que rodean el área evaluada presentan pendientes y escurrimientos que convergen en el sitio debido a su carácter de zona de depresión, lo que también propicia inundaciones temporales. En el noreste del sitio, se ubica la Plataforma J la cual corresponde a una terraza media con una elevación de 250 m.s.n.m. donde nacen escorrentías que fluyen en dirección hacia el sitio, y confluyen en la zona inundable y en la quebrada Añuje, así como en la quebrada temporal, las cuales, a su vez, alimentan a la quebrada Putuentsá (Figura 7.2). El ortomosaico muestra la cobertura boscosa circundante al área evaluada, compuesta por bosque secundario, así como la vegetación herbácea que bordea la Plataforma J (además se visualiza claramente la ubicación de las instalaciones petroleras). (Figura 3.5).

⁵⁷ Ídem 20.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

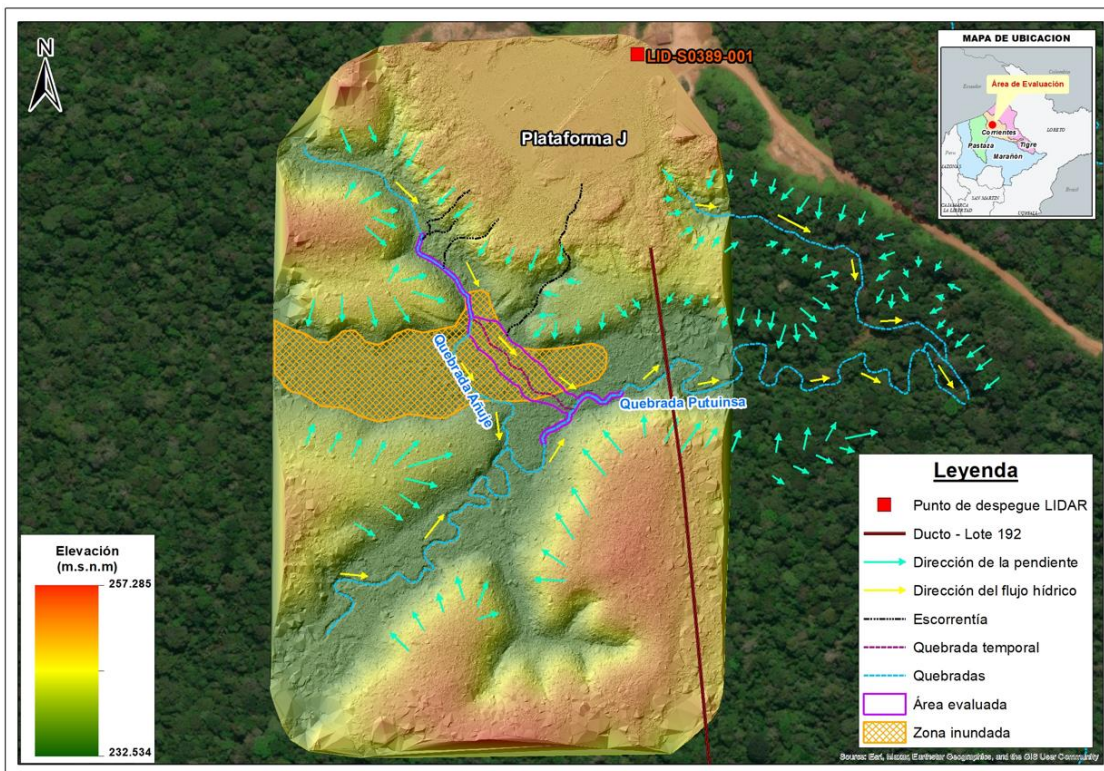


Figura 7.2. Relieve del terreno - LIDAR del sitio S0389 y su entorno inmediato

7.1.2 Agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del agua superficial en los tramos de las quebradas Añuje y Putuinsa que comprenden el área evaluada del sitio S0389.

7.1.2.1 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 7.1. Guías técnicas para el muestreo de agua superficial

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	6.14 Medición de los parámetros de campo (pp. 24–25) 6.15 Procedimiento para la toma de muestras (pp. 25–28) 6.16 Preservación, llenado de la cadena de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de las muestras (pp. 28–30) 6.17 Aseguramiento de la calidad del monitoreo (pp. 30–31)	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

7.1.2.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de agua superficial se ubicaron en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa que abarcan el sitio S0389, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, de acuerdo con el PE, se evaluaron en total 5 puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0389 distribuidos de la siguiente manera: 2 puntos en la quebrada Añuje (tramo pendiente abajo de la Plataforma J) y 3 puntos en la quebrada Putuentsa (tramo aguas abajo de la desembocadura de la quebrada Añuje), 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 y muestras de agua superficial en el sitio S0389

N.º	Nombre cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Añuje	S0389-AS-001*	366365	9693726	253**	Punto ubicado en la quebrada Añuje, aproximadamente a 147 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 86 m aguas arriba del punto de muestreo S0389-AS-002
2		S0389-AS-002*	366409	9693651	238**	Punto ubicado en la quebrada Añuje, aproximadamente a 176 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como a 86 m aguas abajo del punto de muestreo S0389-AS-001.
3	Quebrada Putuentsa	S0389-AS-003*	366488	9693565	239	Punto ubicado en la quebrada Putuentsa, aproximadamente a 243 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 33 m aguas abajo del punto de muestreo S0389-AS-004.
4		S0389-AS-004	366473	9693542	236	Punto ubicado en la quebrada Putuentsa, aproximadamente a 270 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 228 m aguas abajo del punto de muestreo S0389-AS-002.
5		S0389-AS-005*	366545	9693580	236	Punto ubicado en la quebrada Putuentsa, aproximadamente a 235 m al sureste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 60 m aguas abajo del punto de muestreo S0389-AS-003.

(*): La precisión de la medición de las coordenadas en los puntos de agua superficial (S0389-AS-001, S0389-AS-002, S0389-AS-003, S0389-AS-004, S0389-AS-005) y sedimento (S0389-SED-001, S0389-SED-002, S0389-SED-003, S0389-SED-004, S0389-SED-005) fue de ± 3 m. Sin embargo, para los puntos de las comunidades hidrobiológicas fue de ± 4 m (S0389-HB-001 y S0389-HB-002) y de ± 5 m (S0389-HB-004). Esto se debe al uso de diferentes dispositivos GPS de navegación durante las actividades de campo.

(**): La diferencia en la altitud entre los puntos de muestreo de agua superficial (S0389-AS-001 y S0389-AS-002) y sedimento (S0389-SED-001 y S0389-SED-002) y los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas (S0389-HB-001 y S0389-HB-002) se debe al uso de diferentes dispositivos GPS de navegación durante las actividades de campo.

Asimismo, se complementó el muestreo con una (1) muestra duplicada, un (1) blanco de campo y un (1) blanco viajero para el control de calidad, según se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.3. 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	S0389-AS-001-DUP	366365	9693726	253	Duplicado de la muestra con código S0389-AS-001.
2	BKC	366365	9693726	253	Blanco de campo, que corresponde a un frasco con agua ultrapura, trasvasado y

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

N°	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
3	BKV	-	-	-	preservado durante las actividades de muestreo en campo. Blanco viajero, que corresponde a un frasco con agua ultrapura, preparado y preservado desde el laboratorio y que acompaña durante el transporte y envío de muestras.

La precisión de las coordenadas en todos los puntos de muestreo fue de ± 3 m.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.3 y Anexo A.2.

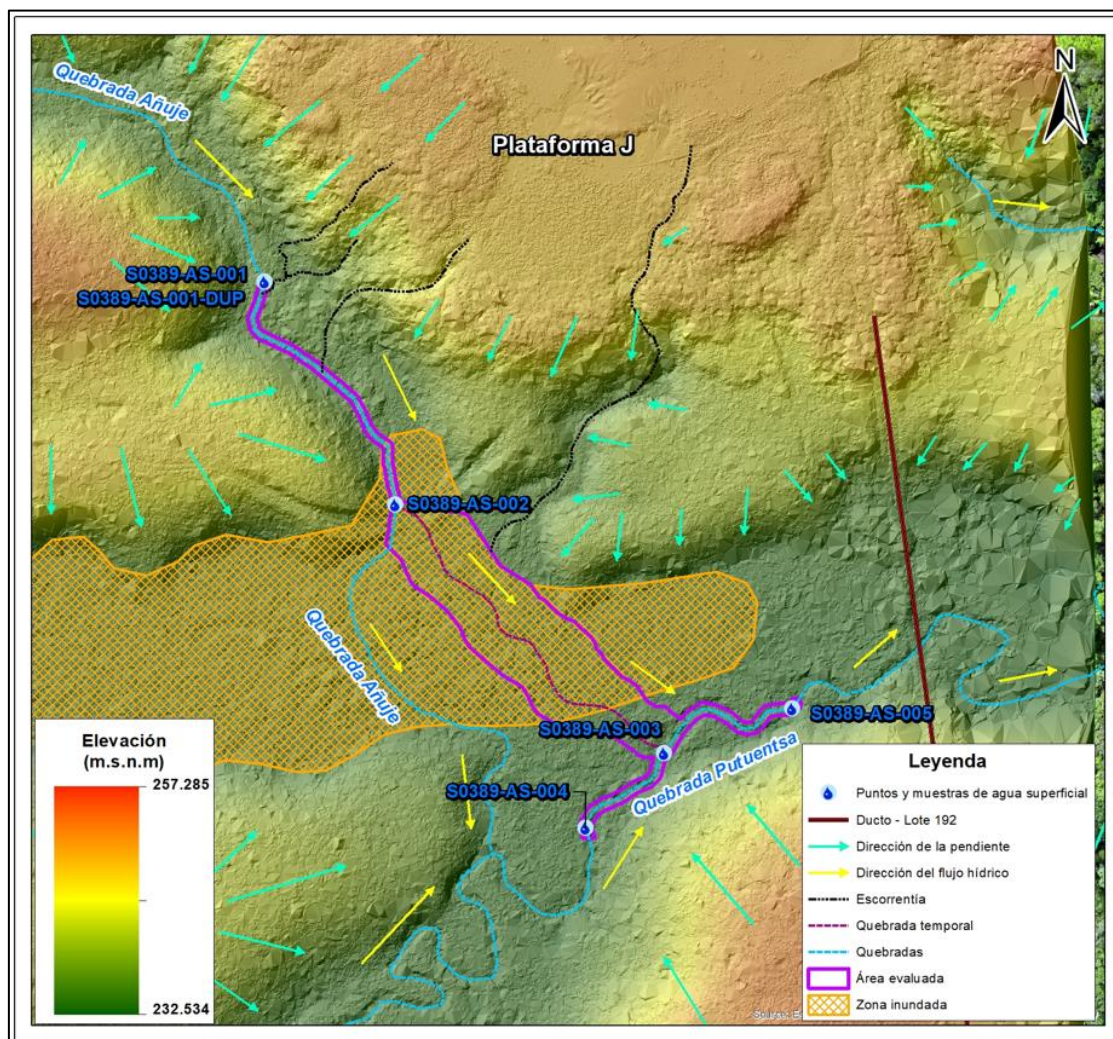


Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0389

7.1.2.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de agua superficial tomadas para el sitio S0389 se detallan en la Tabla 7.4.



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el componente agua superficial

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40)	EPA Method 8015 C Rev. 3 (2007)	Compuestos orgánicos no halogenados por cromatografía de gases.
2	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	EPA Method 8270 E, Rev. 6 (2018)	Compuestos orgánicos semivolátiles por cromatografía de gases / Espectrometría de masas.
3	Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX)	EPA Method 8015 C Rev. 3 (2007) / EPA Method 5021 A Rev. 2 (2014)	Compuestos orgánicos no halogenados por cromatografía de gases / Análisis de compuestos orgánicos volátiles en varias matrices de muestra usando equilibrio headspace.
4	Aceites y grasas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 24th Ed. 2023	Aceites y grasas. Método Gravimétrico – Partición, Líquido-Líquido.
5	Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl y Zn)	EPA Method 200.8, Rev. 5.4 (1994) / EPA Method 200.8, Rev. 5.4 (1994) VALIDATED (Applied out of reach), 2020.	Determinación de oligoelementos en agua y residuos mediante plasma acoplado inductivamente – Espectrometría de masas.
6	Cromo VI	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 24th Ed. 2023	Cromo. Método Colorimétrico

Fuente: Informes de ensayo N.º IE-24-25107, IE-24-25108 (duplicado), IE-24-25109 (blanco de campo) e IE-24-25124 (blanco viajero) del laboratorio ALAB E.I.R.L.

7.1.2.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestreo de agua superficial, se utilizó 1 equipo de posicionamiento global GPS, marca Garmin, modelo Montana 680; 1 cámara digital marca Canon, modelo Powershot D30BL; y, 1 equipo multiparámetro de marca HACH, modelo HQ40D (Anexo E).

7.1.2.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de agua superficial que se encuentran asociados al sitio S0389 son 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 asignada una categoría; sin embargo, se consideró la categoría asignada al cuerpo principal de la cuenca, río Corrientes; por lo que, los resultados del componente agua superficial se comparan con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua – Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM en los puntos de muestreo definidos para este componente.

La subcategorización se aplicó de acuerdo con la subcategoría E2: Ríos de selva, en la quebrada Añuje y quebrada Putuentsa, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.5. Estándares de comparación para los cuerpos de agua superficial del sitio S0389

Ubicación	Unidad Hidrográfica	Cuerpos de agua	ECA para agua Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM	
			Categoría de comparación	Subcategoría de comparación
Distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto	Río Corrientes	Cuerpos de agua lóticos: Quebrada Añuje y quebrada Putuentsa	Categoría 4 «Conservación del ambiente acuático»	E2: «Ríos de selva»

7.1.2.6 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 evaluados y su comparación con los ECA para agua, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra contaminado o no; asimismo se utilizó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo y muestras.

7.1.3 Sedimento

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del sedimento en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa que comprenden el área del sitio S0389.

7.1.3.1 Guía utilizada para muestreo de sedimento

A nivel nacional no se cuenta con un protocolo de muestreo de sedimento, por tal motivo, se utilizó referencialmente el «Manual técnico: Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimento para análisis químicos y toxicológicos» de la Agencia de Protección Ambiental – *Environment protection Agency (EPA)* de Estados Unidos.

Tabla 7.6. Guías técnicas de referencia para el muestreo del sedimento

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Manual técnico: Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimento para análisis químicos y toxicológicos (octubre, 2001)	2.3 Diseños muestrales (pp. 2-7 – 2-11) 2.7 Preparaciones para el muestreo de campo (pp. 2-21 – 2-23) 3 Recolección de sedimentos enteros (pp. 3-1 – 3-17) 4 Procesamiento, transporte y almacenamiento de muestras de sedimentos de campo (pp. 4-1 – 4-16)	-	United States Environmental Protection Agency (US EPA)	Estados Unidos

(-): No cuenta con dispositivo legal.

7.1.3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de sedimento se ubicaron en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa que abarcan el área evaluada del sitio S0389, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, de acuerdo con el PE, se evaluaron en total 5 puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0389 distribuidos de la siguiente manera: 2 puntos en la quebrada Añuje (tramo pendiente abajo de la Plataforma J) y 3 puntos en la quebrada Putuentsa (tramo aguas abajo de la desembocadura de la quebrada Añuje), conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.7. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0389

N.º	Nombre Cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada Añuje	S0389-SED-001*	366365	9693726	253**	Punto ubicado en la quebrada Añuje, aproximadamente a 147 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

N.º	Nombre Cuerpo de agua	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
						como, a 86 m aguas arriba del punto de muestreo S0389-AS-002
2		S0389-SED-002*	366409	9693651	238**	Punto ubicado en la quebrada Añuje, aproximadamente a 176 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como a 86 m aguas abajo del punto de muestreo S0389-AS-001.
3		S0389-SED-003*	366488	9693565	239	Punto ubicado en la quebrada Putuentsá, aproximadamente a 243 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 33 m aguas abajo del punto de muestreo S0389-AS-004.
4	Quebrada Putuentsá	S0389-SED-004*	366473	9693542	236	Punto ubicado en la quebrada Putuentsá, aproximadamente a 270 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 228 m aguas abajo del punto de muestreo S0389-AS-002.
5		S0389-SED-005*	366545	9693580	236	Punto ubicado en la quebrada Putuentsá, aproximadamente a 235 m al sureste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 60 m aguas abajo del punto de muestreo S0389-AS-003.

(*): La precisión de la medición de las coordenadas en los puntos de sedimento (S0389-SED-001, S0389-SED-002, S0389-SED-003, S0389-SED-004 y S0389-SED-005) y agua superficial (S0389-AS-001, S0389-AS-002, S0389-AS-003, S0389-AS-004 y S0389-AS-005) fue de ± 3 m. Sin embargo, para los puntos de las comunidades hidrobiológicas fue de ± 4 m (S0389-HB-001 y, S0389-HB-002) y de ± 5 m (S0389-HB-004). Esto se debe al uso de diferentes dispositivos GPS de navegación durante las actividades de campo.

(**): La diferencia en la altitud entre los puntos de muestreo de sedimento (S0389- SED-001 y S0389-SED-002) y agua superficial (S0389-AS-001 y S0389-AS-002) y los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas (S0389-HB-001 y S0389-HB-002) se debe al uso de diferentes dispositivos GPS de navegación durante las actividades de campo.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.4 y Anexo A.3.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

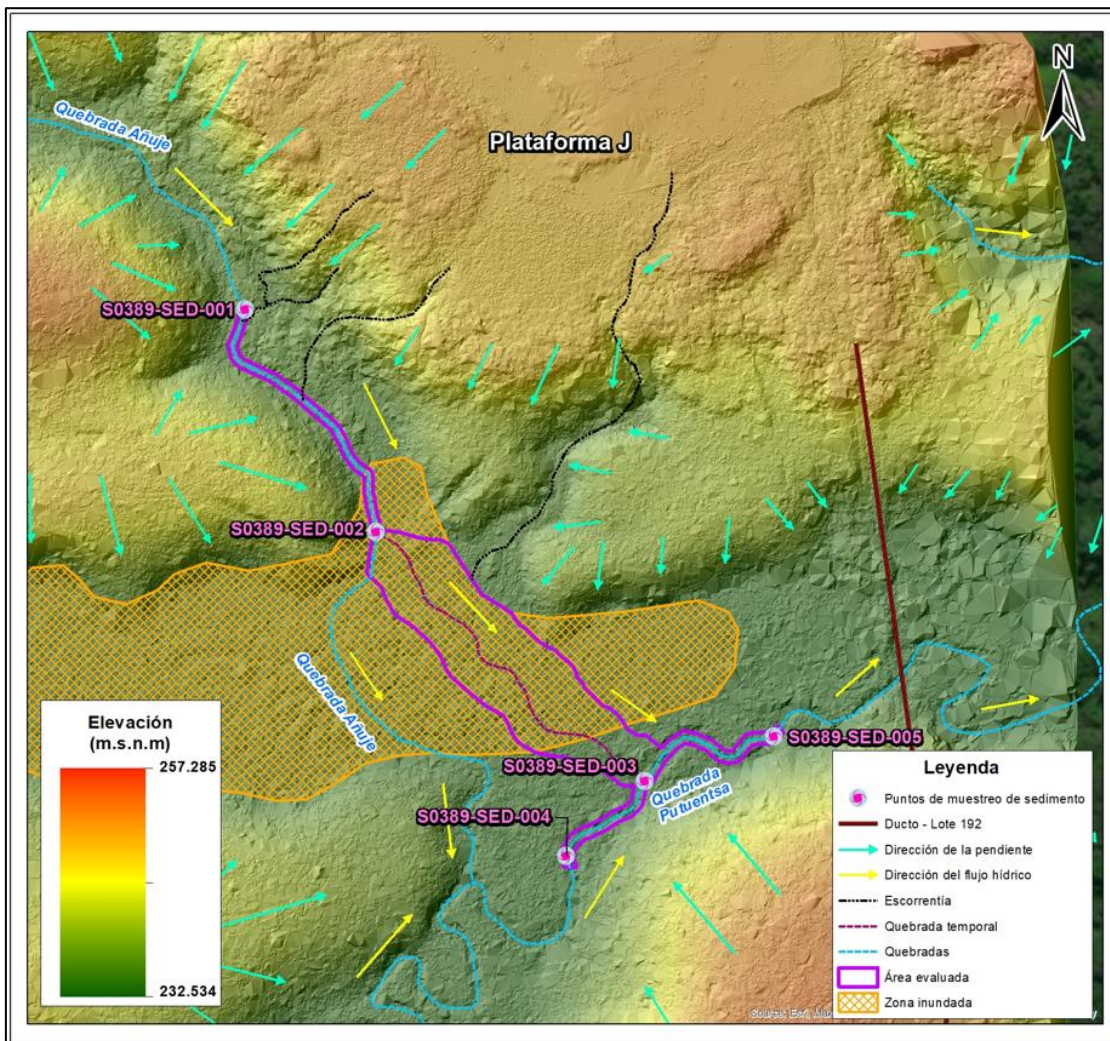


Figura 7.4. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0389

7.1.3.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de sedimento colectadas en el sitio S0389 se detallan en la Tabla 7.8.

Tabla 7.8. 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 HS-CG/FID 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	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
6	Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX)	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2018)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
7	Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb y Zn)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014)	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente

Fuente: Informes de ensayo N.º ESC-PE01-24-02508 (análisis de TPH), así como el Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02517 (análisis de metales totales, HAP y BTEX) del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.3.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestreo de sedimento, se utilizó 1 equipo de posicionamiento global GPS, marca Garmin, modelo Montana 680; 1 cámara digital marca Canon, modelo Powershot D30BL; y, para la recolección del sedimento se utilizó 1 muestreador de sedimento tipo espada (Anexo E).

7.1.3.5 Criterios de comparación

La evaluación de la calidad de sedimento consideró la comparación referencial⁵⁸ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)⁵⁹, 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 son comparadas referencialmente con el valor establecido en la Guía «*Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Impacted Sites in Atlantic Canada Version 4.0 – User Guidance, updated July 2022*», emitida por la Asociación Atlántica para la Implementación de Acciones Correctivas Basadas en Riesgos (Atlantic PIRI⁶⁰), institución gubernamental especializada en temas ambientales, conforme

⁵⁸ 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).

⁵⁹ 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)».

⁶⁰ La Asociación Atlántica para la Implementación de Acciones Correctivas Basadas en Riesgos (Atlantic PIRI), establecida en 1997, es un grupo colaborativo de reguladores ambientales provinciales, representantes de la industria y consultores ambientales regionales de Nueva Escocia, Nuevo Brunswick, Isla del Príncipe Eduardo, y Terranova y Labrador. Este grupo supervisa el mantenimiento y la implementación de la Acción Correctiva Basada en Riesgos del Atlántico (RBCA); asimismo, identifica y discute problemas, desarrolla estándares y procesos y brinda recomendaciones para una armonización técnica y regulatoria continua en toda la región.

Consultado el 3 de octubre de 2024. Disponible en:

<https://atlanticrbc.ca/about-atlantic-piri/>

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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

- ESL (*Ecological Screening Level*, nivel de detección ecológico), que representa el valor máximo de detección de TPH modificado⁶¹, 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 ecológica⁶², 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.

Tabla 7.9. Valor referencial de comparación para TPH en sedimento

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial
			ESL
<i>Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) for Impacted Sites in Atlantic Canada Version 4.0 User Guidance (updated July 2022) Appendix 2 - Ecological Screening Protocol for Impacted Sites in Atlantic Canada</i> Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA (Acción correctiva basada en riesgos) versión 4.0 (actualizado julio 2022)	TPH modificado*	mg/kg**	500

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

(**): mg/kg dry weight (mg/kg en peso seco).

Metales totales, BTEX e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

Para la comparación de concentraciones de metales totales y HAP se utilizó de manera referencial los valores de los estándares de la «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» (*Canadian Environmental Quality Guidelines - Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life – CEQG-SQG, 2002*)⁶³, emitida por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (*Canadian Council of Ministers of the Environment – CCME*)⁶⁴. La guía de calidad en mención define dos valores límites, de los cuales para el presente informe se empleará el siguiente valor:

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

⁶¹ TPH modificado = TPH (C6 – C32) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

⁶² 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.

⁶³ Consultado el 3 de octubre de 2024. Disponible en:
https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/
También se encuentra disponible en:

<http://www.popstoolkit.com/Tools/SitePrioritization/Files/Guidelines/SedQ%20aquatic%20life.pdf>

⁶⁴ El Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), establecida en 1964, es el principal foro intergubernamental dirigido por ministros para la acción colectiva sobre cuestiones ambientales de interés nacional e internacional. La CCME está compuesta por 14 ministros de medio ambiente de los gobiernos federal, provincial y territorial. El Consejo busca lograr resultados ambientales positivos, centrándose en cuestiones que abarcan a todo Canadá y que requieren la atención colectiva de varios gobiernos. Consultado el 3 de octubre de 2024. Disponible en:

<https://www.cakex.org/community/directory/organizations/canadian-council-ministers-environment>

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Adicionalmente, para la comparación de concentraciones de metales totales y HAP, así como también para BTEX se utilizó de manera referencial los valores establecidos en la Guía «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimentos» (*Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards – EQS for Sediment, updated June 2023*)⁶⁵. La guía de calidad en mención define valores de EQS para sedimento de agua dulce.

Los valores referenciales de comparación para metales pesados, BTEX y HAP en sedimento se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 7.10. Valores referenciales de comparación para metales en sedimento

Parámetro	Unidad	Canadian Environmental Quality Guidelines – Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002) Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sediment para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG, 2002)	Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards (EQS) for Sediment (updated June 2023) Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)
		Valor referencial PEL (para sedimento de agua dulce)	EQS (para sedimento de agua dulce)
Arsénico	mg/kg*	17	17
Cadmio	mg/kg*	3,5	3,5
Cobre	mg/kg*	197	197
Cromo	mg/kg*	90	90
Mercurio	mg/kg*	0,486	0,486
Níquel	mg/kg*	-	75
Plomo	mg/kg*	91,3	91,3
Zinc	mg/kg*	315	315

(*): mg/kg dry weight (mg/kg en peso seco).

Tabla 7.11. Valores referenciales de comparación para HAP en sedimento

Parámetro	Unidad	Canadian Environmental Quality Guidelines – Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002) Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sediment para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG, 2002)	Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards (EQS) for Sediment (updated June 2023) Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)
		Valor referencial PEL (para sedimento de agua dulce)	EQS (para sedimento de agua dulce)
Acenafteno	mg/kg*	0,0889	0,0889
Acenaftileno	mg/kg*	0,128	0,128
Antraceno	mg/kg*	0,245	0,245
Benzo (a) antraceno	mg/kg*	0,385	0,385
Benzo (a) pireno	mg/kg*	0,782	0,782
Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg*	-	0,32
Criseno	mg/kg*	0,862	0,862
Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg*	0,135	0,135
Fenantreno	mg/kg*	0,515	0,515
Fluoranteno	mg/kg*	2,355	2,355

⁶⁵ Consultado el 3 de octubre de 2024. Disponible en: https://atlanticrbc.com/wpcontent/uploads/2023/06/Ecological_Tier_I_Environmental_Quality_Standards_for_Sediment_June2023.pdf

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Parámetro	Unidad	Canadian Environmental Quality Guidelines – Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002) Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG, 2002)	Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards (EQS) for Sediment (updated June 2023) Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)
		Valor referencial PEL (para sedimento de agua dulce)	EQS (para sedimento de agua dulce)
Fluoreno	mg/kg*	0,144	0,144
Indeno (1,2,3-cd) pireno	mg/kg*	-	3,2
Naftaleno	mg/kg*	0,391	0,391
Pireno	mg/kg*	0,875	0,875

(*): mg/kg dry weight (mg/kg en peso seco).

Tabla 7.12. Valores referenciales de comparación para BTEX en sedimento

Parámetro	Unidad	Atlantic RBCA - Ecological Tier I Environmental Quality Standards (EQS) for Sediment (updated June 2023) Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)
		EQS (para sedimento de agua dulce)
Benceno	mg/kg*	1,2
Tolueno	mg/kg*	1,4
Etilbenceno	mg/kg*	1,2
Xilenos	mg/kg*	1,3

(*): mg/kg dry weight (mg/kg en peso seco).

7.1.3.6 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 a partir de los resultados obtenidos de los parámetros evaluados y su comparación con las normas de uso referencial, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan determinar 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.

En base a los puntos y sus resultados 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 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) fue posible obtener los mapas de concentraciones de TPH y HAP que superaron 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:

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

verde (píxeles con presencia del parámetro contaminante hasta el 80% del valor de las normas de uso referencial para sedimento del contaminante), amarillo (píxeles mayores del 80% hasta el 100% del valor de las normas de uso referencial para 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 S0389

La evaluación para el sitio S0389 planteó la necesidad de incluir la evaluación de comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces). El área evaluada comprende los tramos de las quebradas Añuje que abarcan el sitio S0389 y Putuentsá (aguas arriba fuera del sitio).

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»⁶⁶, cuyo detalle se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7.13. Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas

Nombre	Sección	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	5.1 Metodología de colecta – Bentos (macroinvertebrados) 6.1 Metodología de colecta – Necton (Peces)	-	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú

(-): No cuenta con dispositivo legal.

7.2.2 Ubicación de los puntos de muestreo

La evaluación de comunidades hidrobiológicas para el sitio S0389 comprendió un total de 3 puntos de muestreo distribuidos de la siguiente manera: 2 puntos en la quebrada Añuje (tramo pendiente abajo de la Plataforma J) y 1 punto en la quebrada Putuentsá (tramo aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Añuje).

Respecto a los macroinvertebrados bentónicos, se colectaron muestras en los 3 puntos de muestreo (3 muestras); y respecto a la evaluación de peces, también se colectaron muestras en los 3 puntos de muestreo (3 muestras), de acuerdo con lo programado en el PE. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

⁶⁶ 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.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 7.14. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0389

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 Añuje	S0389-HB-001*	366365	9693726	224**	Punto ubicado en la quebrada Añuje, aproximadamente a 147 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 86 m aguas arriba del punto de muestreo S0389-HB-002. Corresponde al punto S0389-AS-001 de agua superficial y al punto S0389-SED-001 de sedimento.
2		S0389-HB-002*	366409	9693651	239**	Punto ubicado en la quebrada Añuje, aproximadamente a 176 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 86 m aguas abajo del punto de muestreo S0389-HB-001. Corresponde al punto S0389-AS-002 de agua superficial y S0389-SED-002 de sedimento.
3	Quebrada Putuentsá	S0389-HB-004*	366431	9693491	238	Punto ubicado en la quebrada Putuentsá, aproximadamente a 323 m al suroeste del pozo DORI-18D (Plataforma J), así como, a 132 m aguas arriba de los puntos de muestreo S0389-AS-004 y S0389-SED-004; y, a 165 m aguas arriba de los puntos de muestreo S0389-AS-005 y S0389-SED-005.

(*): La precisión de la medición de las coordenadas en los puntos de las comunidades hidrobiológicas fue de ± 4 m (S0389-HB-001 y S0389-HB-002) y de ± 5 m (S0389-HB-004). Sin embargo, para los puntos de agua superficial (S0389-AS-001, S0389-AS-002, S0389-AS-003, S0389-AS-004, S0389-AS-005) y sedimento (S0389-SED-001, S0389-SED-002, S0389-SED-003, S0389-SED-004, S0389-SED-005) fue de ± 3 m. Esto se debe al uso de diferentes dispositivos GPS de navegación durante las actividades de campo.

(**): La diferencia en la altitud entre los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas (S0389-HB-001 y S0389-HB-004) y los puntos de muestreo de agua superficial (S0389-AS-001 y S0389-AS-002) y sedimento (S0389-SED-001 y S0389-SED-002) se debe al uso de diferentes dispositivos GPS de navegación durante las actividades de campo.

La ubicación de los puntos de muestreo se presenta en la Figura 7.5 y Anexo A.4.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

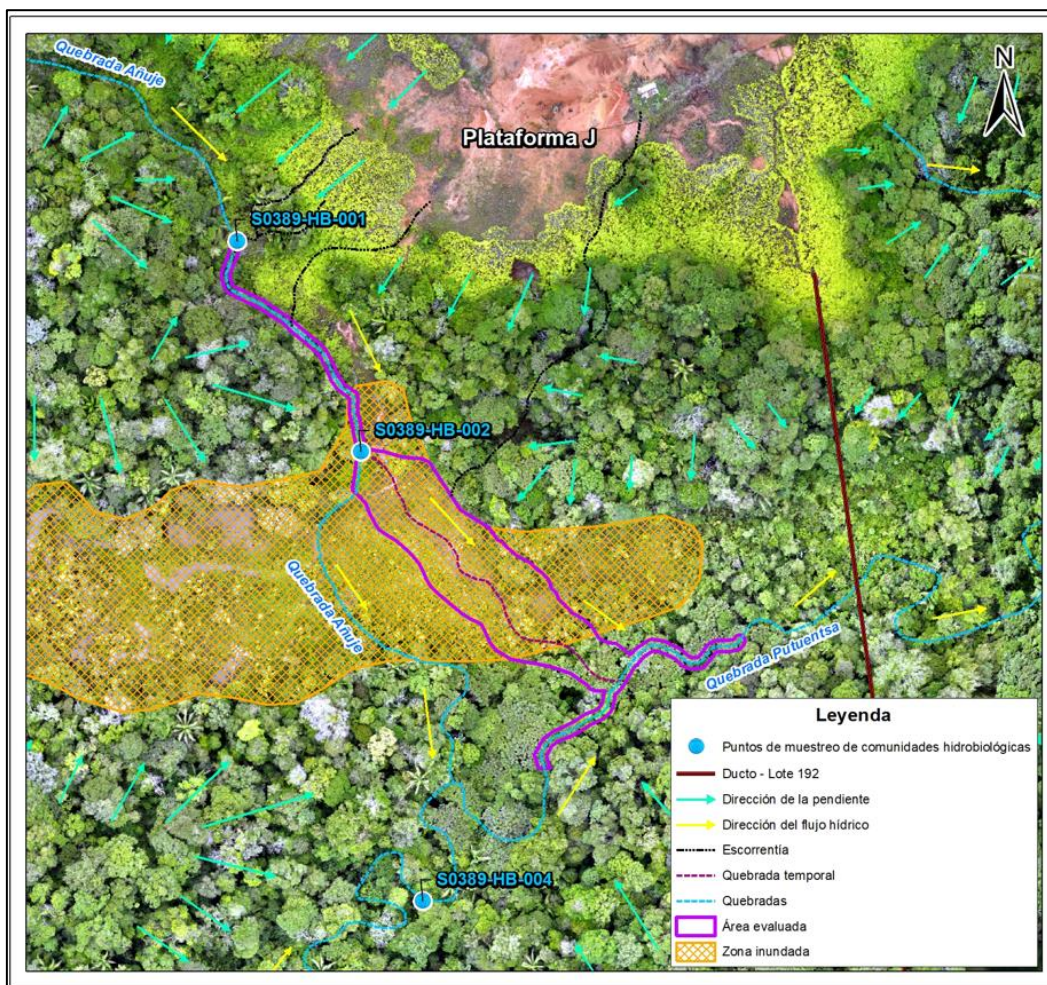


Figura 7.5. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0389

7.2.3 Parámetros y métodos de análisis

La evaluación de las comunidades hidrobiológicas y los métodos empleados para el análisis de las muestras se realizaron según el *Standard methods for the examination of water and wastewater* (SMEWW) de Baird, Eaton & Rice (2017), y se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.15. Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis hidrobiológicos

N.º	Comunidades hidrobiológicas*	Método de análisis	Unidades	Cantidad
1	Macroinvertebrados bentónicos*	SMEWW 10500 C (parte 2) SMEWW 10900	Individuos/muestra***	3**
2	Peces*	SMEWW 10600 D (parte 1) SMEWW 10900	Individuos/muestra	3**

Fuente: Informes de ensayo N.º PE 146-2024-OEFA/OTEC para macroinvertebrados bentónicos y N.º PE 140-2024-OEFA/OTEC para peces.

(*): Las muestras fueron evaluadas por especialistas taxónomos de la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA.

(**): Corresponde al número de muestras ejecutadas.

(***): Para macroinvertebrados bentónicos, la unidad de conteo también corresponde a individuos por área de muestreo, que está representada en individuos/0,30 m².



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

7.2.4 Equipos utilizados

Para realizar el muestreo de comunidades hidrobiológicas, se utilizaron 2 equipos de posicionamiento global GPS marca Garmin, modelo Montana 680; 2 cámaras digitales para el registro fotográfico, una marca Canon, modelo Powershot D30BL y otra marca Nikon, modelo Coolpix; una balanza digital marca Xin Yuan, modelo XY8006; y, para la recolección de muestras hidrobiológicas se utilizó una red D-net, red de arrastre, una red de mano o «cal - cal» y tamiz/bolsa tamiz (Anexo E).

7.2.5 Análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica en los cuerpos de agua asociados al sitio S0389, se procedió a realizar una descripción de los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa evaluadas, incluyendo información morfológica (ancho de cuerpo de agua, profundidad), registro de algunas características puntuales de agua (tipo de agua, color aparente transparencia), entre otros, 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 146-2024-OEFA/OTEC y N.º PE 140-2024-OEFA/OTEC, respectivamente. 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 en los puntos de muestreo o muestras de hidrobiología.

Adicionalmente, 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 S0389

El PE de la microcuenca CORR-34 para el sitio S0389, 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 de contaminación generadoras del sitio; igualmente, para definir y listar los focos de contaminación (componentes ambientales contaminados).

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

- Ubicación geográfica
- Elevación relativa
- Que producto/compuesto se manejan en la instalación
- Estado de la instalación; si aún existe o fue retirada en el pasado
- Si la instalación está asociada a algún evento de emergencia ambiental de la base de datos de OEFA

La Figura 7.6. muestra la ubicación de las fuentes potenciales (instalaciones) en el entorno del sitio, así como los focos potenciales de contaminación en el sitio, descritos en la Tabla 3.2, Tabla 3.4 y Tabla 3.5.

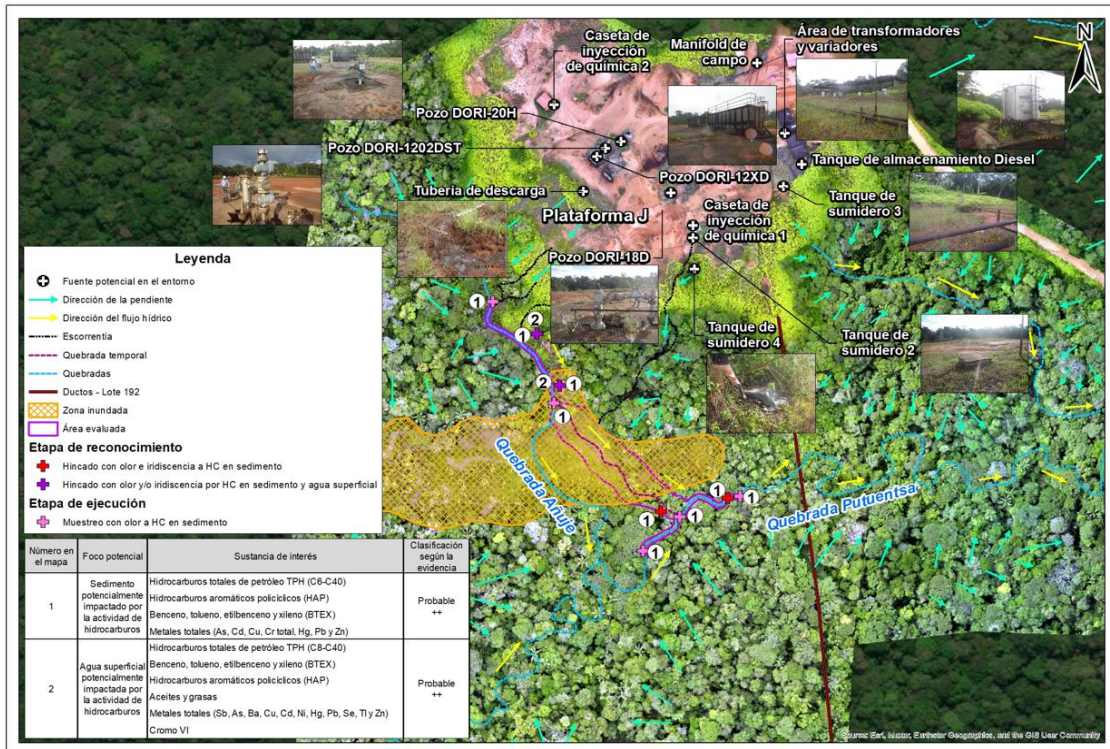


Figura 7.6. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0389 HC: Hidrocarburo.

Nota: Debido posiblemente al error propio del equipo GPS navegador usado en campo, algunas ubicaciones de hincados con indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos registrados durante el reconocimiento se observan fuera de las quebradas del sitio S0389. Al respecto, cabe precisar que el reconocimiento en dichas ubicaciones se realizó en los mismos cuerpos de agua dentro del área evaluada.

Para validar los focos potenciales de contaminación en sedimento y agua superficial (indicios organolépticos), y establecerlos como fuentes secundarias de contaminación, se tomará la información de los resultados analíticos del componente evaluado y su comparación con los ECA para agua y las 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 S0389

La estimación del nivel de riesgo del sitio S0389, 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 el 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:

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

- 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 7.5.

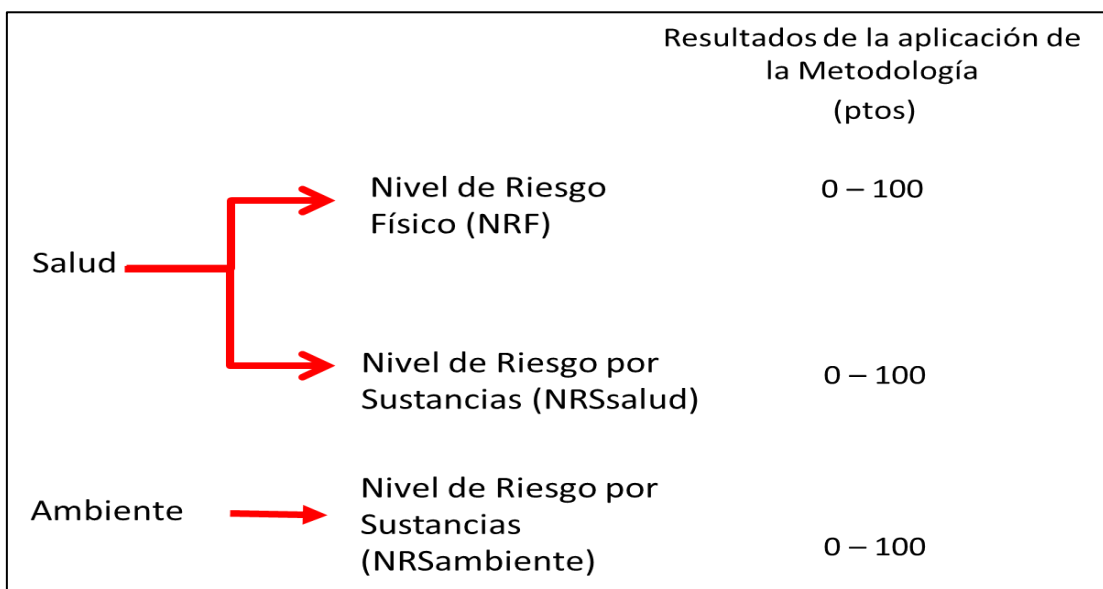


Figura 7.7. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

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 agua superficial y sedimento en el sitio S0389

8.1.1 Presencia de contaminantes en agua superficial

A continuación, se presentan los datos obtenidos *in situ* durante el muestreo de los puntos de agua superficial ubicados los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa que comprenden el área del sitio S0389; así como los resultados reportados por el laboratorio.



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

8.1.1.1 Datos de campo

En la Tabla 8.1 se presentan los resultados de los parámetros de campo de los puntos de muestreo ubicados en las quebradas Añuje y Putuentsa que abarcan el sitio, comparados con los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.

Tabla 8.1. Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial en el sitio S0389

Nombre del cuerpo de agua	Código de muestra	Temperatura (°C)	pH (Unidad de pH)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
Quebrada Añuje	S0389-AS-001	24,1	5,66	8,93	5,15
	S0389-AS-002	23,8	5,84	9,42	6,16
Quebrada Putuentsa	S0389-AS-003	24,0	5,70	8,41	5,58
	S0389-AS-004	23,4	5,53	7,11	5,65
	S0389-AS-005	23,4	5,85	7,20	5,75
ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva		Δ 3	6,5 a 9,0	1000	≥5

(-): No aplica.

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

De las mediciones en campo, la conductividad y el oxígeno disuelto presentan valores que 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), registra valores que no se encuentran dentro del rango establecido en los ECA para agua; sin embargo, hay que considerar que aguas con pH ligeramente ácidas son características propias de los cuerpos de agua amazónicos, y son analizados en el numeral 9.

8.1.1.2 Resultados de laboratorio

Los resultados de laboratorio fueron reportados en el Informe de ensayo N.º IE-24-25107 del laboratorio ALAB E.I.R.L. y se encuentran en el Reporte de resultados N.º 074-2024-SSIM (Anexo F.1).

Se observa que los valores obtenidos en los puntos de muestreo ubicados en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa que abarcan el sitio S0389, para todos los parámetros analizados, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (Tabla 8.2).

Tabla 8.2. Resultados analíticos de las muestras de agua superficial en el sitio S0389

Parámetro	Unidades	Sitio S0389					ECA para Agua, categoría 4 E2: Ríos de selva
		Quebrada Añuje		Quebrada Putuentsa			
		S0389-AS-001	S0389-AS-002	S0389-AS-003	S0389-AS-004	S0389-AS-005	
Parámetros físico-químicos							
Aceites y grasas	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5,0
Fósforo total	mg/L	<0,006	<0,006	0,007	<0,006	<0,006	0,05
Parámetros orgánicos							
Hidrocarburos totales de petróleo							
TPH (C8-C40)	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,5
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)							
Antraceno	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,0004

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Parámetro	Unidades	Sitio S0389					ECA para Agua, categoría 4 E2: Ríos de selva
		Quebrada Añuje		Quebrada Putuentsa			
		S0389-AS-001	S0389-AS-002	S0389-AS-003	S0389-AS-004	S0389-AS-005	
Benzo (a) pireno	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,0001
Fluoranteno	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,001
BTEX							
Benceno	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,05
Parámetros inorgánicos							
Metales – Especiación							
Cromo VI	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011
Metales totales							
Antimonio	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,64
Arsénico	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,15
Bario	mg/L	0,06596	0,11954	0,05571	0,02087	0,02744	1
Cobre	mg/L	0,00034	0,00044	0,00085	0,00068	0,00075	0,1
Mercurio	mg/L	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	<0,000100	0,0001
Níquel	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,052
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0025
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,005
Talio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0008
Zinc	mg/L	0,00272	0,00400	0,00540	0,00302	0,00546	0,12

8.1.2 Presencia de contaminantes en sedimento

Los resultados de laboratorio fueron reportados en el Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02508 (análisis de TPH), así como en el Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02517 (análisis de metales totales, HAP y BTEX) del laboratorio AGQ Perú S.A.C., que se encuentran en el Reporte de resultados N.º 074-2024-SSIM (Anexo F.1). Asimismo, para la evaluación de la calidad del sedimento se utilizaron normas internacionales como valores de referencia, las cuales fueron mencionadas en el ítem «7.1.3.5 Criterios de comparación» de la calidad de sedimento.

En la Tabla 8.3 se presentan las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo y sus fracciones (Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02508). Para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), se registran resultados que superan el valor ESL (*Ecological Screening Level*) establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA.

Tabla 8.3. Resultados analíticos de TPH de las muestras que superan las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0389

Cuerpo de agua	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)	
Quebrada Añuje	S0389-SED-001	53,0	<0,30	44,0	9,00	
	S0389-SED-002	82,0	<0,30	47,0	35,0	
Quebrada Putuentsa	S0389-SED-003	442	<0,30	312	130	
	S0389-SED-004	<0,30	<0,30	<5,00	<5,00	
	S0389-SED-005	8790	16	7894	880	
Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de		ESL*	500,0	-	-	-

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Cuerpo de agua	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)
la Guía de usuario del Atlántico RBCA (actualizado julio 2022)					

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

■: Resultados que exceden el valor ESL de la norma de uso referencial.

PS: Peso seco.

Asimismo, en la Tabla 8.4, se presentan los resultados de metales obtenidos del Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02517, en la cual se puede apreciar que, todos los parámetros analizados, se encuentran por debajo de los valores PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» y de los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA – Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».

Tabla 8.4. Resultados analíticos de metales totales de las muestras de sedimento en el sitio S0389

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros							
		Arsénico (mg/kg PS)	Cadmio (mg/kg PS)	Cobre (mg/kg PS)	Cromo total (mg/kg PS)	Mercurio (mg/kg PS)	Níquel (mg/kg PS)	Plomo (mg/kg PS)	Zinc (mg/kg PS)
Quebrada Añuje	S0389-SED-001	1,01	<0,0008	4,60	6,818	< 0,010	0,973	6,880	7,12
	S0389-SED-002	0,825	0,1399	4,05	11,87	0,055	1,31	9,752	38,7
Quebrada Putuentsá	S0389-SED-003	0,668	0,0390	1,83	3,776	< 0,010	0,849	6,971	11,8
	S0389-SED-004	0,488	0,0334	3,83	3,785	< 0,010	0,914	4,267	7,06
	S0389-SED-005	2,85	0,4774	15,3	11,51	0,184	5,80	36,45	148
Guía canadiense de calidad ambiental - Guía de calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG, 2002)	PEL* (para sedimento de agua dulce)	17	3,5	197	90	0,486	-	91,3	315
Atlantic RBCA Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)	EQS** (para sedimento de agua dulce)	17	3,5	197	90	0,486	75	91,3	315

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

(**): EQS (*Environmental Quality Standards*, Estándares de calidad ambiental): Que corresponden a los estándares de calidad ambiental ecológicos de TIER 1 para sedimento del Atlantic RBCA.

PS: Peso seco.

Además, en la Tabla 8.5 se presentan los resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) obtenidos del Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02517, en la cual se puede apreciar que una muestra supera los valores PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» y los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento» para los parámetros acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno y naftaleno.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 8.5. Resultados analíticos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de las muestras que superan las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0389

Cuerpo de agua	Código de muestras	Parámetros													
		Acenafteno (mg/kg PS)	Acenaftileno (mg/kg PS)	Antraceno (mg/kg PS)	Benzo (a) antraceno (mg/kg PS)	Benzo (a) pireno (mg/kg PS)	Benzo (g,h,i) perileno (mg/kg PS)	Criseno (mg/kg PS)	Dibenzo (a,h) antraceno (mg/kg PS)	Fenantreno (mg/kg PS)	Fluoranteno (mg/kg PS)	Fluoreno (mg/kg PS)	Indeno (1,2,3-cd) pireno	Naftaleno (mg/kg PS)	Pireno (mg/kg PS)
Quebrada Añuje	S0389-SED-001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0040	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005
	S0389-SED-002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0040	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005
Quebrada Putuentsá	S0389-SED-003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005	0,014	<0,0040	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005
	S0389-SED-004	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0040	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,005
	S0389-SED-005	1,35	0,414	<0,005	0,089	0,014	<0,005	0,801	<0,0040	10,3	0,348	4,19	<0,005	2,46	0,297
Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG,2002)	PEL* (para sedimento de agua dulce)	0,0889	0,128	0,245	0,385	0,782	-	0,862	0,135	0,515	2,355	0,144	-	0,391	0,875
Atlántic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (actualizado junio 2023)	EQS** (para sedimento de agua dulce)	0,0889	0,128	0,245	0,385	0,782	0,32	0,862	0,135	0,515	2,355	0,144	3,2	0,391	0,875

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

(**): EQS (*Environmental Quality Standards*, Estándares de calidad ambiental): Que corresponden a los estándares de calidad ambiental ecológicos de TIER 1 para sedimento del Atlántic RBCA.

■: Resultados que exceden el valor referencial.

PS: Peso seco.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Adicionalmente, en la Tabla 8.6 se presentan los resultados de BTEX obtenidos del Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-02517, en la cual se puede apreciar que, ninguna muestra supera los valores del EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I, en ninguno de los puntos de muestreo evaluados.

Tabla 8.6. Resultados analíticos de BTEX de las muestras de sedimento en el sitio S0389

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros				
		Benceno (mg/kg PS)	Tolueno (mg/kg PS)	Etilbenceno (mg/kg PS)	Xilenos (mg/kg PS)	
Quebrada Añuje	S0389-SED-001	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	
	S0389-SED-002	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	
Quebrada Putuentsa	S0389-SED-003	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	
	S0389-SED-004	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	
	S0389-SED-005	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	
Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento (Actualizado junio 2023)		EQS* (para sedimento de agua dulce)	1,2	1,4	1,2	1,3

(*): EQS (*Environmental Quality Standards*, Estándares de calidad ambiental): Que corresponden a los estándares de calidad ambiental ecológicos de TIER 1 para sedimento del Atlantic RBCA.
 PS: Peso seco.

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

En la Figura 8.1 se presentan las concentraciones de TPH en las muestras de sedimento tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro del sitio; de las 5 muestras tomadas, 1 muestra con código S0389-SED-005, tomada en la quebrada Putuentsa, aguas bajo de la desembocadura de la quebrada temporal, supera el valor ESL establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA, para este parámetro.

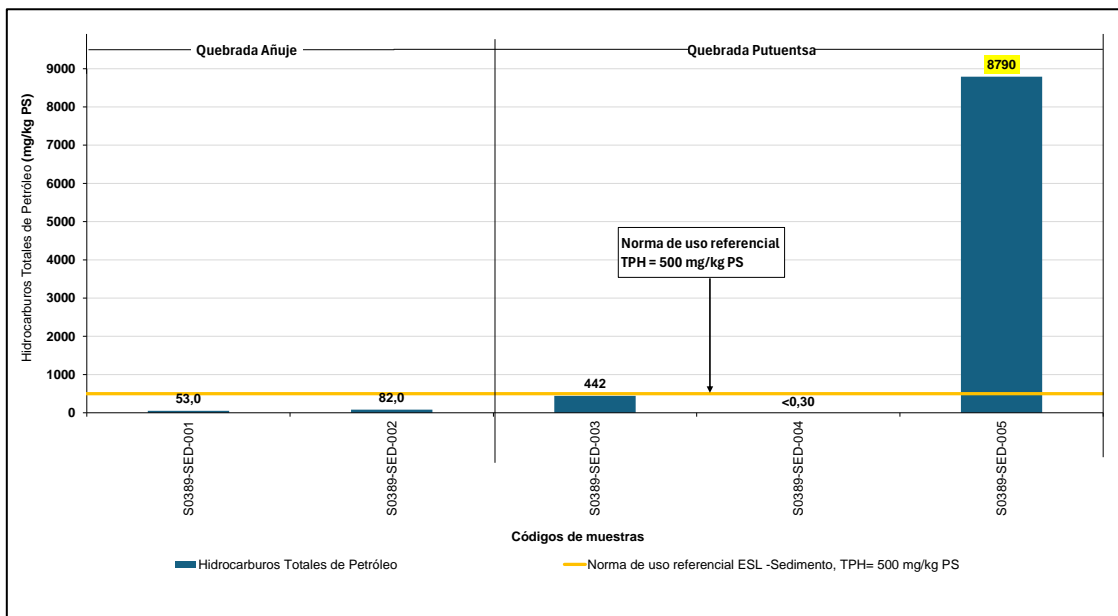


Figura 8.1. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento en el sitio S0389

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO) para estimar la posible extensión del contaminante. Las concentraciones que exceden la norma referencial de Canadá se presentan en color rojo, de color amarillo se evidencia la presencia del contaminante de interés con concentraciones cercanas a la norma referencial y de color verde se muestran las concentraciones menores, tal como se puede observar en la figura siguiente:

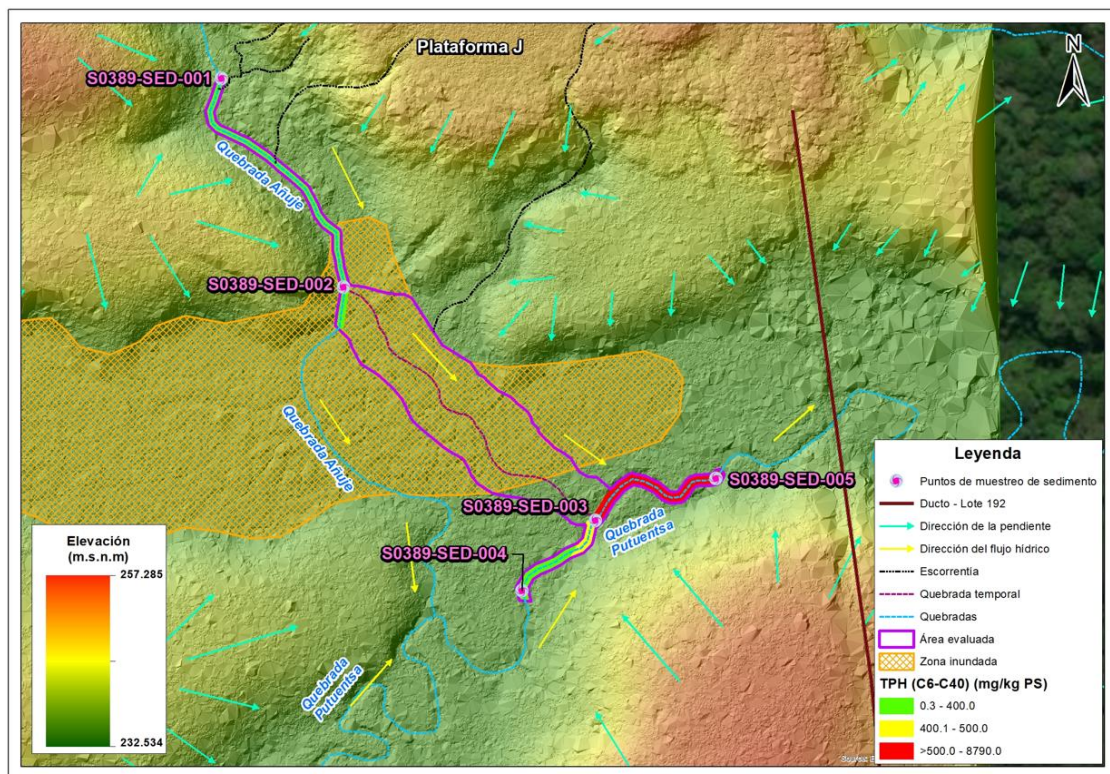


Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimento del sitio S0389

Acenafteno

En la Figura 8.3 se presentan las concentraciones de acenafteno en las muestras de sedimento tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro del sitio; de las 5 muestras tomadas, 1 muestra con código S0389-SED-005, tomada en la quebrada Putuentsa, aguas abajo de la desembocadura de la quebrada temporal, supera el valor PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» y el valor EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento», para este parámetro.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

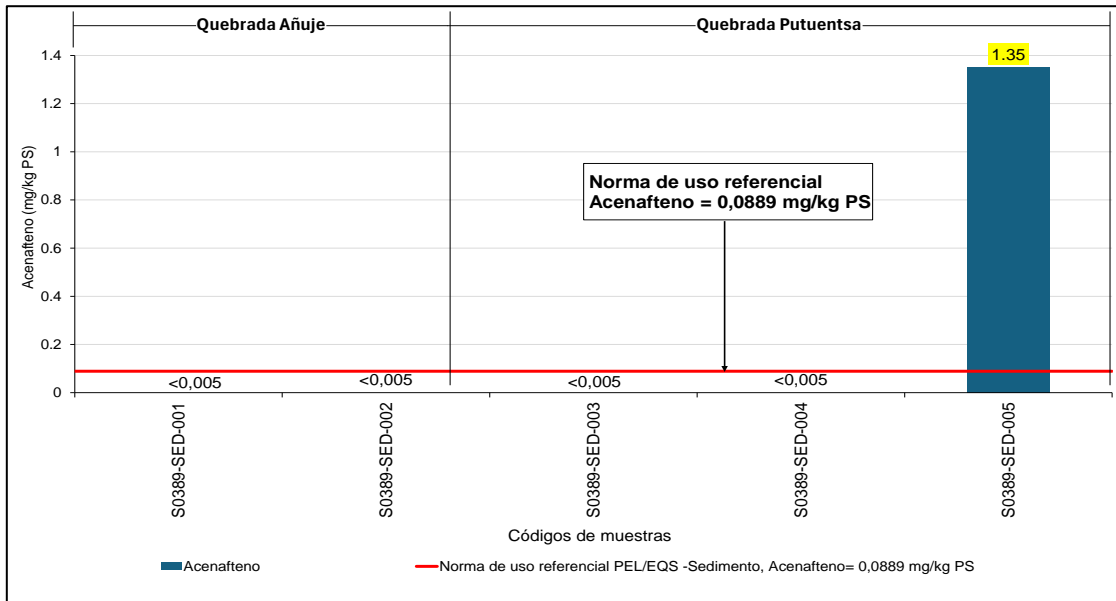


Figura 8.3. Resultados de acenafeno de las muestras de sedimento en el sitio S0389

Igualmente, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO) para estimar la posible extensión del contaminante. Las concentraciones que exceden la norma referencial de Canadá se presentan en color rojo, de color amarillo se evidencia la presencia del contaminante de interés con concentraciones cercanas a la norma referencial y de color verde se muestran las concentraciones menores, tal como se puede observar en la figura siguiente:

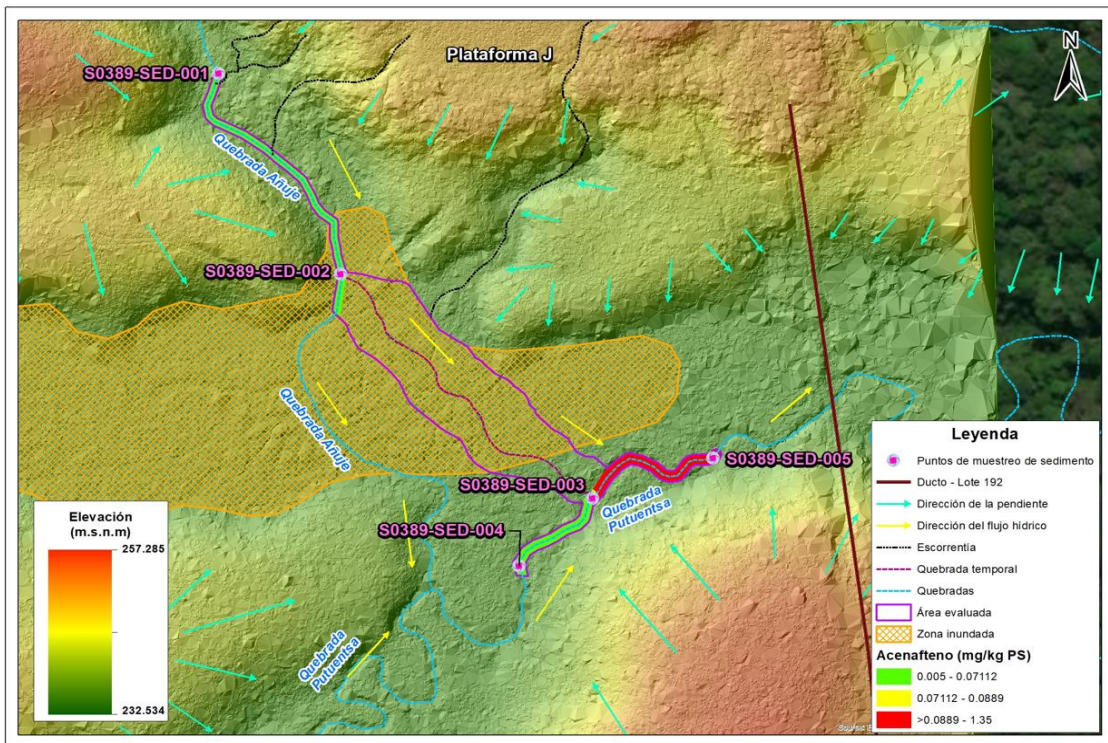


Figura 8.4. Distribución espacial de concentraciones de acenafeno en sedimento del sitio S0389

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Acenaftileno

En la Figura 8.5 se presentan las concentraciones de acenaftileno en las muestras de sedimento tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro el sitio; de las 5 muestras tomadas, 1 muestra con código S0389-SED-005, tomada en la quebrada Putuentsa, aguas abajo de la desembocadura de la quebrada temporal, supera el valor PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» y el valor EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento», para este parámetro.

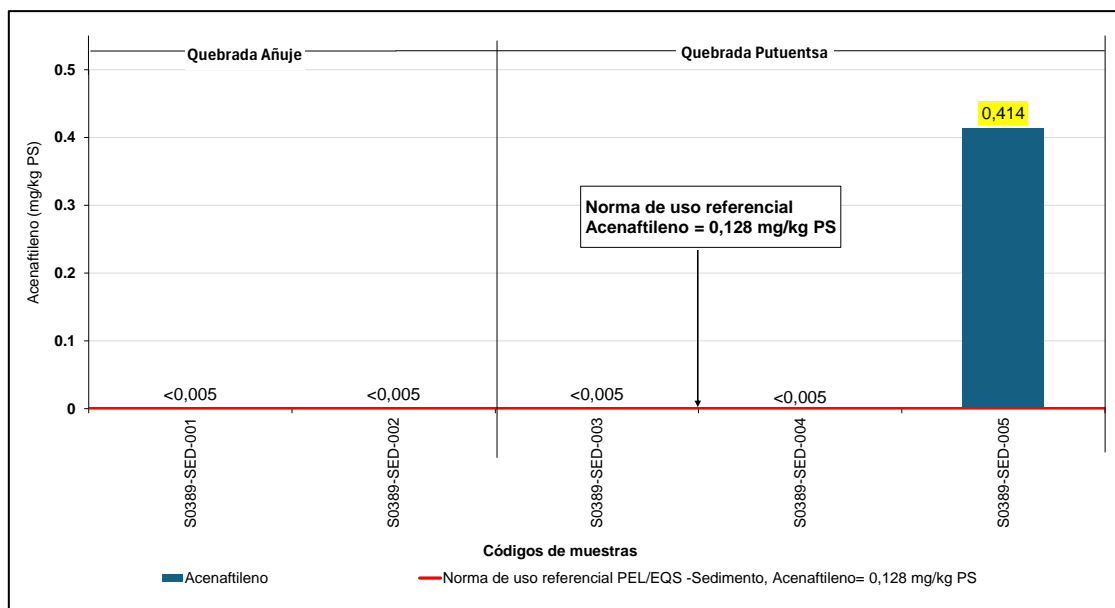


Figura 8.5. Resultados de acenaftileno de las muestras de sedimento en el sitio S0389

Además, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO) para estimar la posible extensión del contaminante, las concentraciones que exceden la norma referencial de Canadá se presentan en color rojo, de color amarillo se evidencia la presencia del contaminante de interés con concentraciones cercanas a la norma referencial y de color verde se muestran las concentraciones menores, tal como se puede observar en la figura siguiente:

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

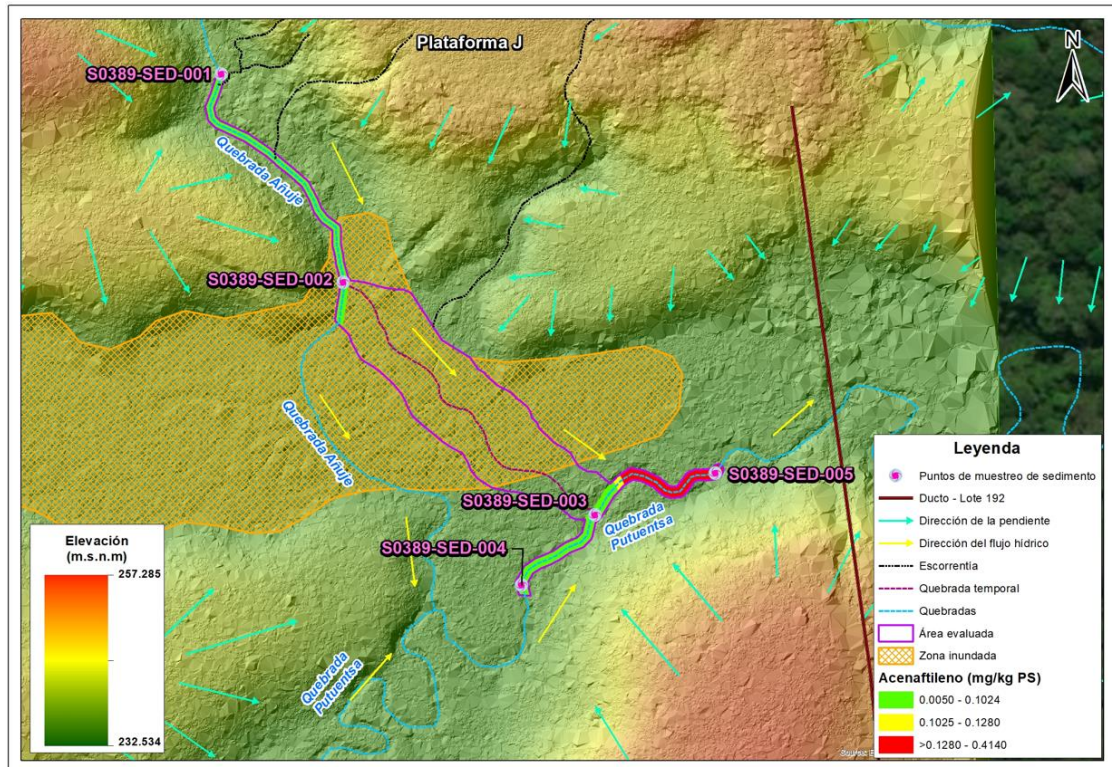


Figura 8.6. Distribución espacial de concentraciones de acenafileno en sedimento del sitio S0389

Fenantreno

En la Figura 8.7 se presentan las concentraciones de fenantreno en las muestras de sedimento tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsá dentro del sitio; de las 5 muestras tomadas, 1 muestra con código S0389-SED-005, tomada en la quebrada Putuentsá, aguas abajo de la desembocadura de la quebrada temporal, supera el valor PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» y el valor EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento», para este parámetro.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

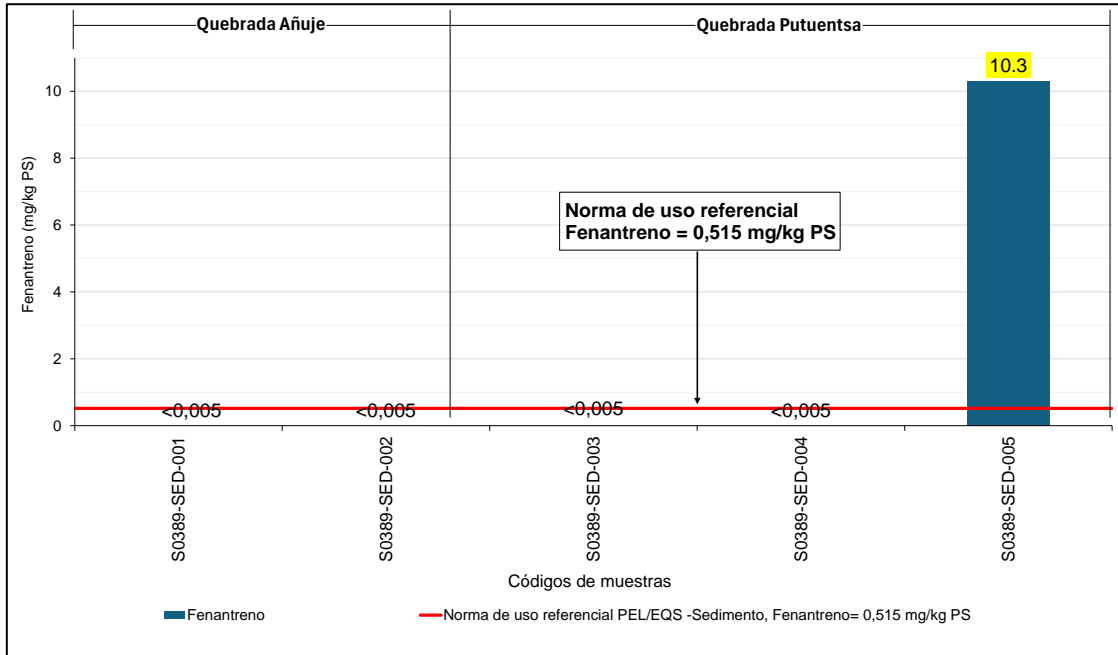


Figura 8.7. Resultados de fenantreno de las muestras de sedimento en el sitio S0389

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO) para estimar la posible extensión del contaminante. Las concentraciones que exceden la norma referencial de Canadá se presentan en color rojo, de color amarillo se evidencia la presencia del contaminante de interés con concentraciones cercanas a la norma referencial y de color verde se muestran las concentraciones menores, tal como se puede observar en la figura siguiente:

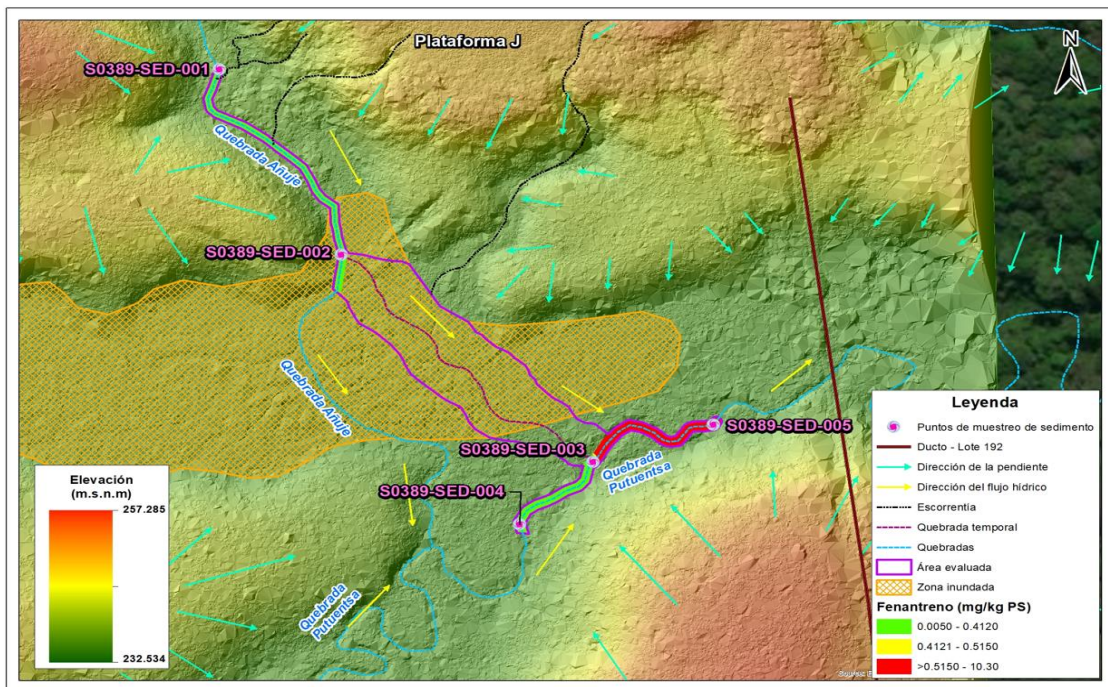


Figura 8.8. Distribución espacial de concentraciones de fenantreno en sedimento del sitio S0389.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Fluoreno

En la Figura 8.9 se presentan las concentraciones de fluoreno en las muestras de sedimento tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro del sitio; de las 5 muestras tomadas, 1 muestra con código S0389-SED-005, tomada en la quebrada Putuentsa, aguas abajo de la desembocadura de la quebrada temporal, supera el valor PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» y el valor EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento», para este parámetro.

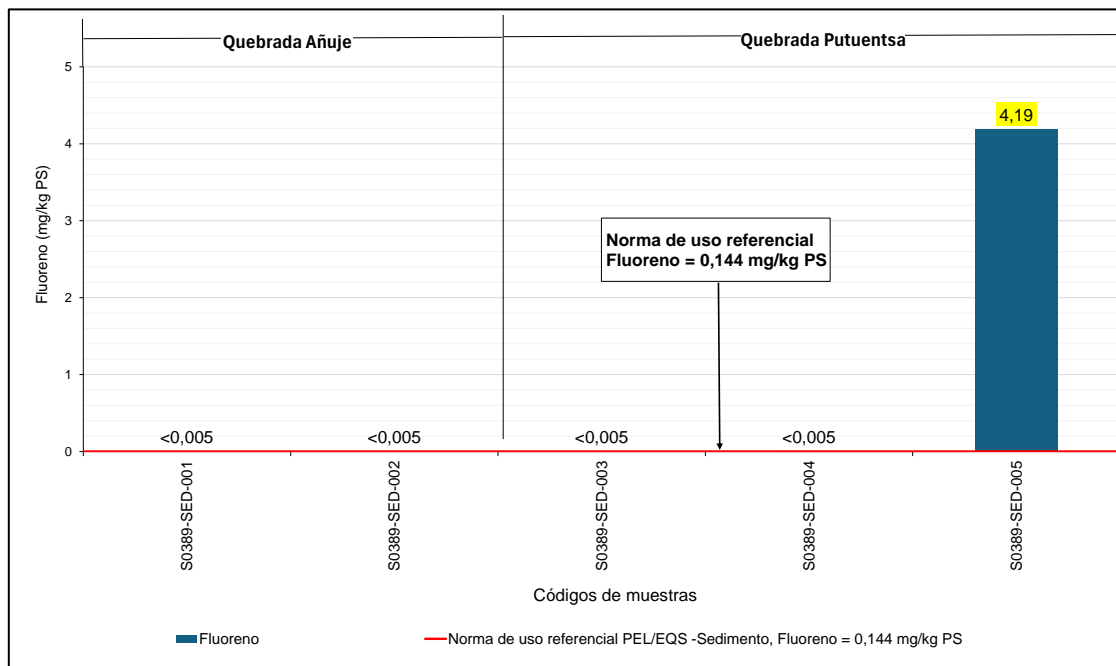


Figura 8.9. Resultados de fluoreno de las muestras de sedimento en el sitio S0389

Igualmente, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO) para estimar la posible extensión del contaminante. Las concentraciones que exceden la norma referencial de Canadá se presentan en color rojo, de color amarillo se evidencia la presencia del contaminante de interés con concentraciones cercanas a la norma referencial y de color verde se muestran las concentraciones menores, tal como se puede observar en la figura siguiente:

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

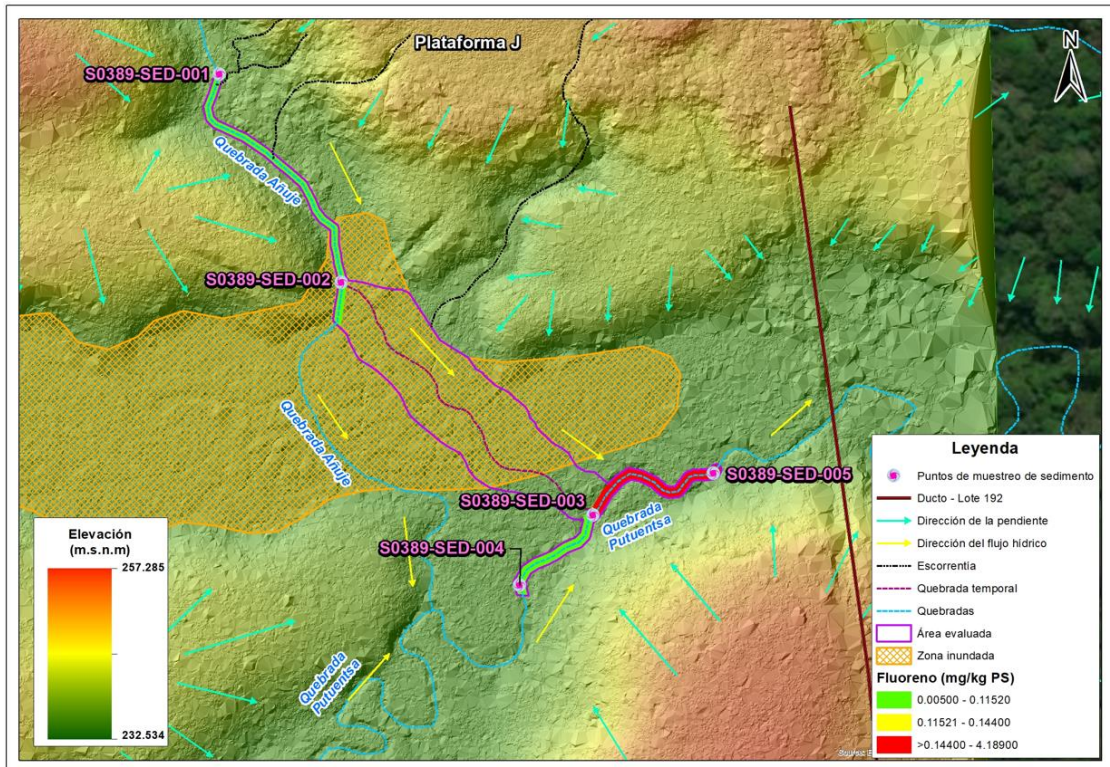


Figura 8.10. Distribución espacial de concentraciones de fluoreno en sedimento del sitio S0389

Naftaleno

En la Figura 8.11 se presentan las concentraciones de naftaleno en las muestras de sedimento tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsá dentro del sitio; de las 5 muestras tomadas, 1 muestra con código S0389-SED-005, tomada en la quebrada Putuentsá, aguas abajo de la desembocadura de la quebrada temporal, supera el valor PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» y el valor EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento», para este parámetro.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

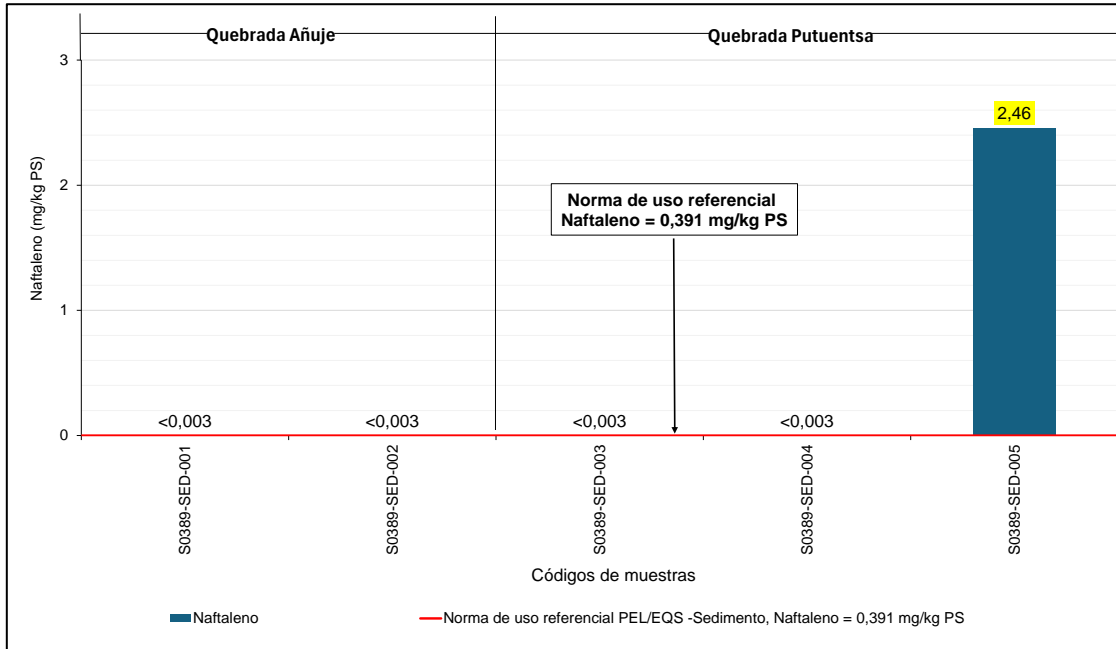


Figura 8.11. Resultados de naftaleno de las muestras de sedimento en el sitio S0389

Además, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geostatística Kriging ordinario (KO) para estimar la posible extensión del contaminante. Las concentraciones que exceden la norma referencial de Canadá se presentan en color rojo, de color amarillo se evidencia la presencia del contaminante de interés con concentraciones cercanas a la norma referencial y de color verde se muestran las concentraciones menores, tal como se puede observar en la figura siguiente:

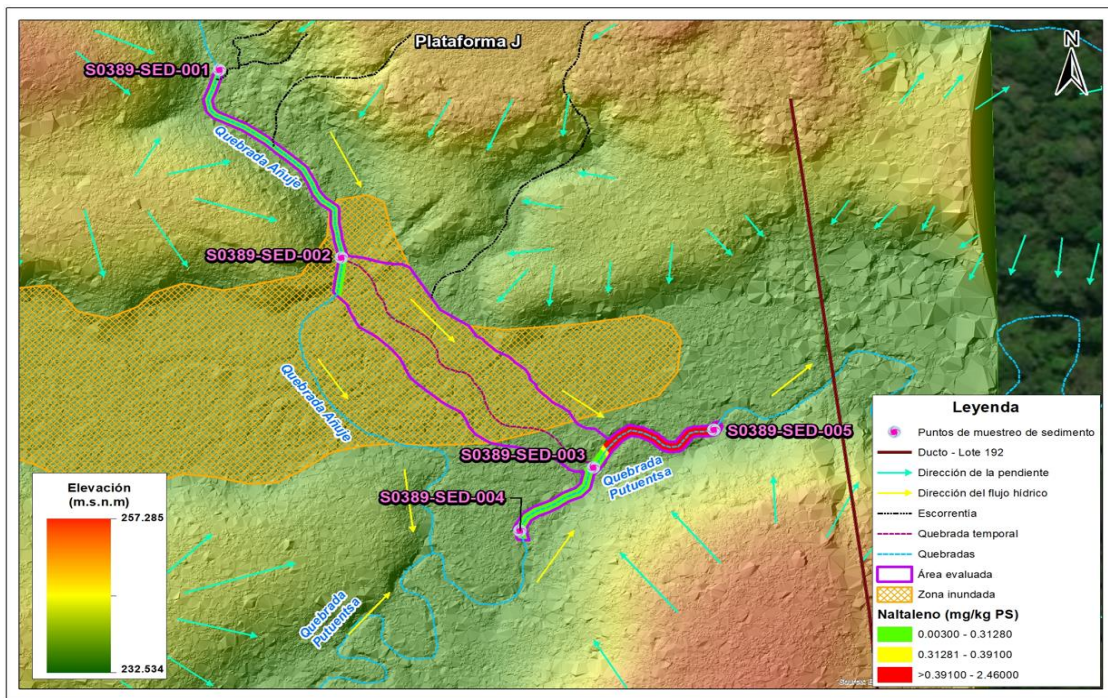


Figura 8.12. Distribución espacial de concentraciones de naftaleno en sedimento del sitio S0389

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

En la Figura 8.13 se presentan los puntos de muestreo de sedimento con las excedencias de las normas de uso referencial, evaluados en el sitio S0389.

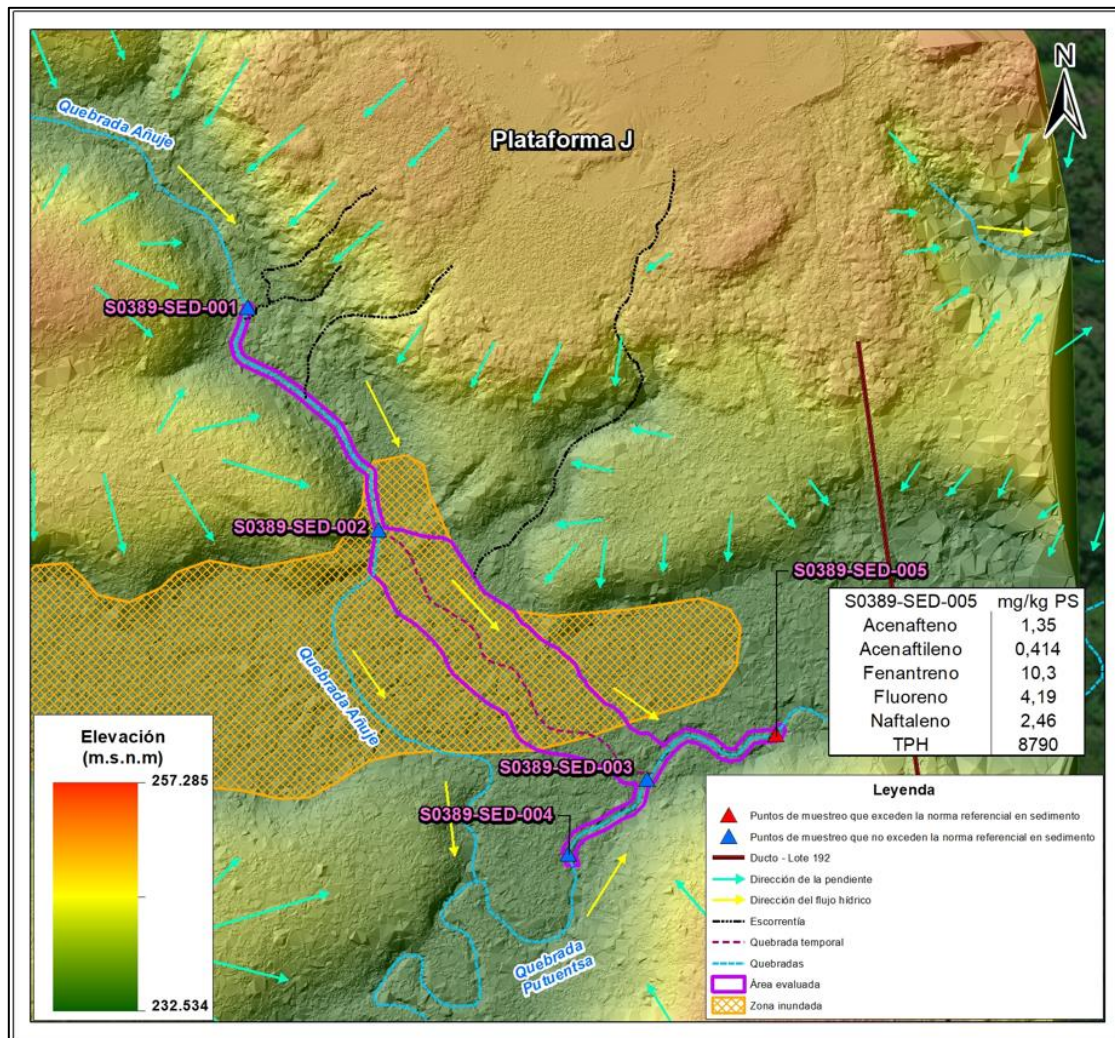


Figura 8.13. Puntos de muestreo que superan las normas referenciales de sedimento en el sitio S0389

8.2 Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0389

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en las quebrada Añuje y quebrada Putuentsa en los 3 puntos de muestreo del sitio S0389 (ver Anexo F.2).

8.2.1 Descripción física y limnológica

Las quebradas Añuje y Putuentsa corresponden a ambientes acuáticos lóticos y mantienen conectividad fluvial constante dentro de la microcuenca CORR-34.

La quebrada Añuje, ubicada más próximo a la Plataforma J (que contiene al pozo DORI-18D), recibe aportes de escorrentías provenientes desde esta Plataforma, así como de la zona baja e inundable (zona central del sitio, donde se encuentra una quebrada temporal),

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

que rodea y predomina en gran parte de su recorrido, siendo su sentido de flujo de noroeste a sureste y desemboca finalmente en la quebrada Putuentsa, como se observa en la Figura 8.14.

La quebrada Putuentsa recibe aportes de pequeñas quebradas temporales, escorrentías, y aportes de la zona inundable; asimismo, presenta un sentido de flujo de suroeste a noreste y el entorno próximo está rodeado principalmente por bosque de colina baja, (Figura 8.14).

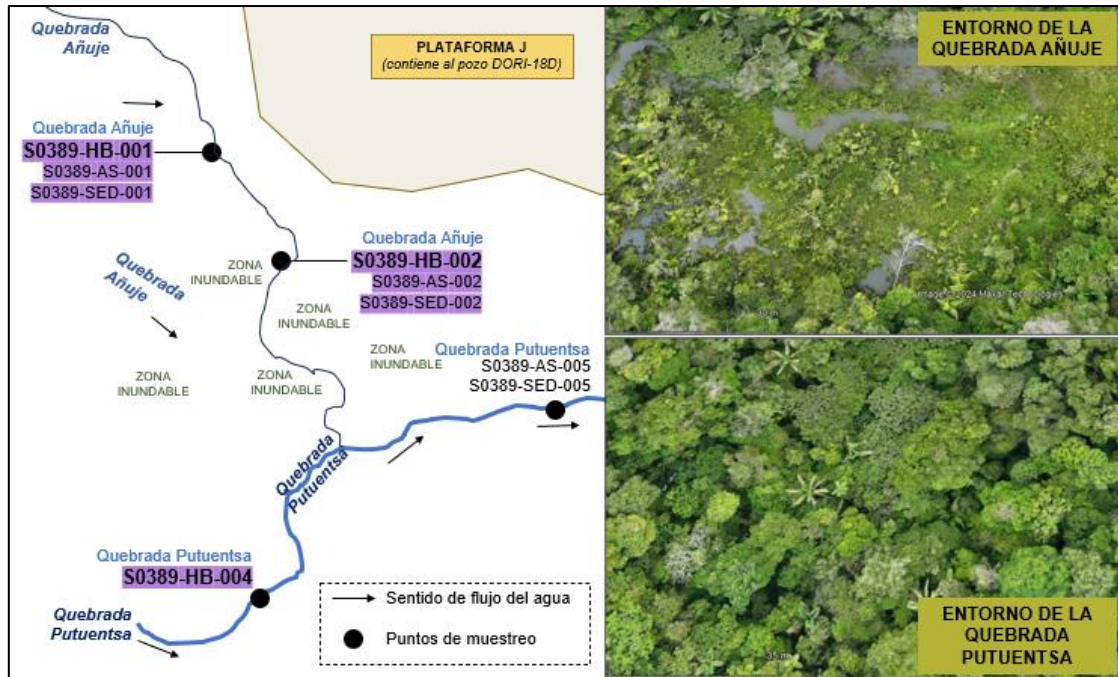


Figura 8.14. Puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa del sitio S0389

8.2.2 Resultados de macroinvertebrados bentónicos

- **Composición, riqueza y abundancia**

De la evaluación total de macroinvertebrados bentónicos, se registran 20 especies, distribuidos en 3 phyla: Arthropoda (clase Insecta: 15 especies, clase Collembola: 1 especie y clase Arachnida: 1 especie), Annelida (clase Clitellata: 2 especies) y Mollusca (clase Bivalvia: 1 especie). Los puntos S0389-HB-001 y S0389-HB-002, ubicados en la quebrada Añuje, presentan riquezas similares con 15 y 14 especies, respectivamente, mientras que en el punto S0389-HB-004, ubicado en la quebrada Putuentsa, se registran 8 especies (ver Figura 8.15).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

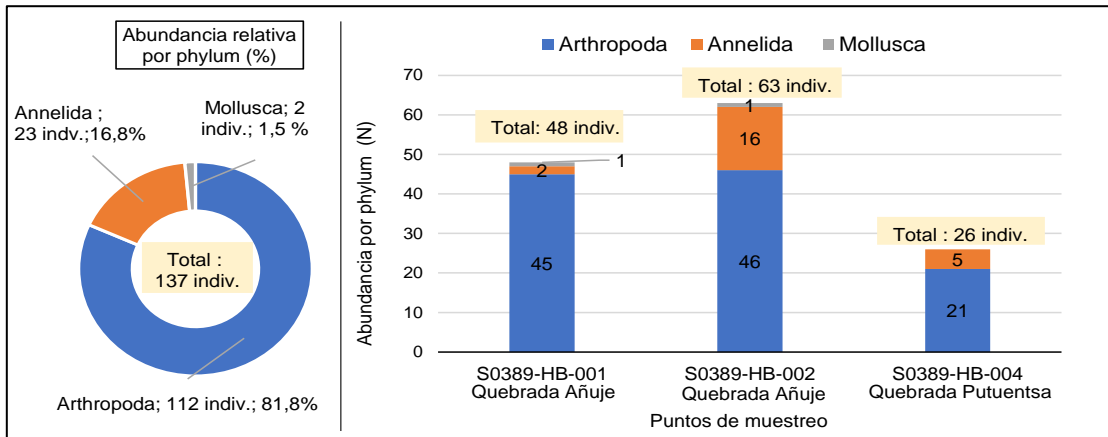


Figura 8.15. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0389

La clase Insecta (estadios larvarios de insectos) es el predominante, siendo el orden más diverso Diptera con 5 especies, seguido por los órdenes Odonata y Ephemeroptera con 3 especies, y por los órdenes Trichoptera y Coleoptera con 2 especies, mientras que los órdenes Tubificida, Trombidiformes, Collembola, Veneroida e Hirudinida presentaron 1 especie cada una. Asimismo, en todos los puntos de muestreo se registra mayor riqueza del orden Diptera. Los puntos ubicados en la quebrada Añuje (S0389-HB-001 y S0389-HB-002), presentan flujo lento y mayor vegetación asociada al cuerpo de agua debido a su cercanía a una zona inundable, lo cual favorece a los organismos registrados en estos puntos, como los órdenes: Odonata (larva de libélulas), Coleoptera (familia Hydrophilidae) Trombidiformes (Acari), Collembola, Veneroida (*Pisidium* sp.) e Hirudinida (sanguijuelas), ver Figura 8.16.

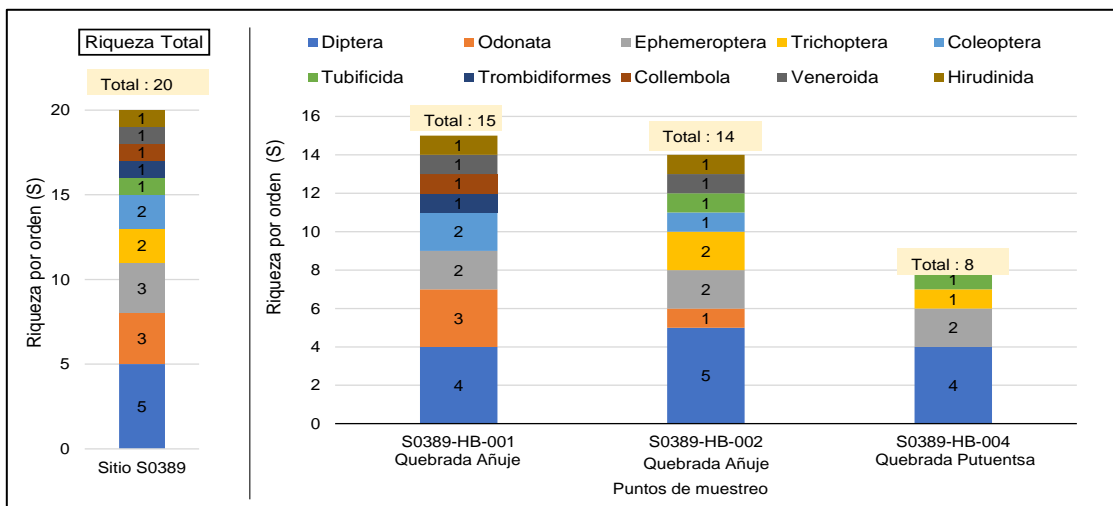


Figura 8.16. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0389

La abundancia total en los 3 puntos evaluados fue de 137 individuos/0,9 m², con mayor abundancia del phylum Arthropoda (112 individuos/0,9 m²; 81,8 %), seguido por Annelida (23 individuos/0,9 m²; 16,8%) y Mollusca (2 individuos/0,9 m²; 1,5 %). El punto S0389-HB-002, ubicado en la quebrada Añuje, presenta mayor abundancia con 63 individuos/0,3 m² mientras que el punto S0389-HB-004, ubicado en la quebrada Putuentsá, presenta la abundancia más baja con 26 individuos/0,3 m² (ver Figura 8.17).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

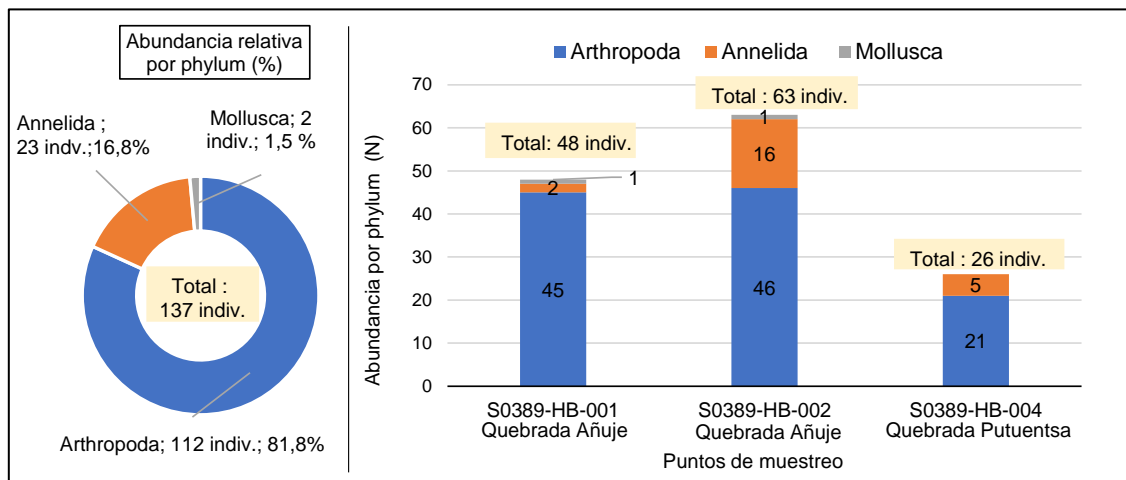


Figura 8.17. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0389

A nivel de orden, Diptera (89 individuos/0,9 m², 65%) es el más abundante, seguido por Tubificida (19 individuos/0,9 m², 13,9 %) mientras que el resto de los órdenes identificados son poco representativos. El punto S0389-HB-002 presenta mayor abundancia de los órdenes Diptera y Tubificida (Oligoquetos), ver Figura 8.18.

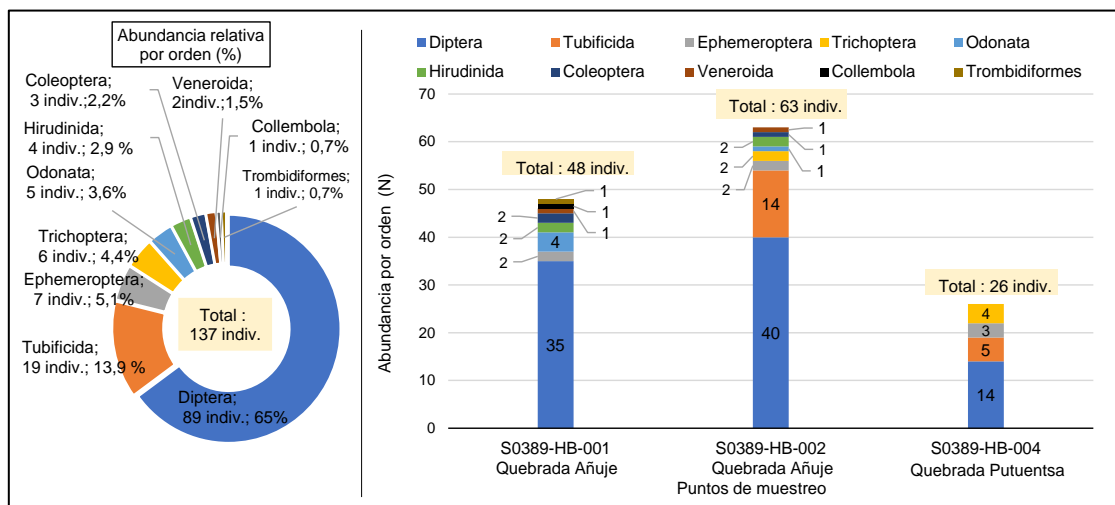


Figura 8.18. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0389

8.2.3 Resultados de peces

De la evaluación total de peces, se registran 16 especies, distribuidos en 2 órdenes: Characiformes (12 especies) y Cichliformes (4 especies). Asimismo, de la evaluación por cuerpo de agua, se registran 10 especies de peces en la quebrada Añuje (puntos S0389-HB-001 y S0389-HB-002) y 11 especies de peces en la quebrada Putuentsá (punto S0389-HB-004), ambos con predominancia del orden Characiformes. (ver Figura 8.19).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

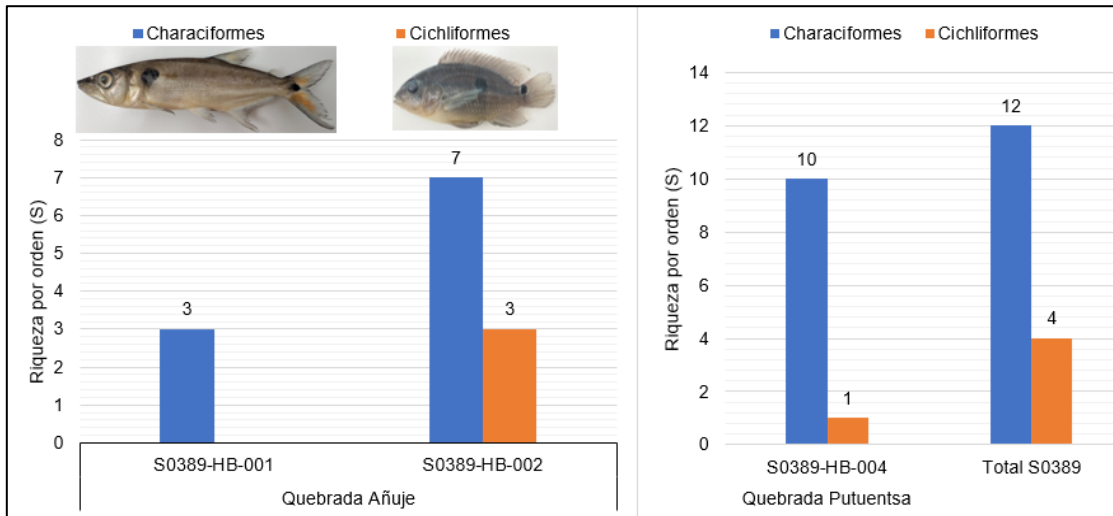


Figura 8.19. Riqueza de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0389

A nivel de familia, Characidae y Cichlidae son las más diversas en ambas quebradas, con un total de 8 y 4 especies, respectivamente, mientras que las familias Acestrorhynchidae, Erythrinidae, Iguanodectidae y Lebiasinidae, presentan solo 1 especie (ver Figura 8.20).

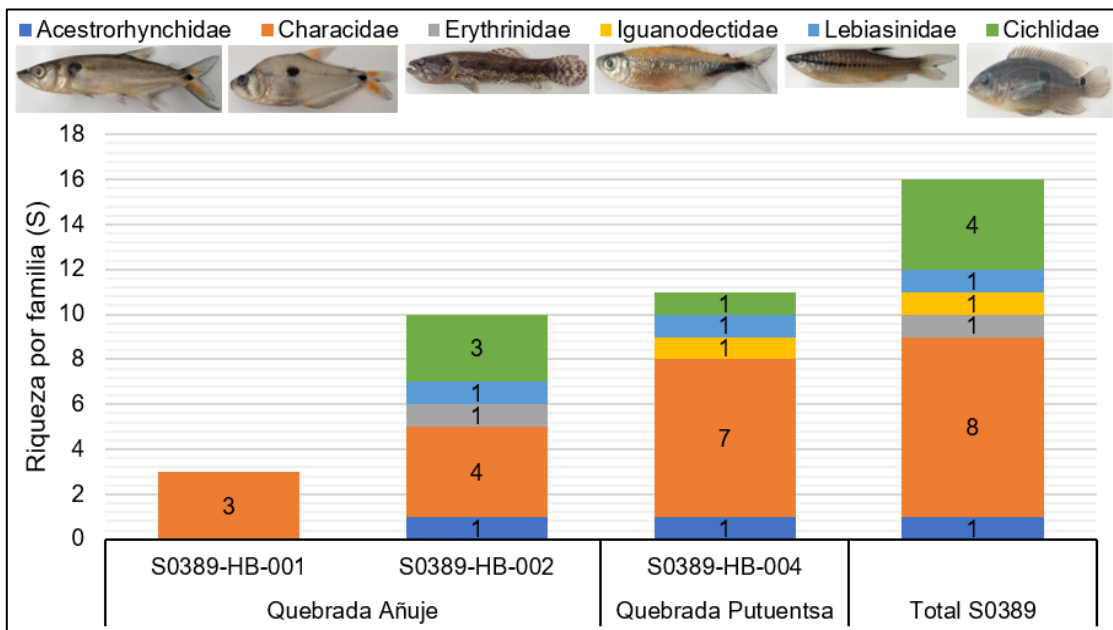


Figura 8.20. Riqueza de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0389

La abundancia total de peces es de 235 individuos, siendo el orden Characiformes el más abundante con 207 individuos (88 %), seguido por Cichliformes con 28 individuos (12 %). En el punto S0389-HB-002 (96 individuos), ubicado en la quebrada Añuje y más próximo a la quebrada Putuentsá, se observa una mayor abundancia respecto al punto S0389-HB-001 (70 individuos), ver Figura 8.21.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

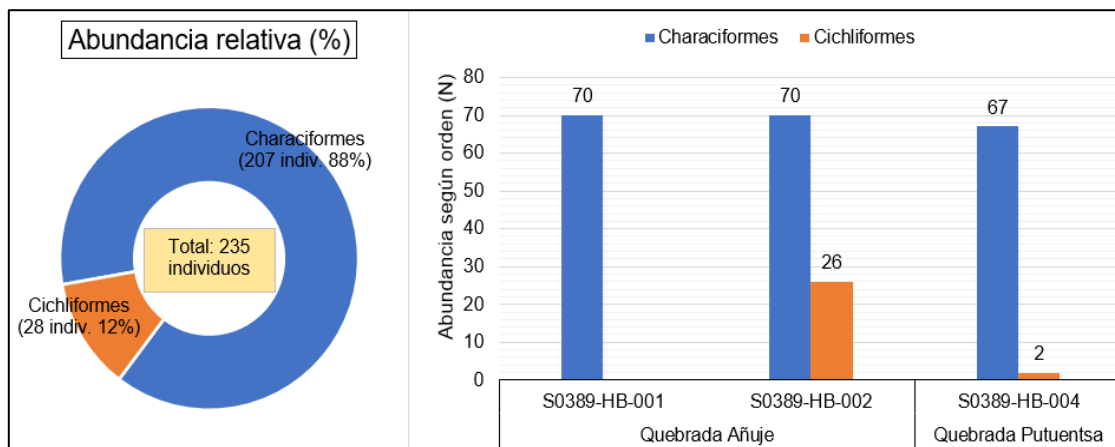


Figura 8.21. Abundancia de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0389

Respecto a la abundancia por familia, Characidae (173 individuos) es el más abundante en todos los puntos de muestreo, seguido por Cichlidae (28 individuos), mientras que las demás familias son menos abundantes (ver Figura 8.22).

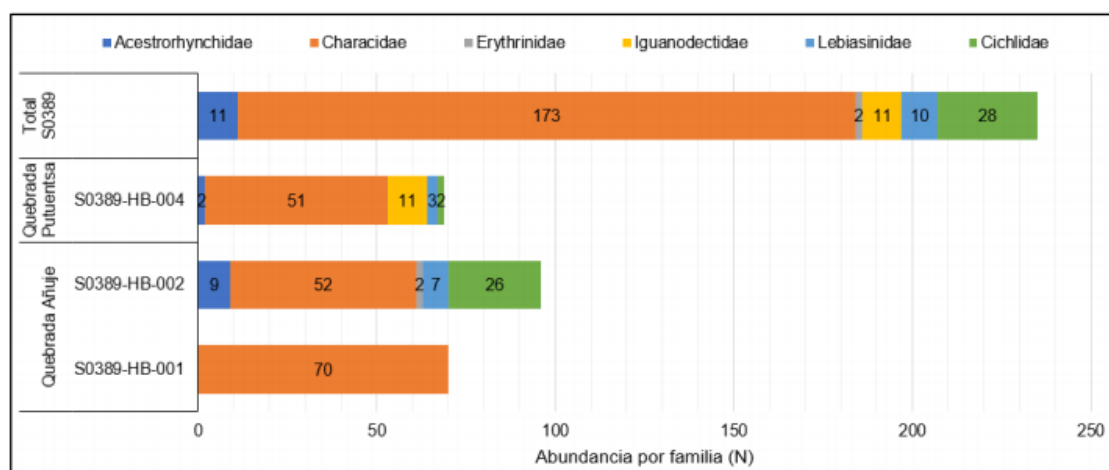


Figura 8.22. Abundancia de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0389

• **Estructura comunitaria e importancia**

Todas las especies identificadas son nativas amazónicas (sin registro de especies introducidas en la zona) y de migración corta, por lo cual presentan desplazamientos de poco alcance. Respecto a la estructura comunitaria, lo componen principalmente pequeñas «mojarras» de los géneros *Astyanax*, *Bryconops*, *Gymnocorymbus*, *Hyphessobrycon*, *Jupiaba* y *Moenkhausia*, así como «bujurquis» de los géneros *Aequidens* y *Laetacara*. También se registran peces de los géneros *Acestrorhynchus* «peje zorro», *Charax* «dentón», *Hoplias* «fasaco», *Pyrrhulina* «flechita» y *Crenicichla* «añashua» (ver Figura 8.23).

• **Tipos de uso**

Entre los peces colectados, la mayoría tiene importancia alimenticia (principalmente como parte de la pesca local, de subsistencia o de autoconsumo) y se incluyen en el catálogo de peces ornamentales de Sánchez et al. (2011). También se registra la especie comercial *Hoplias malabaricus* «fasaco», incluida en el libro de Peces de consumo de la Amazonía

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

peruana de García et al. (2018), así como 1 especie que no tiene uso conocido (ver Figura 8.23).

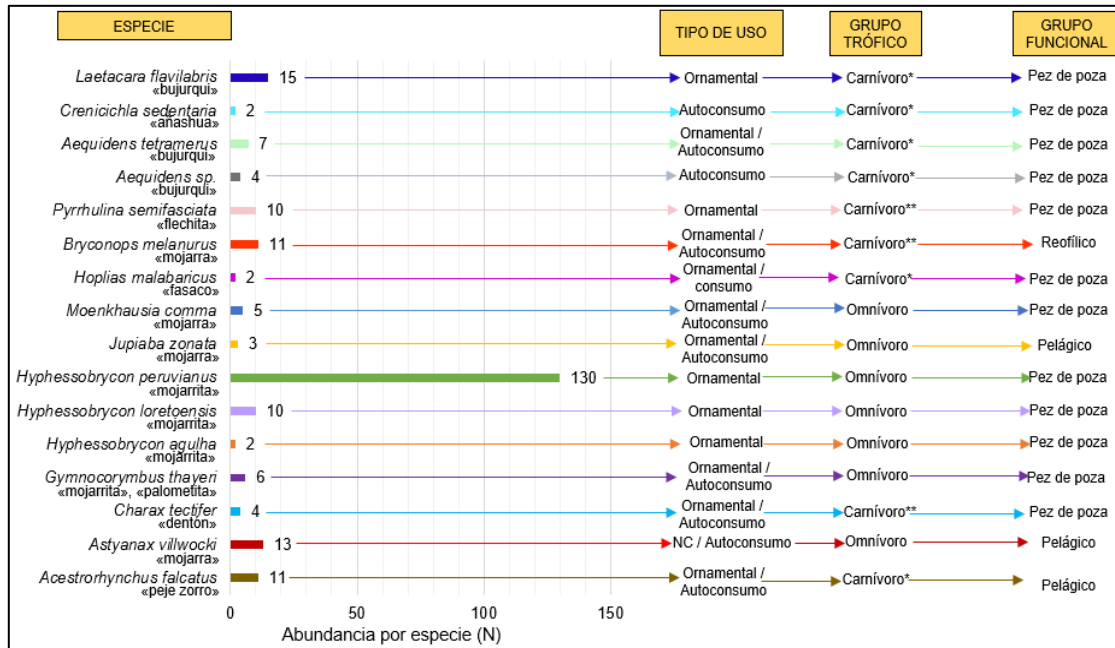


Figura 8.23. Tipos de usos, grupos tróficos y grupos funcionales de peces, registrados en el sitio S0389

NC: No conocido

(*): Carnívoro predominantemente piscívoro.

(**): Carnívoro predominantemente insectívoro.

• **Grupos tróficos**

La mayoría de las especies registradas son carnívoras. Al respecto, peces como los «bujurquis» (géneros *Aequidens*, *Laetacara*), «añashua» (*Crenicichla sedentaria*), «fasaco» (*Hoplias malabaricus*) y «peje zorro» (*Acestrorhynchus falcatus*) en estadios juveniles suelen tener preferencia por la ingesta de insectos en estadios juveniles, y en estadio adulto son predominantemente piscívoros; mientras que, especies como *Charax tectifer* «dentón», *Bryconops melanurus* «mojarra» y *Pyrrhulina semifasciata* «flechita», tienen preferencia por una dieta invertívora (consumo de invertebrados) en gran parte de su ciclo de vida.

Del análisis de contenido estomacal de un individuo adulto de *Acestrorhynchus falcatus* «peje zorro», se observaron restos de invertebrados acuáticos (camarón de río) formando parte de la dieta (Figura 8.24).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

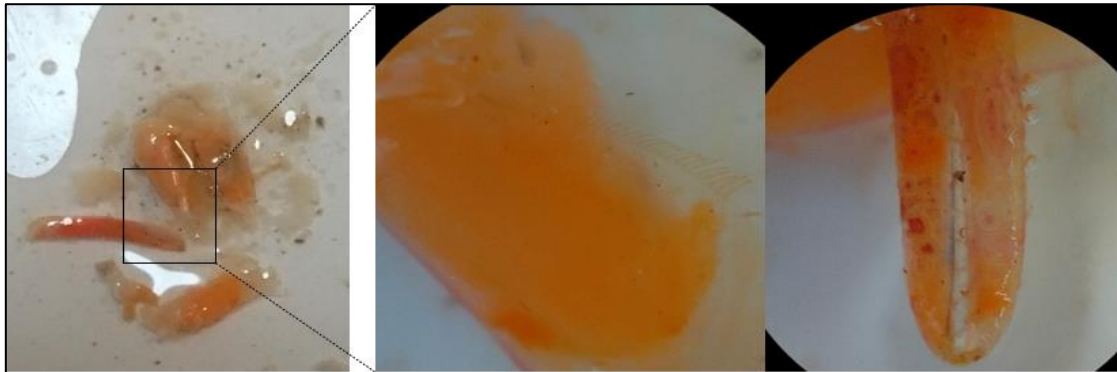


Figura 8.24. Contenido estomacal de un individuo adulto de *Acestrorhynchus falcatus* «peje zorro» con restos de invertebrados acuáticos (camarón de río) en proceso de digestión

Del análisis de contenido estomacal de *Laetacara thayeri* «bujurqui», se observa predominancia de material muy digerido, no identificado, y algas dispersas (Figura 8.25), así como restos de invertebrados en proceso de digestión (Figura 8.26).

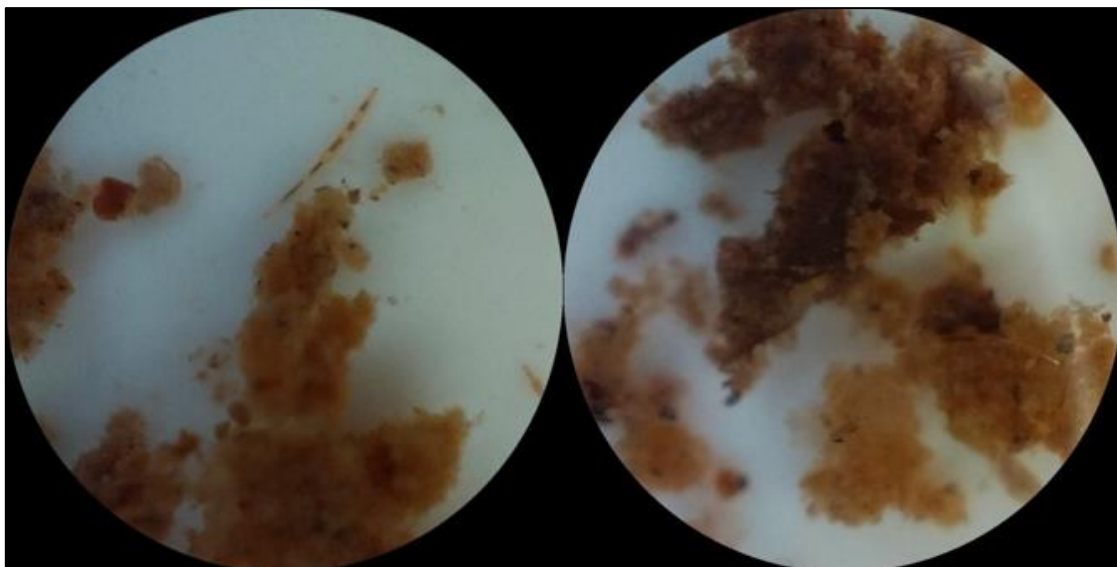


Figura 8.25. Contenido estomacal de *Laetacara flavilabris* «bujurqui», con predominancia de material muy digerido, no identificado, y algas dispersas



Figura 8.26. Contenido estomacal de *Laetacara flavilabris* «bujurqui» con restos de invertebrados en proceso de digestión.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

En el sitio S0389 también se ha registrado la presencia de peces omnívoros pertenecientes a los géneros *Astyanax*, *Gymnocorymbus*, *Hyphessobrycon* y *Moenkhausia*, los cuales suelen presentar una mayor diversidad de ítems alimenticios, incluso pueden consumir alimento de origen alóctono (provenientes de afuera del agua).

• **Grupos funcionales**

De los peces evaluados, se registran 3 grupos funcionales: Peces de pozas (12 especies), peces pelágicos (3 especies), y peces reofílicos (1 especie). Los peces de pozas tienen preferencia por vivir en microhábitats como pozas, remansos de cochas y quebradas, los peces pelágicos son nadadores activos que se desplazan constantemente realizando movimientos longitudinales y transversales, y en el caso de los peces reofílicos, son especies de mayor desplazamiento que suelen migrar a los diferentes cuerpos de agua con fines reproductivos y de alimentación.

8.2.4 Análisis organoléptico

Macroinvertebrados bentónicos:

Del análisis organoléptico y externo en macroinvertebrados bentónicos en los puntos S0389-HB-001, S0389-HB-002 y S0389-HB-004, no se observan organismos con manchas oscuras y oleosas de hidrocarburos sobre la cutícula (ver Figura 8.27).



Figura 8.27. Análisis organoléptico externo en macroinvertebrados bentónicos. No se observan manchas oscuras ni oleosas de hidrocarburos en los organismos: Hirudinida (A), Collembola (B), Baetidae (C), Tabanidae (D), Chironomidae (E) y Polymitarcyidae (E)

Peces:

Del diagnóstico sensorial y organoléptico externo de peces, no se percibe iridiscencia, ni presencia de manchas de hidrocarburos adheridas o impregnadas en estructuras como

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

piel, escamas, ni en la cavidad oral ni branquial de los peces analizados. El patrón de pigmentación, el estado de las espinas y radios de las aletas, y otras estructuras, se encuentran en aparente buen estado físico (sin deformidades, con pigmentación normal, sin hematomas, ni quistes, etc.).

De la evaluación interna de la especie de consumo *Acestrorhynchus falcatus* «peje zorro», se observa que el hígado de un individuo presenta apariencia normal, no presenta cambios en el color ni textura, así como ausencia de manchas, quistes, entre otras anomalías (Figura 8.28, A). De la disección y análisis interno del estómago de esta especie, se observa que los pliegues de la capa mucosa (superficie que tiene contacto con el alimento) presenta un aspecto normal, no se visualizan manchas de hidrocarburos o sustancias similares en los peces analizados /ver Figura 8.28 (B) y Figura 8.29 (B).

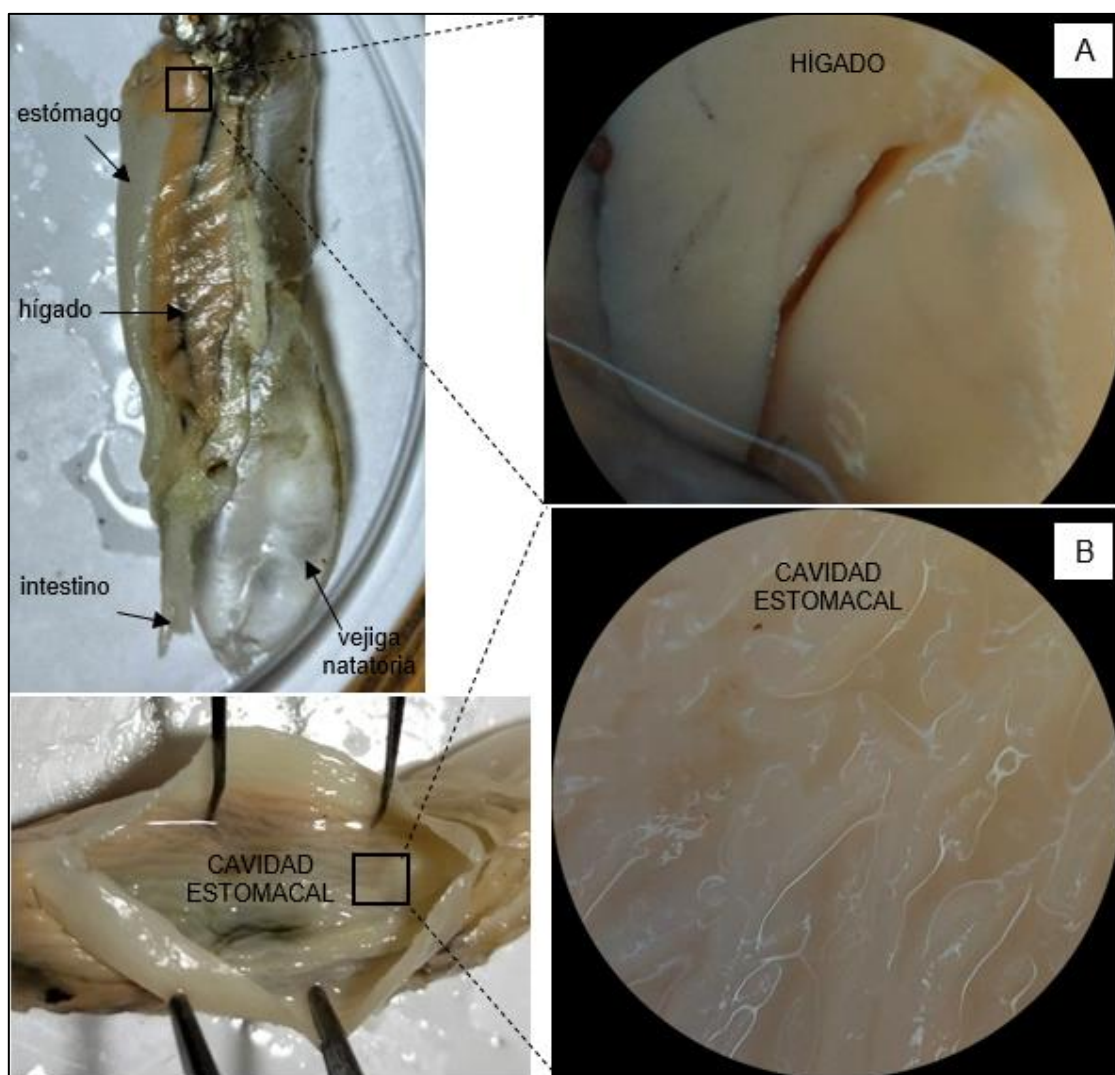


Figura 8.28. Tubo digestivo y glándulas anexas de *Acestrorhynchus falcatus* «peje zorro». A: Hígado de apariencia normal, color normal, textura lisa, ausencia de manchas y sin quistes. B: Vista interna de estómago, pliegues de la capa mucosa de aspecto normal, sin manchas de hidrocarburos ni sustancias similares.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

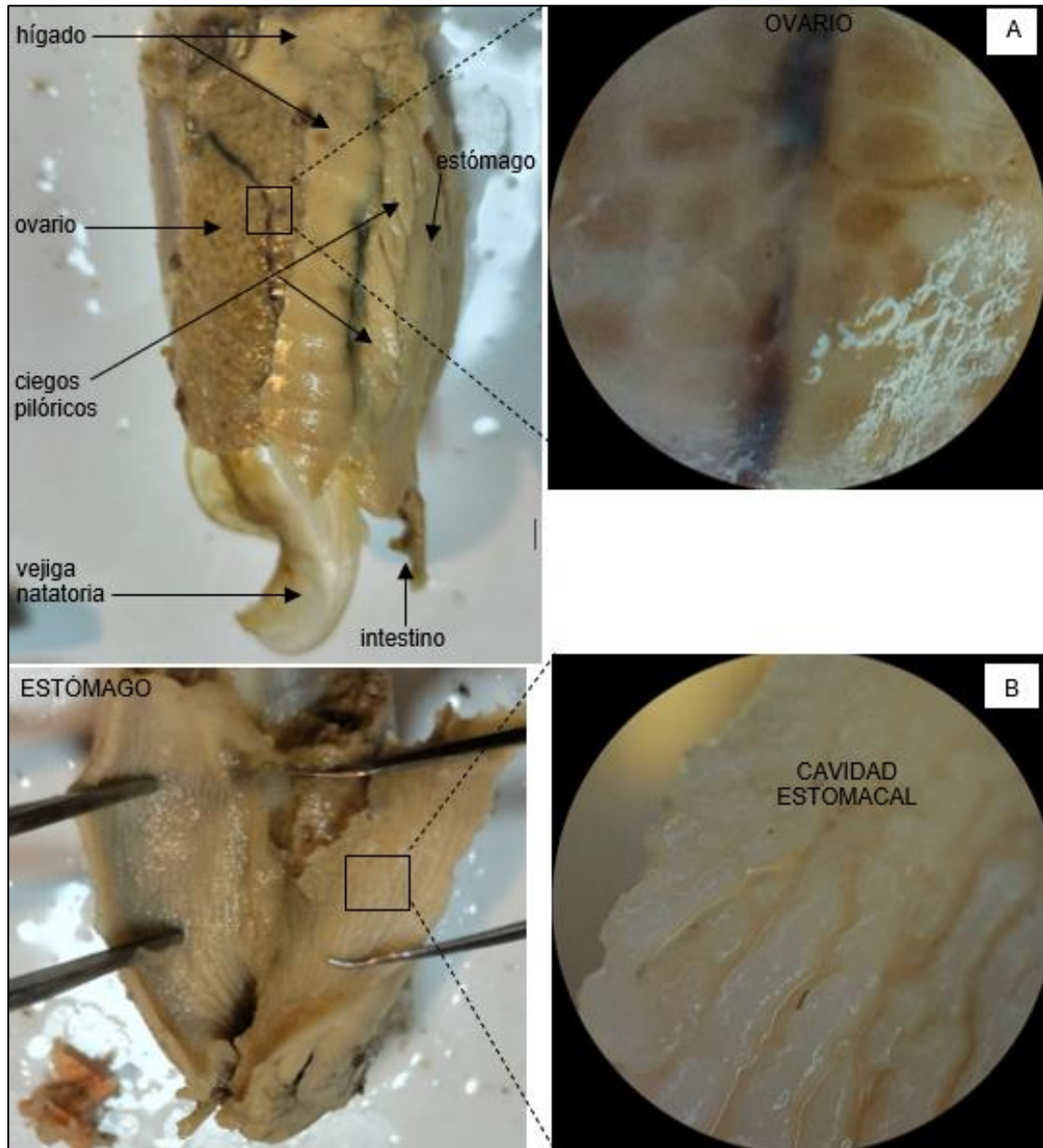


Figura 8.29. Órganos internos de *Acestrorhynchus falcatulus* «peje zorro». A: Ovario en estadio maduro y en aparente buen estado. B: Vista interna de estómago, con pliegues de la capa mucosa de aspecto normal, sin manchas de hidrocarburos ni sustancias similares en las paredes

De la evaluación interna de la especie de consumo *Hoplias malabaricus* «fasaco», se observa que, el hígado muestra una apariencia normal (superficie lisa, color característico normal, ausencia de quistes, manchas u otras anomalías). Además, de la disección y visualización interna del estómago se observa que este se encuentra sin alimento, y presenta únicamente pequeños fragmentos o residuos de alimento digerido en la pared de este órgano (ver Figura 8.30).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

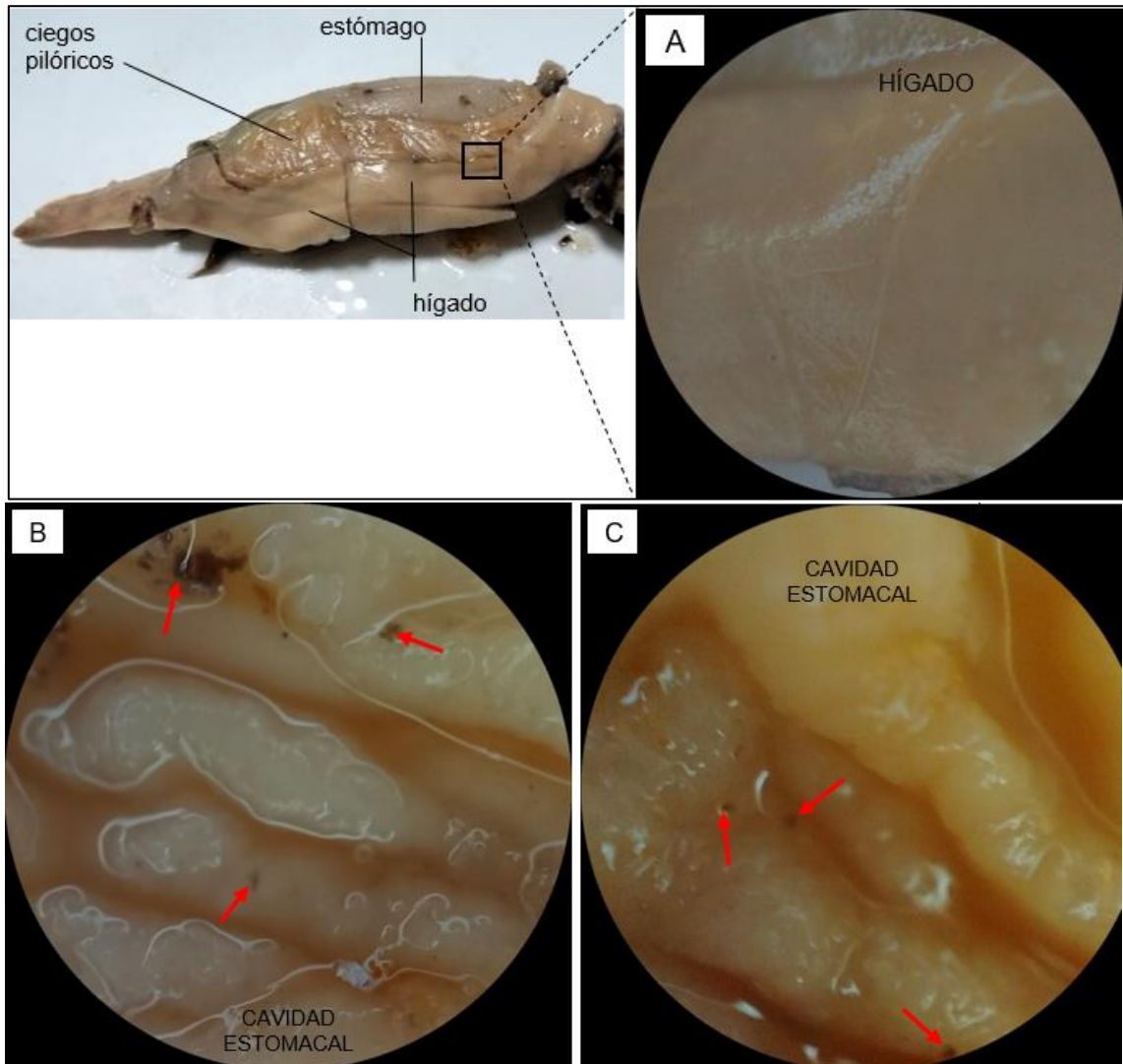


Figura 8.30. Tubo digestivo y glándulas anexas de *Hoplias malabaricus* «fasaco». A: Hígado de apariencia normal (superficie lisa, color característico normal, ausencia de quistes, manchas u otras anomalías). B y C: Estómago vacío (sin alimento) en ejemplar adulto, con únicamente pequeños fragmentos o residuos de alimento digerido en la pared estomacal (flechas rojas)

De la disección y análisis interno de *Laetacara flavilabris* «bujurqui», se observa que, el hígado presenta numerosas manchas oscuras a nivel superficial (Figura 8.31, A), mientras que en el interior de la cavidad estomacal (Figura 8.31, B) y cavidad intestinal (Figura 8.31, C), se observa que presentan apariencia normal, ya que no se evidencia manchas de hidrocarburos o sustancias similares en las paredes de estos órganos.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

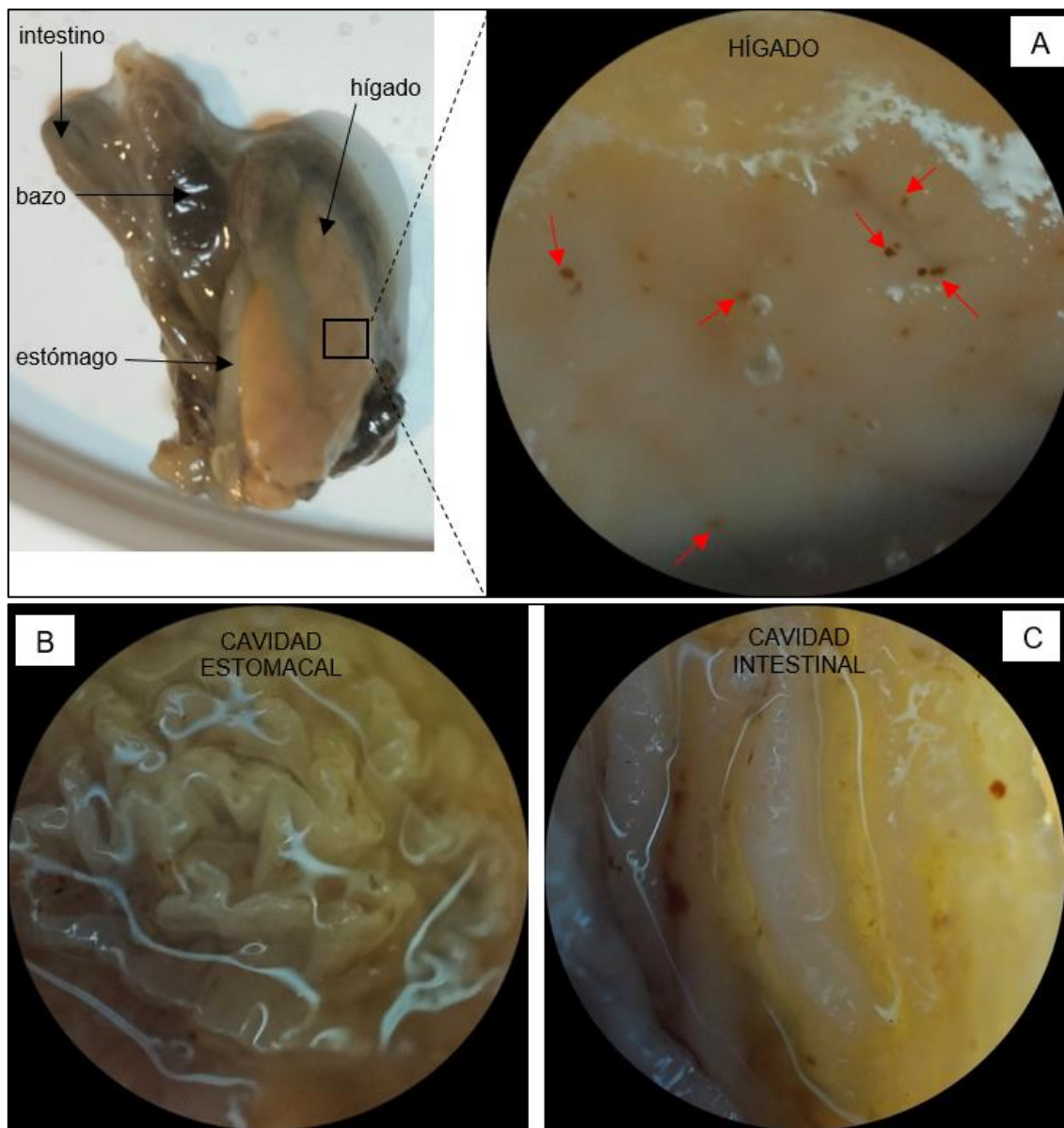


Figura 8.31. Tubo digestivo y glándulas anexas de *Laetacara flavilabris* «bujurqui». A: Hígado con numerosas manchas oscuras a nivel superficial (flechas rojas). Cavidad estomacal (B) y cavidad intestinal (C) de apariencia normal, no se evidencia manchas de hidrocarburos o sustancias similares en las paredes.

En la pared de la cavidad celómica de *Acestrorhynchus falcatus* «peje zorro», se evidencia presencia de nemátodos parásitos como se observa en la Figura 8.32 (A), al igual que en *Hoplias malabaricus* «fasaco», donde también se identifica presencia de nemátodos parásitos, presentes en la cavidad estomacal (Figura 8.32, B y C).

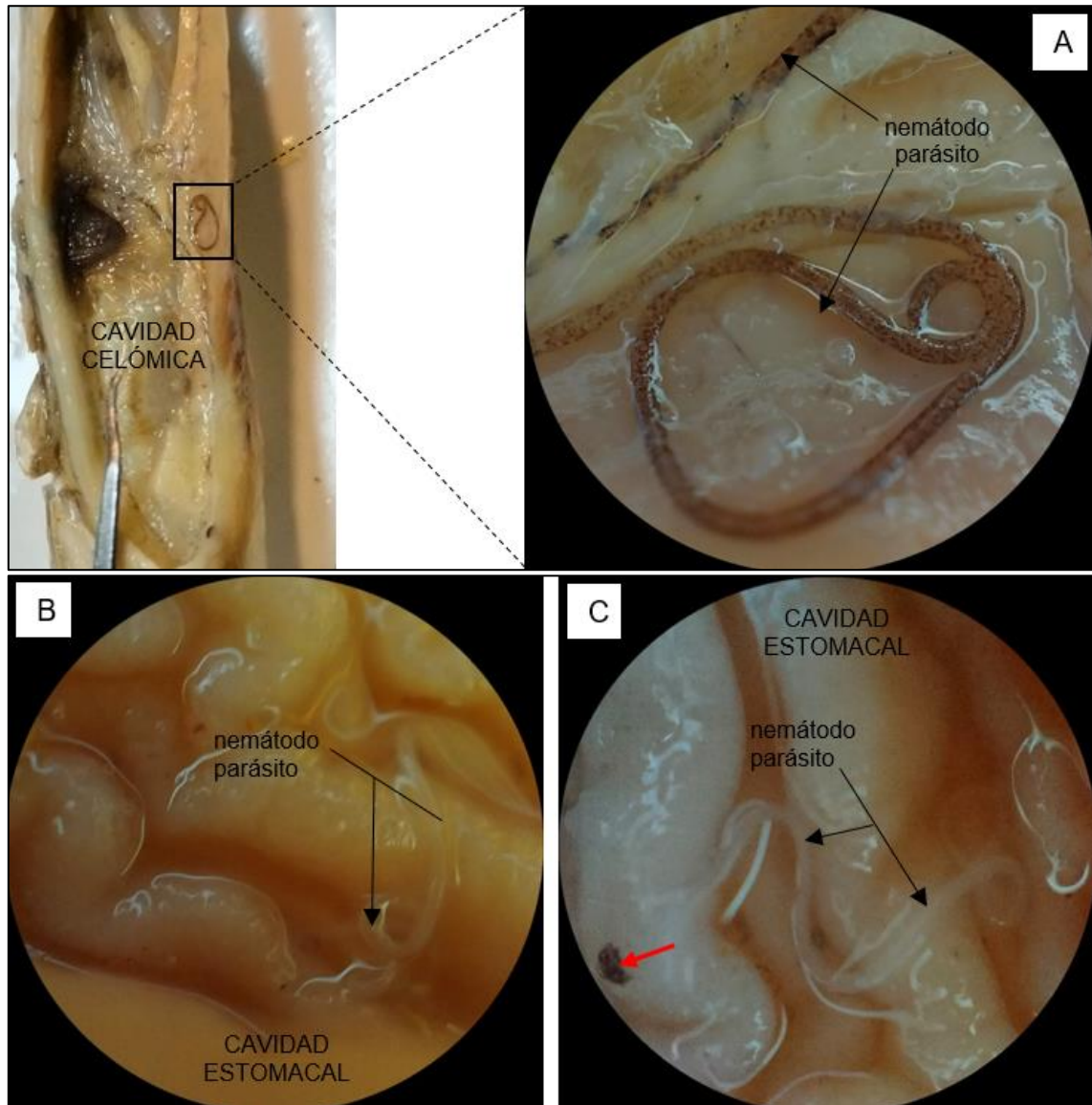


Figura 8.32. Presencia de nemátodos parásitos adheridos en la pared de la cavidad celómica de *Acestorhynchus falcatus* «peje zorro» (A), y en la cavidad estomacal de *Hoplias malabaricus* «fasaco»

8.3 Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0389

Dadas las concentraciones de los diferentes compuestos químicos detectadas en el sitio y del análisis de la información tanto actual como histórica relacionada a las instalaciones indicadas en el ítem 3.6 y a sus procesos u operaciones vinculadas a la actividad de exploración petrolera en el entorno del sitio, análisis que incluyó revisión de información recopilada en gabinete y campo, tales como documentos históricos e información proporcionada por pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, entre otras fuentes; y teniendo en cuenta que no se tiene referencias de desarrollo de otras actividades industriales y/o extractivas en el entorno que estén vinculadas con el potencial aporte de los contaminantes encontrados, se presenta a continuación las instalaciones con posibilidad de ser el origen de la afectación encontrada en el sitio S0389 y/o que podría haber aportado dichos contaminantes al ambiente:



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Dentro del sitio no se registran fuentes potenciales de contaminación. Sin embargo, se identifican fuentes potenciales en su entorno, tales como los pozos DORI-12XD, DORI-20H, DORI-1202DST y DORI-18D, así como la tubería de descarga y los tanques sumideros 2 y 4, ubicados en la Plataforma J, en una zona de mayor elevación y desde donde provienen escorrentías con dirección al sitio (Tabla 8.7 y Figura 8.33).

Respecto a los tanques sumideros 2 y 4, próximos al pozo DORI-18, se consideran como fuentes potenciales debido a que de acuerdo con la información de campo y del levantamiento de superficie terrestre (ver Figura 34), se observa una escorrentía proveniente desde la zona donde se encuentran dichos tanques y que discurre por una pendiente con dirección al suroeste hacia una quebrada temporal que en época de precipitaciones fluye al sureste atravesando la zona inundable (sector centro del sitio) hasta conectarse con la quebrada Putuentsa (sector sureste del sitio), donde se registraron excedencias de las normas de uso referencial de sedimento para TPH y HAP (acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno y naftaleno).

Respecto a la tubería de descarga, próximo a los pozos DORI-12XD, DORI-1202DST y DORI-20H, no se descarta como posible fuente potencial de contaminación, debido a que durante el reconocimiento se observaron características organolépticas de hidrocarburos en su zona de descarga, una zona desde la cual, de acuerdo con la información del levantamiento de superficie terrestre (ver Figura 34), fluyen escorrentías favorecidas por la pendiente en dirección hacia el sector noreste del sitio conectándose con la quebrada Añuje (sector norte del sitio), la misma que discurre hacia el sureste atravesando una zona baja e inundable (zona central del sitio, donde se encuentra una quebrada temporal) hasta confluir en el tramo de la quebrada Putuentsa que abarca el sitio (sector sur y sureste del sitio).

No se consideran como fuentes potenciales en el entorno del sitio el área de transformadores ni casetas de inyección de química debido a que se encuentran sobre una losa de concreto y durante la verificación en campo no se registró ningún producto que pueda provocar incidente ambiental. Tampoco se considera a los otros tanques sumideros debido a que sus tuberías de descarga se encuentran en dirección opuesta del sitio (las tuberías de los tanques sumideros 1 y 3 están dirigidas al noreste y sureste de la Plataforma J, respectivamente, y el sitio se encuentra al suroeste), es decir en ubicaciones cuyas descargas se dirigen hacia zonas cuya conexión con el sitio no es posible. Asimismo, el manifold de campo no se considera como fuente potencial del entorno debido a que durante la verificación en campo no se observaron evidencias organolépticas de presencia de hidrocarburos en esta instalación; además, esta instalación también se ubica al otro lado de la Plataforma J en dirección opuesta al sitio (al noreste de la Plataforma J y el sitio está al suroeste). Respecto al tanque diésel, si bien se tiene un evento de derrame ocurrido en esta instalación, este tanque se encuentra en dirección opuesta al sitio (al sureste de la Plataforma J), en una zona cuyas escorrentías fluyen con dirección al sureste, hacia una quebrada que alimenta a la quebrada Putuentsa, aguas abajo del sitio S0389.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 8.7. Fuentes potenciales para el sitio S0389

Fuente histórica	Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0389	Observación adicional
Pozos DORI-1202DST y DORI-12XD	Fluidos de producción (petróleo crudo y agua de producción)	Inactivos ^(a) / Pozo productivo cerrado ^(b)	En el sector noreste del sitio	No se tiene información de eventos ocurridos en esta Plataforma o los pozos asociados a ella; sin embargo, se tiene 1 Informe de Identificación de Sitio con código CN-R384 ubicado en esta Plataforma. De acuerdo con la Carta GGRL-SUPC-GFST-0847-2017, el pozo DORI-20H tiene como fecha de perforación desde el 4 de agosto de 1997 hasta el 10 de setiembre de 1997; el pozo DORI-12XD tiene fecha de perforación desde el 29 de mayo de 1982 hasta el 14 de agosto de 1982; DORI-1202DST tiene fecha de perforación desde el 21 de octubre de 2001 hasta el 3 de enero de 2002; DORI-18D, fecha de perforación desde el 13 de diciembre de 1996 hasta el 10 de enero de 1997. Durante las actividades de evaluación las cantinas de los pozos contenían agua en su interior
Pozo DORI-20H	Fluidos de producción (petróleo crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a) / ATA (Pozo abandonado o temporalmente) ^(b)		
Tubería de descarga	Hidrocarburo y agua de producción	Inoperativo ^(a)	En el sector noreste del sitio	Durante las actividades de reconocimiento se observó un vertimiento de un líquido con hidrocarburo desde una tubería de descarga hacia la quebrada Añuje a través de una escorrentía superficial ^(c) . De acuerdo con la información para la elaboración de un modelo de elevación del terreno utilizando un sensor LIDAR (ver Anexo F.3), esta tubería tendría conexión con el sitio a través de una escorrentía superficial que ingresa por el sector noreste del sitio y se une a la quebrada Añuje aguas abajo del punto S0389-AS-001. Asimismo, esta tubería tendría conexión con la losa de concreto donde se ubican las cantinas de los pozos petroleros DORI-12XD, DORI-1202DST y DORI-20H.
Tanques sumidero 2 y 4 (Plataforma J)	Hidrocarburo y agua de producción	Inoperativo ^(a)	En el sector noreste del sitio	Ambos tanques sumideros se ubica en dirección sur del pozo DORI-18D a 57 m aproximadamente. De acuerdo con la información para la elaboración de un modelo de elevación del terreno utilizando un sensor LIDAR (ver Anexo F.3) y las imágenes aéreas en campo estas instalaciones tendrían conexión con el sitio por medio de una escorrentía que ingresa por el sector central aguas abajo del punto S0389-AS-002 en una zona e baja inundable, (zona central del sitio, donde se encuentra una quebrada temporal) hasta unirse a la quebrada Putuentsá aguas arriba de los puntos S0389-AS-003 y S0389-AS-005, en la quebrada Putuentsá.

(a): Sin desarrollo de actividades petroleras durante la evaluación en campo.

(b): Estado de pozos (al 31 de diciembre de 2019) y fecha de última producción, según Carta N.º GGRL-SUPC-GFDP-02141-2021, remitido por Perupetro al OEFA el 16 de diciembre de 2021.

(c): Según Ficha de Reconocimiento de Sitio N.º 0013-2020-SSIM.

Con respecto a los focos de contaminación en el sitio se considera al componente ambiental evaluado sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los valores de la norma de uso referencial para sedimento (Tabla 8.8 y Figura 8.33).

Tabla 8.8. Descripción de focos de contaminación en el sitio S0389

Número en el mapa	Foco	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Sedimento contaminado	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH) HAP (acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno, naftaleno).	Confirmado por información analítica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

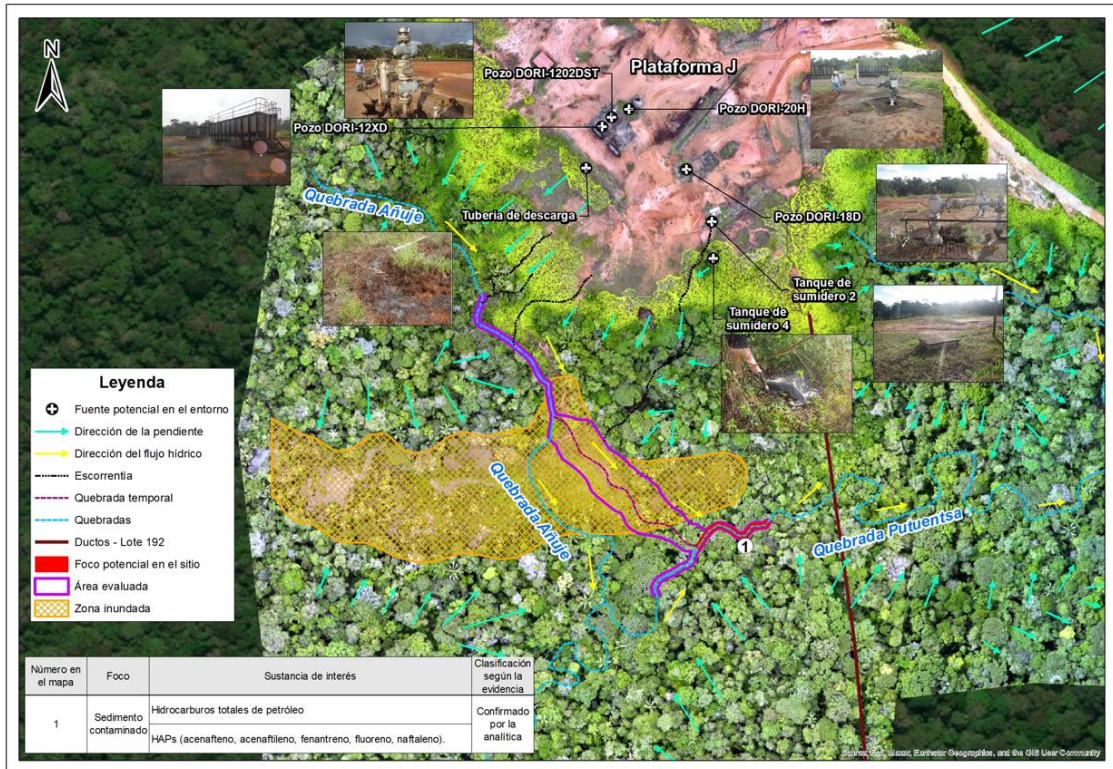


Figura 8.33. Fuentes y focos potenciales de contaminación en el sitio S0389

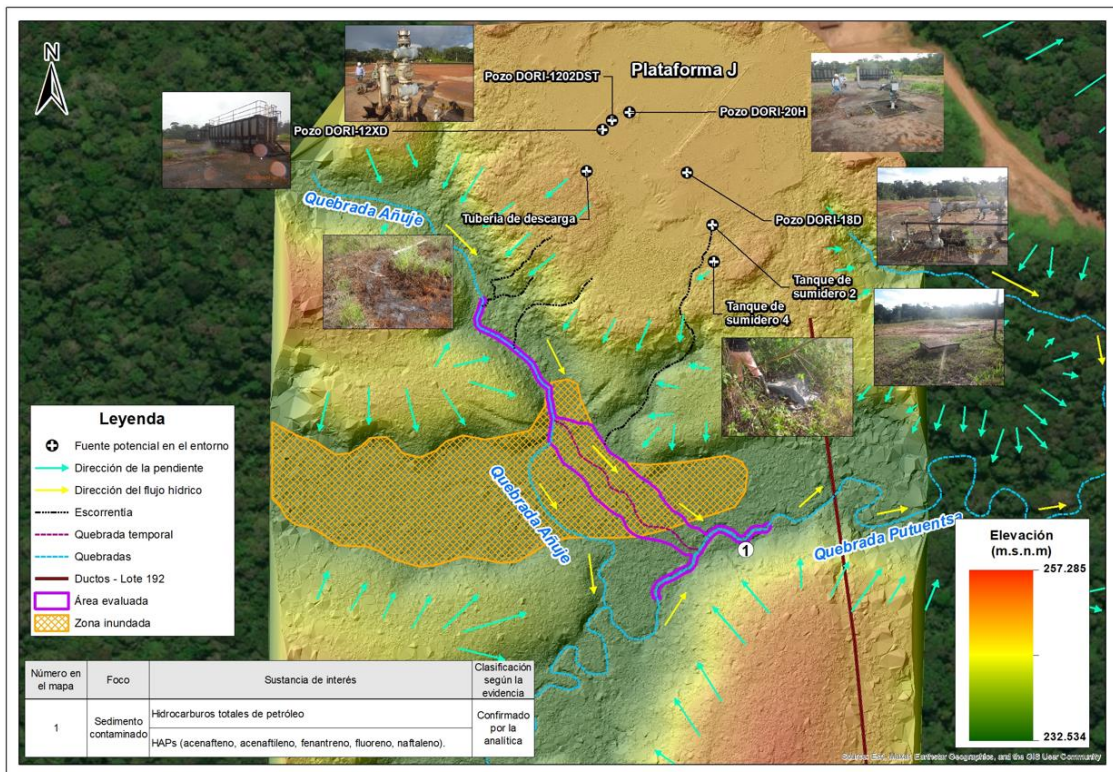


Figura 8.34. Fuentes y focos potenciales de contaminación en el sitio S0389

8.4 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0389

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»⁶⁷ (Anexo H) que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0389, 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:

El Nivel de Riesgo Físico ($NRF_{físico}$) tiene un valor de 0 dado que no se advirtieron escenarios de peligro por condiciones físicas que representen un riesgo potencial relacionado a instalaciones mal abandonadas, residuos sólidos y restos por actividades de hidrocarburos, tales como emanación de gases y vapores o elementos punzocortantes, entre otros, que pudieran afectar a potenciales receptores.

Además, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud (NRS_{salud}) es de 36,6 que representa un nivel de riesgo MEDIO sustentado en la presencia parámetros cuyos resultados analíticos registran valores que exceden las normas referenciales para sedimento (TPH, acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno, naftaleno); 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 47,2 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a que en el sitio se registran parámetros con valores que exceden las normas referenciales para sedimento (TPH, acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno, naftaleno); 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 8.9. 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}	36,6	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	$NRS_{ambiente}$	47,2	Nivel de Riesgo Medio

9. DISCUSIÓN

9.1 Cumplimiento de la definición de sitio impactado

De acuerdo con la definición establecida en el Artículo 3 del 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, señala que 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

⁶⁷ Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.

Hidrocarburos»; por lo que, el proceso de identificación de un sitio impactado implica que se deba contrastar la situación observada en un sitio contra la tipología de impactos señalados en la definición y que estén relacionados a la actividad petrolera.

De la información recabada durante todo el proceso para la identificación del sitio S0389 como un sitio impactado por consecuencia de las actividades de hidrocarburos en el marco de la Ley N.º 30321, se tiene que este sitio presenta sedimento contaminado con hidrocarburos totales de petróleo y HAP (acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno, naftaleno), los cuales están relacionados con la actividad petrolera existente en el entorno del sitio.

En ese sentido, conforme a la evaluación realizada para la identificación del sitio y dado que cumple con la definición de sitio impactado señalado en marco legal anteriormente mencionado, el sitio S0389 constituye un sitio impactado por sedimento contaminado.

9.2 Agua superficial

De los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de agua superficial en los tramos de la quebrada Añuje y quebrada Putuentsa que comprenden el sitio S0389, se tiene que ningún valor supera los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM), para ninguno de los parámetros evaluados (Tabla 8.2).

Por otro lado, con respecto a las mediciones de los parámetros de campo, se tiene que los valores de potencial de hidrógeno (pH) registrados en los puntos de muestreo evaluados, no se encuentran dentro del rango (6,5 – 9,0 unidades de pH) establecido en los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva (Tabla 8.1); 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 a ligeramente ácido (de 3,5 a 6,9 unid. de pH); en el caso de las muestras tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y quebrada Putuentsa que abarcan el sitio, se registraron valores de pH entre 5,53 y 5,85, por lo que estarían dentro de los rangos esperados para estos cuerpos de agua.

9.3 Sedimento

De los resultados obtenidos, se evidencia que la quebrada Putuentsa que comprende el sitio S0389, presentan sedimento contaminado con TPH y HAP (acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno y naftaleno), tal como se ha expuesto en el ítem 8.1.2 (Tabla 8.3 y Tabla 8.5). Estos contaminantes encontrados están relacionados a la actividad de hidrocarburos en la medida que se tiene información documentaria de la presencia de instalaciones relacionadas a dicha actividad en el entorno del sitio, tal como se ha tratado en el ítem 8.3, y no hay información del desarrollo de otras actividades económicas en la zona.

Además, del análisis de la distribución de los puntos de muestreo de sedimento y valores obtenidos, presentan valores que exceden las normas de uso referencial para sedimento, en al menos uno de los siguientes parámetros: TPH y HAP (acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno y naftaleno); asimismo, un punto S0389-SED-005, ubicado en la quebrada Putuentsa presenta valores que exceden las normas de uso referencial para sedimento, para los parámetros TPH y HAP (Tabla 8.3, Tabla 8.5 y Figura 8.1, Figura 8.3, Figura 8.5, Figura 8.7, Figura 8.9, Figura 8.11), por lo que del modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO), la

distribución horizontal de la contaminación en los tramos de ambos cuerpos de agua que comprende el sitio S0389, se encuentra en el extremo sureste, y respecto a la distribución vertical se registra afectación en el sedimento, por alguno de los parámetros mencionados anteriormente, hasta los 0,30 m de profundidad.

Respecto a la contaminación del sedimento del sitio S0389 con TPH y HAP (acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno y naftaleno). Estos contaminantes encontrados están relacionados a la actividad de hidrocarburos debido a encontrarse presentes en el crudo de petróleo de acuerdo con amplia información literaria. De la misma manera, la presencia de HAP como acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno y naftaleno en sedimento indican también un origen petrogénico al ser compuestos frecuentes en el petróleo crudo (Kerr et al., 2001)⁶⁸.

Respecto al punto de muestreo ubicado en la quebrada Putuentsá, que presenta excedencia a las normas referenciales, los contaminantes estarían relacionados y provendrían de la Plataforma J y sus instalaciones asociadas (pozos petroleros, tanques sumideros 2 y 4, tubería de descarga). De acuerdo con la información para la elaboración de un modelo de elevación del terreno utilizando un sensor LIDAR y las imágenes aéreas en campo estas instalaciones tendrían conexión con el sitio por medio de escorrentías superficiales. Los HAP suelen ser bastante estables y persistentes una vez incorporados en los sedimentos poco oxigenados del fondo de los cuerpos de agua (Tello, J.I.; 2000)⁶⁹.

Los HAP presentes en los sedimentos podrían haberse trasladado por medio de una tubería de descarga observada durante el reconocimiento del sitio; esta tubería presentaba un escurrimiento de líquido con hidrocarburos hacia la quebrada Añuje (aguas abajo del punto S0389-SED-001). Esta tubería se ubica al suroeste de la Plataforma J, a 21 m de la losa de concreto donde se ubican las cantinas de los pozos petroleros DORI-12XD, DORI-1202DST, DORI-20H, cuya perforación del primer pozo en la Plataforma J data de los años 1982. Asimismo, durante la ejecución de la evaluación se observó una escorrentía superficial desde los tanques sumideros 2 y 4, ubicada a mayor altura del sitio. Esta escorrentía ingresa a la zona central del sitio, atravesando una zona baja e inundable y una quebrada temporal que se une a la quebrada Putuentsá, siendo la escorrentía el vehículo principal por medio de las quebradas de haber favorecido el transporte del contaminante desde la tubería de descarga y los tanques sumideros 2 y 4 (Plataforma J) hasta el sitio.

9.4 Comunidades hidrobiológicas

Macroinvertebrados bentónicos

Para las comunidades de macroinvertebrados bentónicos, la riqueza total estuvo representada por 20 especies y 137 individuos/0,9 m², estos registros son importantes ya que, no se cuenta con estudios anteriores de diversidad acuática en esta zona y la información recabada es fundamental para futuras evaluaciones. En cuanto a la composición taxonómica, la quebrada Añuje (S0389-HB-001 y S0389-HB-002), muestra mayor riqueza de macroinvertebrados que puede atribuirse a varios factores relacionados con su proximidad a una zona inundable, este entorno proporciona condiciones ideales

⁶⁸ Kerr, J.M., McMillen, S.J., Magaw, R.I., Melton, H.R y Naughton, G. (2001). Risk-Based Soil Screening Levels for Crude Oil: The Role of Polyaromatic Hydrocarbons. The petroleum Environmental Research Forum, USA.

⁶⁹ Tello Beneitez, J.I. (2000). "Comportamiento de los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH) procedentes de escombreras". Proyecto Fin de Carrera. Departamento de Ingeniería Química y Combustibles. E.T.S.I. de Minas de Madrid.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

para la vegetación en el cuerpo de agua, lo que a su vez favorece la mayor acumulación de materia orgánica y un flujo de agua más lento lo que propicia la presencia de organismos que se asocian con estas condiciones como lo registrado en esta evaluación donde se observaron organismos como larvas de Odonata, Hydrophilidae (Coleoptera) Collembola, Hirudinida (sanguijuelas), *Pisidium* sp. (Bivalvos), en contraste con la quebrada Putuentsa (S0389-HB-004) donde no se registraron estos organismos.

Asimismo, en el punto S0389-HB-002 (Quebrada Añuje), considerando las especies más abundantes reportadas se observó que dominan los taxones Tubificida (Oligoquetos) y Diptera. Estos organismos son considerados tolerantes a la materia orgánica, lo que refuerza la idea de que la zona inundable favorece la riqueza y abundancia de estos macroinvertebrados en la quebrada Añuje. En los puntos evaluados en la quebrada Añuje (S0389-HB-001 y S0389-HB-002) y Putuentsa (S0389-HB-004) no se registraron excedencias respecto a los ECA para Agua ni supera lo establecido en la norma de referencia para sedimentos, asimismo, del análisis externo de macroinvertebrados bentónicos no se ha evidenciado presencia de manchas de hidrocarburos.

Peces

Para la comunidad de peces, la riqueza estuvo representada por 16 especies y la abundancia por 235 individuos, que corresponden a peces tolerantes como «bujurquis», algunas «mojarras» y «flechitas», adaptados a vivir principalmente en ambientes de lenta circulación del agua y condiciones de acidez del medio, que se corresponden principalmente con microhábitats como pozas y remansos, y zonas con presencia de hojarasca y materia orgánica en descomposición, que fueron frecuentes en el tramo evaluado de las quebradas Añuje y Putuentsa.

Entre los organismos acuáticos evaluados se han identificado hasta 9 especies de peces con potencial de consumo local (autoconsumo), este servicio ecosistémico (de provisión) es importante para las comunidades locales, el sitio y alrededores es zona de tránsito y de aprovechamiento de recursos de caza y recolección, así como fuente de recursos pesqueros / hidrobiológicos de captura ocasional (peces, camarones, cangrejos, etc.).

Por otro lado, el análisis del contenido estomacal de los peces capturados evidencia una cadena trófica activa en las quebradas Añuje y Putuentsa puesto que se encontraron restos de macroinvertebrados y algas en proceso de digestión. La conectividad fluvial entre las quebradas Añuje, temporal y Putuentsa y la presencia de contaminantes en el sedimento del punto S0389-SED-005 (TPH y HAP), ubicado aguas abajo de la desembocadura de la quebrada temporal y a 141 m del punto S0389-HB-004, podría estar generando daños a la salud de los peces que se desplazan entre estas quebradas y que se ubican en un nivel trófico superior (peces carnívoros adultos).

9.5 Área Impactada

Las Figuras 8.2, 8.4, 8.6, 8.8, 8.10 y 8.12 muestran áreas de la dispersión de los contaminantes de los parámetros que excedieron los valores de la norma de uso referencial para sedimento en los parámetros TPH y HAP (acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno y naftaleno) en el sitio S0389. La unión de estas áreas representa un área impactada de 232 m² (0,0232 ha) para el sitio S0389, correspondiente al componente sedimento, tal como se muestra en la figura 9.1.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

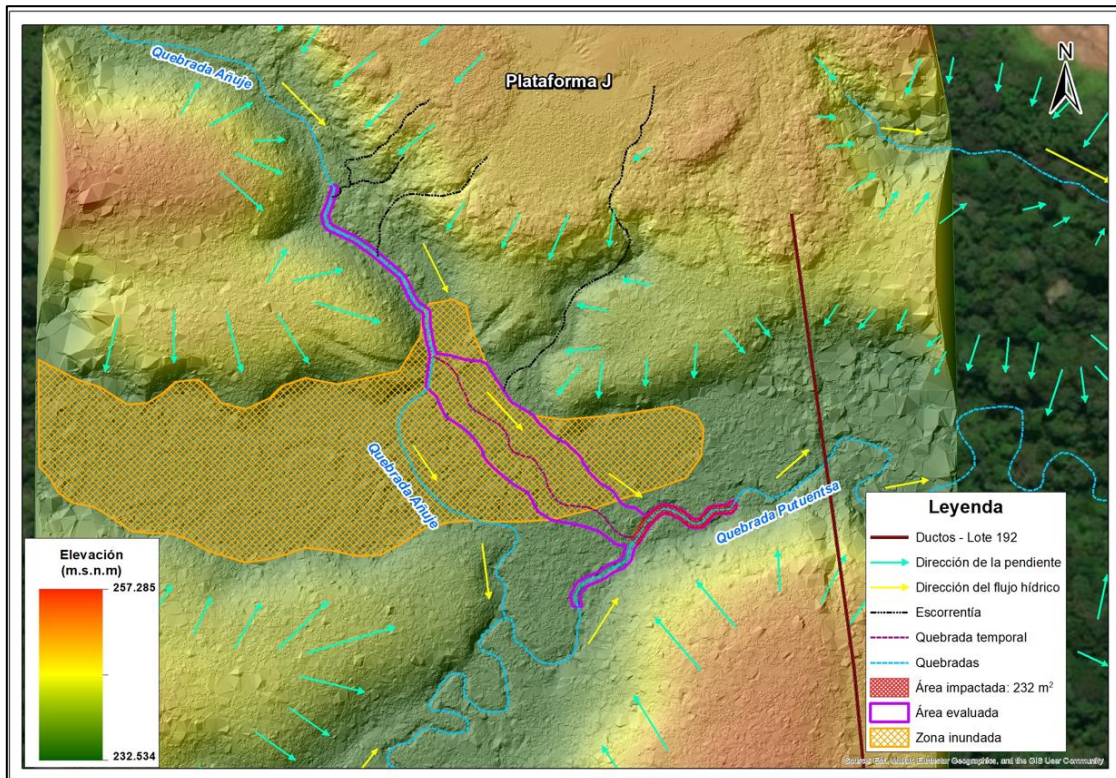


Figura 9.1. Área impactada del sitio S0389

9.6 Modelo conceptual inicial para el sitio S0389

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 con dichos elementos y considerando la información disponible del reconocimiento y de la evaluación de los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, se ha elaborado el siguiente modelo conceptual inicial para el sitio S0389:

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

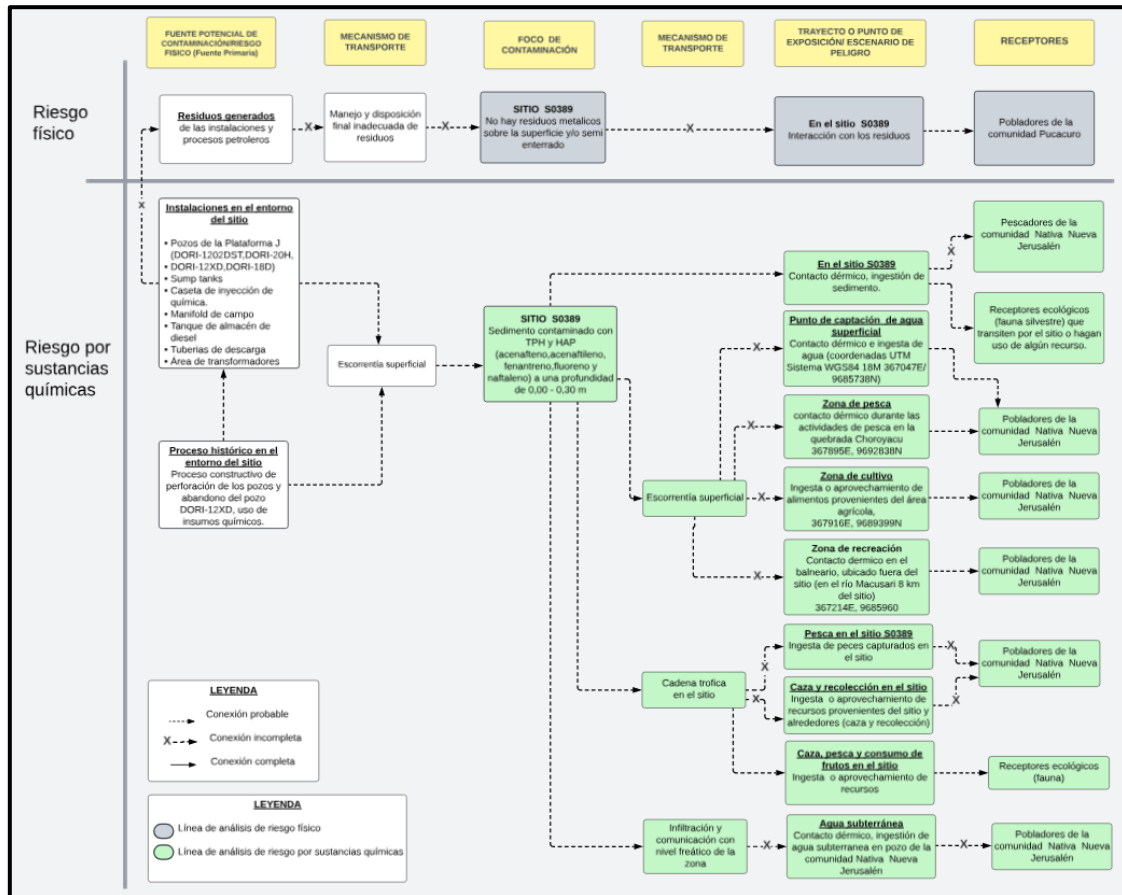


Figura 9.2. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0389

Las rutas de exposición, trayecto o punto de exposición y receptores presentadas en el modelo conceptual son hipotéticas y siguiendo el esquema establecido en los criterios de la gestión de sitios contaminados se irán confirmando, descartando o reestructurando con la información que se recogerá en las siguientes fases de evaluación del sitio descritas en la Figura 1.1.

A continuación, se tiene un resumen de los elementos de las rutas de exposición que se presentan en el modelo conceptual: Fuente primaria, fuente secundaria, mecanismos de transporte, receptores considerados y sus puntos de exposición.

9.6.1 Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias)

En el sitio S0389 y sus alrededores los pobladores de la comunidad Nueva Jerusalén refieren que eran zonas donde realizaban actividades de caza y recolección; además, reportaron que anteriormente realizaban actividades de pesca (bujurqui y fasaco) por la afectación de las quebradas dejaron de realizar esta actividad; asimismo, en el entorno del sitio se advierte el desarrollo de actividades históricas ligadas a la explotación de hidrocarburos. Esta área donde se ubica el sitio se encuentra en el territorio actual del Lote 192.

En relación con las fuentes potenciales de contaminación del sitio S0389, estas están enlistadas en la Tabla 8.8 del presente documento. En resumen, se trata de los tanques

sumideros 2 y 4, tubería de descarga, los pozos de DORI-18D, DORI-20H, DORI-1202DST y DORI-12XD de la Plataforma J (Figura 8.33).

9.6.2 Foco de contaminación (fuente secundaria)

De la evaluación realizada en el área establecida para el sitio S0389, se considera como fuente secundaria al componente ambiental sedimento por las concentraciones de TPH y HAP (acenafteno, acenaftileno, fenatreno, fluoreno y naftaleno) que exceden las normas de uso referencial para sedimento conforme consta en el Reporte de resultados N.º 074-2024-SSIM (Anexos F.1). De los resultados presentados en los ítems 8.1 y 9.4, se tiene un área impactada de 232 m² (0,0232 ha) para el sitio S0389.

9.6.3 Mecanismos de transporte

9.6.3.1 Entre las fuentes primarias y el sitio

En los alrededores al sitio se advirtieron instalaciones o procesos petroleros, que pudieran haber generado potenciales contaminantes durante su construcción, operación y abandono; se advirtió en dirección noreste del sitio, la ubicación de la Plataforma J, en donde se ubican los pozos petroleros DORI-18D, DORI-20H, DORI-1202DST y DORI-12XD, entre otros componentes e instalaciones auxiliares, todos los cuales forman parte del proceso productivo asociado al sistema de extracción de hidrocarburos del yacimiento Dorissa.

Como parte de la evaluación realizada se hizo un levantamiento de la superficie terrestre del sitio y alrededores, realizado mediante un dron (RPAS) con un sensor LIDAR y cámara RGB. Esto reveló que la Plataforma J la cual corresponde a una terraza media con una elevación de 250 m.s.n.m. presenta nacientes de escorrentías que fluyen en dirección hacia el sitio en el tramo de la quebrada Añuje, y confluyen en la zona baja e inundable atravesado por la quebrada temporal con dirección al sureste hasta confluir en el tramo de la quebrada Putuentsa. Como se observa en la figura 7.1. la cual muestra el relieve del terreno, las pendientes y se proyectan las escorrentías superficiales de la zona, así como en la figura 8.33 y 8.34.

Por lo tanto, es probable que los contaminantes detectados en el sitio provengan de dichas instalaciones y sus procesos asociados, y que la liberación de contaminantes haya sido de manera directa como resultado de derrames accidentales o prácticas inadecuadas de manejo de insumos químicos y residuos, favorecidos por un mecanismo de transporte natural como la escorrentía superficial. Y que una vez liberados los contaminantes es probable que se hayan movido a través de los componentes ambientales que abarcan el sitio (quebradas Añuje y Putuentsa) debido a las dinámicas naturales que presenta, con la posibilidad de que se dispersen más allá de los límites del sitio S0389.

9.6.3.2 Entre el sitio y puntos de exposición de los receptores

En relación con 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.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

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

- La información de la red hidrográfica oficial disponible se presenta en una escala que no aporta detalle para la escala del sitio S0389 y para las zonas aledañas. Sin embargo, como parte de la evaluación se desarrolló un modelo digital de terreno, así como un ortomosaico fotogramétrico (Ver Anexo F.3) a través de vuelos con RPAS y sensor LIDAR, que han permitido esbozar la topografía de la zona y establecer la red hídrica del sitio e inmediaciones dentro de su alcance y establecer la conectividad entre este sector y la red hídrica mayor.
- El sitio S0389 se ubica en la microcuenca CORR-34, la cual fue delimitada utilizando el modelo de elevación digital, el mismo que permite identificar zonas altas del territorio y con ello facilita la delineación de divisorias de agua, obteniendo una aproximación de la red hidrográfica de dicha microcuenca como se observa en la Figura 5.1 del PE del sitio S0389 (Anexo B.4).
- De acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas, en la cuenca del río Corrientes donde se encuentra el sitio S0389, se registran valores de precipitación promedio mensual que varían de 229,68 mm a 255,81 mm⁷⁰. Asimismo, de acuerdo con las estaciones Barranca y Borja, la temperatura media anual es de 23,38 °C a 25,04 °C; y, respecto a la humedad relativa, el promedio anual es de 88,59 % y 88,23 %, respectivamente⁷¹.

Al respecto, es importante mencionar que el sitio comprende tramos de las quebradas Añuje, temporal y Putuentsa. La quebrada Putuentsa fluye de suroeste a noreste y posteriormente al sur hacia una zona baja e inundable (en dirección a la Plataforma 1201) que escurre hacia la quebrada Choroyacu, quebrada principal de la microcuenca CORR-34. Esta quebrada desemboca en la quebrada Pucacuro aproximadamente en las coordenadas 368744E/9692195N del Sistema WGS84, la cual a su vez desemboca en el río Macusari en las coordenadas 378206E/9678688N del Sistema WGS84, aguas abajo de la comunidad nativa Nueva Jerusalén. La quebrada Macusari es afluente del río Corrientes.

En relación con la movilización de contaminantes a través del agua subterránea, se tiene los siguientes considerandos:

- La información en relación con la dirección del flujo de agua subterránea es nula para la zona donde se ubica el sitio S0389 y las zonas aledañas.
- No hay pozos de agua subterránea en los alrededores del sitio en un radio de 200 m

Respecto a la posibilidad de la movilización a través de la cadena trófica, los resultados de la evaluación de comunidades hidrobiológicas mostraron que en el sitio existe una cadena trófica activa, evidenciada en el contenido estomacal de peces capturados como el *Acestrorhynchus falcatus* «peje zorro», donde se observaron restos de invertebrados acuáticos (camarón de río) formando parte de la dieta y del *Laetacara thayeri* «bujurqui», con predominancia de material muy digerido, no identificado, y algas dispersas; además, en el sitio hay presencia de peces omnívoros pertenecientes a los géneros *Astyanax*, *Gymnocorymbus*, *Hyphessobrycon* y *Moenkhausia*, los cuales suelen presentar una mayor diversidad de ítems alimenticios, incluso pueden consumir alimento de origen alóctono (provenientes fuera del agua).

⁷⁰ Ídem 25.

⁷¹ Ídem 26.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

En relación con el uso de la cadena trófica del sitio por parte de receptores humanos se cree que sería posible, en la medida que se identificó algunas especies de peces de valor alimenticio, lo que sugiere un potencial para la pesca en el sitio. Sin embargo, se recopiló información por parte de los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, quienes indicaron que actualmente en el sitio y su entorno no se realizan actividades de pesca debido a la afectación, pero antiguamente si realizaban esta actividad.

Por lo que, es posible la interacción directa de estos animales con el contaminante detectado en el sedimento, dado que se reportan excedencias de las normas de referenciales para sedimento, a nivel superficial (0,00 – 0,30 m); asimismo, es posible la movilización a través de la fauna silvestre (receptores ecológicos) y eventualmente movilizarse hacia los receptores humanos.

9.6.4 Receptores y puntos de exposición

Para el sitio S0389 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 identificado los siguientes puntos de exposición potenciales respecto de los pobladores de las comunidades cercanas:

Tabla 9.1. Resumen de puntos de exposición potenciales 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	Puesto de guardianía de la comunidad nativa Nueva Jerusalén	367857	9689565	Se encuentra a 4,22 km (distancia lineal) al sureste del sitio, establecida en el ingreso al centro poblado de la comunidad Nueva Jerusalén. Se ubica en una microcuenca diferente a la del sitio. De acuerdo con la información proporcionada por los pobladores de la comunidad se reporta 10 pobladores aproximadamente en el puesto de guardianía.
		Nueva Jerusalén	367607	9686371	Se encuentra a 7 km (distancia lineal) al sureste del sitio, establecida a orillas del río Macusari (afluente del río Corrientes); aguas abajo del sitio. Cuenta con 452 habitantes (censo del INEI 2017).
Zona de caza, pesca y de recolección	Dentro	Zona de pesca	-	-	De acuerdo con lo descrito en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 013-2020-SSIM, el monitor que acompañó en el reconocimiento indicó que las quebradas Añuje y Putuentsa eran zonas de pesca, pero debido a la afectación optaron por no hacerlo.
		Zona de caza y recolección	-	-	De acuerdo con descrito en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0013-2020-SSIM, el sitio era una zona de caza y recolección.
	Fuera	Se realizan actividades de caza y recolección en	366676 366447	9693374 9694217	De acuerdo con lo descrito en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 013-2020-SSIM, se realizan actividades de caza y recolección en el entorno del sitio por parte de los pobladores de la



PERÚ

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

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
		el entorno inmediato			comunidad Nueva Jerusalén. Se ha considerado las coordenadas del punto de caza y recolección más cercanos al sitio.
		Zonas de pesca	367895	9692838	Durante las actividades de reconocimiento, los pobladores indicaron que desarrollan actividades de pesca en el entorno del sitio. Esta actividad la realizan en la quebrada Choroyacu, aguas abajo del sitio.
Piscigranjas	Dentro	-	-	-	No se observaron piscigranjas dentro del sitio
	Fuera	Piscigranjas en el entorno de la comunidad San José de Nueva Esperanza	367984	9659623	De acuerdo con la información recopilada en campo y de la información proporcionada por los pobladores de la comunidad, la actividad de pesca también la realizan en las piscigranjas ubicadas en el entorno de la comunidad, a más de 4 km al sureste del sitio. La piscigranja más cercana al sitio se ubica a 4,13 km. No hay conexión hídrica entre la piscigranja y el sitio. Se ha considerado las coordenadas de la piscigranja más cercana al sitio.
Puntos de captación de agua superficial o subterránea para consumo humano	Dentro	Pozos de agua subterránea	-	-	No hay pozos de agua subterránea en el sitio ni en las inmediaciones del sitio.
	Fuera	Puntos de captación de agua superficial para consumo humano de los pobladores que habitan el puesto de guardianía de la comunidad Nueva Jerusalén.	367862	9689734	Según la información proporcionada por los pobladores, este punto de captación de agua, ubicado cercano a la trocha carrozable, es usado por los pobladores que permanecen en el puesto de guardianía ubicado en la entrada de la comunidad. No hay conexión hídrica entre el sitio y este punto de captación.
		Puntos de captación de agua superficial para consumo humano del centro poblado de la comunidad Nueva Jerusalén	367047	9685738	Según la información proporcionada por los pobladores de la comunidad Nueva Jerusalén en la quebrada Purutsek a 816 m aproximadamente al suroeste de la comunidad en mención en las coordenadas 367047E/9685738N del Sistema WGS84, hay un punto de captación que alimenta la planta de tratamiento de agua potable la cual abastece a las viviendas ubicadas en la comunidad. Este punto de captación se ubica a más de 7 km del sitio y en una microcuenca diferente del sitio S0389.
		Puntos de captación de agua subterránea fuera del sitio	-	-	No hay pozos de agua subterránea en el entorno del sitio. Se desconoce la existencia de pozos en el centro poblado Nueva Jerusalén y la vivienda del puesto de guardianía usa agua superficial.
Zonas de cultivo	Dentro	No se realizan actividades de cultivo en el sitio	-	-	-

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
	Fuera	Cultivo en el entorno del sitio	367916	9689399	El área de cultivo más cercano al sitio se ubica a 4,39 km de distancia en línea recta al sureste del sitio, en los alrededores del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Jerusalén. No hay conexión hídrica entre el sitio y esta área de cultivo.
Zonas de recreación	Dentro	No se ubican zonas de recreación	-	-	-
	Fuera	Balneario de la población (río Macusari)	367214	9685960	Ubicado en río Macusari, a orillas de la comunidad Nueva Jerusalén y a 8 km del sitio. En esta zona algunos pobladores de la comunidad utilizan la orilla del río como zona de recreación y balneario. Este se encuentra aguas arriba del sitio.

(-): Sin dato.

En relación con los receptores ecológicos, el sitio no se emplaza dentro de un área natural protegida y la más cercana es la Zona de Amortiguamiento del Área Natural Protegida (ANP) Reserva Nacional Pucacuro, ubicada a 66 km al noreste del sitio.

Tabla 9.2. Resumen de puntos de exposición de receptores ecológicos

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
Área Natural protegida	Dentro	-	-	-	No hay
	Fuera	-	426491	9721547	Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Pucacuro, ubicada a 66 km al noreste del sitio.
Ecosistema frágil	Dentro	-	-	-	De acuerdo con el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú el sitio se ubica en un Bosque de colina baja, y de acuerdo con lo observado en campo.
	Fuera	-	-	-	Se desconoce la presencia de ecosistemas frágiles en el entorno del sitio.

9.6.5 Rutas de exposición

Con la información recopilada sobre cada uno de los elementos de las rutas de exposición por contaminantes químicos, incluyendo las fuentes primarias, mecanismos de transporte, fuentes secundarias, los mecanismos de transporte, los puntos de exposición y los receptores, se desarrolló un esquema detallado (ver Figura 9.2). Este esquema ilustra múltiples rutas potenciales de exposición asociadas con el sitio. Por un lado, plantea el posible origen de la contaminación en el sitio (Fuentes primarias → Mecanismos de transporte → Foco de contaminación) y, por otro lado, plantea la posible interacción del componente ambiental contaminado (sedimento) con los receptores humanos y ecológicos (Foco de contaminación → Mecanismos de transporte → Puntos de exposición → Receptores), identificando así los riesgos asociados al sitio.

En relación con el posible origen de la contaminación del sitio S0389, con la información disponible y expuesta en el ítem 8.3, se ha planteado en el esquema algunas rutas desde la presunta instalación (fuentes primarias) que se ubicaron espacial y temporalmente en el sitio y/o alrededores con potencial de generar contaminantes relacionados a la

contaminación del sitio; asimismo, se descartan algunas rutas en la medida de información suficiente para ello.

A continuación, se analizan las rutas de exposición desde el componente ambiental contaminado (fuente secundaria) hacia los puntos de exposición identificados para los presuntos receptores humanos y ecológicos. Este análisis se realiza con el objetivo de descartar aquellas rutas que no presentan una interacción viable entre el sitio S0389 y los receptores mencionados, integrando la información disponible hasta este momento.

Del análisis de las rutas de exposición que conecten el sitio con los puntos de exposición a través del flujo de la escorrentía superficial, se observa que, en el caso de los puntos de exposición de los receptores humanos tales como: zonas de pesca, zonas de cultivo, zonas de recreación y piscigranjas, se descarta la posibilidad de interacción entre estas y el sitio S0389, toda vez que se encuentran distribuidos espacialmente en ubicaciones cuya conexión hídrica no es posible. Por ello se descarta y se muestra en el modelo conceptual como conexión incompleta.

Por otro lado, para los puntos de exposición relacionados con centros poblados (comunidad nativa Nueva Jerusalén) y puntos de captación de agua superficial, si bien los contaminantes encontrados en el sedimento fueron registrados a nivel superficial (de 0,00 – 0,30 m) no existe conexión hídrica posible con el sitio toda vez que se ubican aguas arriba del sitio cuya conexión hídrica no es posible. Por ello se descarta y se muestra en el modelo conceptual como conexión incompleta.

En relación con las rutas de exposición vinculadas con el transporte a través del agua subterránea, no se descarta una potencial migración por infiltración del contaminante detectado desde el sedimento al subsuelo y al agua subterránea. Sin embargo, respecto a la interacción entre el agua subterránea en el sitio y los receptores humanos, para los puntos de exposición indicados, se descarta la migración del contaminante desde el sitio y la construcción a futuro de un pozo debido a la presencia de barreras naturales como quebradas, que se interponen entre el sitio y el centro poblado, además de la distancia entre ellos. Por ello se descarta y se muestra en el modelo conceptual como conexión incompleta.

Respecto a la posibilidad de la movilización de contaminantes a través de la cadena trófica, los resultados de la evaluación de comunidades hidrobiológicas mostraron que en el sitio existe una cadena trófica activa, pues el análisis del contenido estomacal en algunos peces mostró restos de macrobentos y algas en procesos digestivos, evidenciando la interacción entre macrobentos y peces a lo largo de los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsá.

Por lo que, es posible la interacción directa de las comunidades hidrobiológicas con el contaminante detectado en el sedimento, dado que se reportan excedencias de las normas de referenciales para sedimento, a nivel superficial (0,00 – 0,30 m). Por lo que podrían darse procesos de bioacumulación y biomagnificación de contaminantes en dicha cadena trófica hasta los consumidores finales.

En relación con el uso de la cadena trófica hidrobiológica del sitio por parte de receptores humanos se cree que sería posible, en la medida que se identificó algunas especies de peces de valor alimenticio de las personas, lo que sugiere un potencial para la pesca en el sitio. Sin embargo, se recopiló información por parte de los pobladores de la comunidad nativa Nueva Jerusalén, quienes indicaron que actualmente en el sitio y en su entorno no se realizan actividades de pesca debido al temor a la afectación que perciben en la quebrada, pero antiguamente sí realizaban esta actividad.

Asimismo, de lo advertido en campo, al ser una zona boscosa, no se descartan cadenas tróficas ligadas a la vegetación y fauna silvestre. Y a la posible interacción por parte de la fauna silvestre con los sedimentos contaminados. En relación con el uso de esta cadena trófica por parte de receptores humanos, se tiene que los pobladores indican que podrían cazar animales tales como majaz, venado, mono, añuje pero que no utilizan recursos del área. Por tanto, se ha descartado esta ruta de exposición y se muestra en el modelo conceptual como conexión incompleta.

Para aquellas rutas de exposición en las que no necesita un mecanismo de transporte debido a que el punto de exposición es la misma zona contaminada del sitio, se ha considerado probable para los receptores humanos, en la medida que se ha registrado contaminación a una profundidad de muestreo de sedimento entre 0,00 a 0,30 m, por lo que durante las actividades de aprovechamiento de recursos (caza y/o recolección) y rutas de tránsito en el sitio y su entorno (pesca) podría ocurrir un contacto directo con el potencial sedimento contaminado.

Por otro lado, el esquema del modelo conceptual incluye también unas rutas de exposición a escenarios de riesgos por peligro físicos, los cuales se han descartado en la medida que no se han advertido la presencia de residuos o instalaciones mal abandonados.

En resumen, se advierte la posibilidad de ocurrencia de algunas de las rutas de exposición planteadas, así como se descartan otras. Asimismo, considerando la información disponible se realiza la estimación del nivel de riesgo con la metodología aprobada para tal fin, cuyos resultados de los niveles de riesgo para los 3 indicadores se presentan en el ítem 8.4. Se espera que la información generada sirva para las subsiguientes etapas de la gestión de la rehabilitación o manejo ambiental del sitio.

Así pues, a fin de atender las rutas de exposición (riesgos) advertidas en el sitio S0389, se recomiendan algunas medidas de control para minimizar los riesgos advertidos para la salud humana y el ambiente, en tanto se inicien los preparativos y dure la elaboración del Plan de Rehabilitación del sitio como parte de su gestión ambiental; las que se listan a continuación:

1. Control de Acceso: Limitar el acceso al sitio para evitar la exposición inadvertida de personas y animales al contaminante presente en el suelo.
2. Señalización: Colocar carteles de advertencia en áreas críticas del sitio para alertar a las personas sobre los peligros potenciales y las precauciones que deben tomar al ingresar al área.
3. Formación y concientización: Proporcionar capacitación a la comunidad local sobre los riesgos asociados con la exposición a contaminantes y cómo minimizarlos.
4. Restricciones de uso del suelo: La autoridad local debiera establecer restricciones temporales o permanentes sobre el uso del suelo en áreas contaminadas para limitar la exposición humana y proteger la salud pública.

10. CONCLUSIONES

- (i) El sitio S0389 constituye un sitio impactado debido a que cumple con la definición de sitio impactado establecida en el Artículo 3° del Reglamento de la Ley N.° 30321, al ser un área geográfica que comprende sedimento contaminado, relacionado con las actividades de hidrocarburos.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

- (ii) De la evaluación al componente agua superficial en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 5 muestras tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro del sitio S0389, ningún parámetro registró valores que excedan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Ríos de selva, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Respecto de los resultados para el parámetro de campo pH, estos se encuentran fuera del rango establecido en los ECA en mención, lo que obedece a un comportamiento natural propio de cuerpos de agua amazónicos.
- (iii) De la evaluación al componente sedimento, se tiene que de las 5 muestras tomadas en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro del sitio S0389, 1 muestra (S0389-SED-005) registró valores que exceden el valor referencial ESL del «Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (Acción correctiva basada en riesgos)» para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH), así como los valores EQS de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento» y los valores PEL de la «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» para sedimento de agua dulce, para los parámetros acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno y naftaleno. Respecto a los BTEX y metales, ninguna muestra superó los valores EQS ni los valores PEL de las normas de uso referencial en mención.
- (iv) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en los tramos de las quebradas Añuje y Putuentsa dentro el sitio S0389, se registran 20 especies de macroinvertebrados y 16 especies de peces. La mayoría de las especies colectadas de peces (peje zorro, fasacos, bujurquis, entre otros) son de importancia alimenticia para el consumo local; sin embargo, de acuerdo con la información referida por los pobladores, actualmente no se realiza pesca en la zona, pero antiguamente era una práctica ocasional en dichas quebradas. No se evidencia indicios organolépticos de presencia hidrocarburos en los macroinvertebrados bentónicos ni en los peces analizados.
- (v) La evaluación al sitio S0389 comprendió los componentes ambientales agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, la cual se realizó sobre un área evaluada de 3621 m² (0,362 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-MINAM, se determinó un área impactada estimada de 232 m² (0,0232 ha) para el sitio S0389, correspondiente a sedimento contaminado.
- (vi) Se considera como fuente potencial de contaminación a los pozos petroleros DORI-20H, DORI-12XD, DORI-1202DST y DORI-18D, así como también a las instalaciones auxiliares como la tubería de descarga y los tanques sumideros 2 y 4, ubicados en la Plataforma J, en una zona de mayor elevación y con pendiente a favor del sitio, los cuales se encuentran relacionados con procesos y operaciones asociados a la actividad de hidrocarburos realizada en el pasado.
- (vii) El foco de potencial contaminación en el sitio es el área donde se evaluó el componente ambiental sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan las normas referenciales de sedimento para los parámetros TPH y HAP.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

- (viii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: Sin riesgo por condiciones físicas ($NRF_{\text{físico}}$), MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS_{salud}) y MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRS_{ambiente}).

11. RECOMENDACIONES

- (i) Recoger la información expuesta en el presente informe para la ejecución de la fase de caracterización, cuyo muestreo de detalle permita determinar el alcance de la contaminación. Para lo cual se debe considerar:
- a. Profundizar el muestreo de sedimento en el sitio S0389, toda vez que se advierte excedencia de los valores referenciales para sedimento, en los parámetros TPH y HAP (acenafteno, acenaftileno, fenantreno, fluoreno, naftaleno).
 - b. Considerar para los muestreos posteriores el área de la quebrada temporal, que aporta a la quebrada Putuentsá, desde su desembocadura donde se registraron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos durante el reconocimiento del sitio, hacia su nacimiento.
- (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.º 30321 y su Reglamento.
- (iii) Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.
- (iv) Remitir el presente informe a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

12. ANEXOS

Anexo A	:	Mapas
Anexo A.1	:	Mapa de ubicación del sitio S0389
Anexo A.2	:	Mapa de puntos y muestras de agua superficial en el sitio S0389
Anexo A.3	:	Mapa de puntos y muestras que exceden las normas referenciales para sedimento en el sitio S0389
Anexo A.4	:	Mapa de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0389
Anexo B	:	Información documental vinculada al sitio S0389
Anexo B.1	:	Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0013-2020-SSIM
Anexo B.2	:	Informe N.º 00057-2020-OEFA/DEAM-SSIM
Anexo C	:	Comunicaciones a actores involucrados
Anexo C.1	:	Carta N.º 00261-2024-OEFA/DEAM
Anexo C.2	:	Carta N.º 00262-2024-OEFA/DEAM
Anexo C.3	:	Oficio N.º 00244-2024-OEFA/DEAM
Anexo D	:	Actas de reunión con la comunidad nativa Nueva Jerusalén
Anexo E	:	Reporte de campo N.º 058-2024-SSIM
Anexo F	:	Reportes de resultados
Anexo F.1	:	Reporte de resultados N.º 074-2024-SSIM
Anexo F.2	:	Reporte de resultados N.º 081-2024-SSIM



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 Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho

- Anexo F.3 : Reporte de resultados N.º 080-2024-SSIM
- Anexo G : Ficha para la estimación del nivel de riesgo del sitio S0389
- Anexo H : Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo del sitio
S0389