



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

2024-I01-017210

INFORME N° 00062-2024-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 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 S0568, ubicado en la microcuenca CORR-14, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN : 0001-2024-DEAM-ISIM

REFERENCIA : a) Ficha de reconocimiento N.º 004-2024-SSIM
b) Informe N.º 00037-2024-OEFA/DEAM-SSIM
c) Informe N.º 00047-2024-OEFA/DEAM-SSIM
d) Planefa 2024¹

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0001-5-2024-415

FECHA DE APROBACIÓN : Jesús María, 25 de julio 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 S0568, ubicado en la microcuenca CORR-14, 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 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

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sitio con código S0568, ubicado colindante al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza, aproximadamente a 60 m al sureste de la puerta de ingreso de esta batería y a 90 m al sureste de los ductos que transportaban hidrocarburo desde la Batería 7- Nueva Esperanza hasta la Estación de Bombas - Capirona; asimismo, se ubica aproximadamente a 9,8 km (en línea recta) al suroeste del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Valencia, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto.
b.	Centroide del sitio S0568 (Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M)	420838E/9647061N (UTM WGS84, 18M) (Coordenadas correspondientes al centroide del área impactada de suelo y sedimento) 420734E/9647047N, 420707E/9647057N (Coordenadas de ubicación de las áreas con presencia de residuos)
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	22 de mayo de 2024 (evaluación del componente suelo, agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas) Del 26 de febrero al 22 de mayo de 2024 (evaluación de mamíferos mayores)
f.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental por normativa especial (Ley N.° 30321)

Profesionales que aportaron al estudio

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.°	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N° de Colegiatura
1	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	Campo y gabinete	CBP 13131
5	Diana Pierina Carreño Reyes	Bióloga	Gabinete	CBP 11850
6	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Ingeniero Geográfico	Gabinete	CIP 320044

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Tabla 2.1. Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0568

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	26 de febrero de 2024 ²
		Identificación de Sitio	22 de mayo de 2024 (evaluación del componente suelo, agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas) Del 26 de febrero al 22 de mayo de 2024 (evaluación de mamíferos mayores)
b.	Puntos evaluados	Suelo	9 puntos de muestreo (12 muestras*)
		Agua superficial	2 puntos de muestreo (2 muestras)
		Sedimento	2 puntos de muestreo (2 muestras)
		Comunidades hidrobiológicas	2 puntos (macroinvertebrados bentónicos)

² Aprobado con Ficha de reconocimiento de sitio N.° 004-2024-SSIM del 3 de abril de 2024 e Informe N.° 00037-2024-OEFA/DEAM.SSIM del 17 de mayo de 2024.



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

		1 punto (peces)
	Mamíferos mayores	3 cámaras trampa instaladas

(*) Nota: Incluye 6 puntos (6 muestras) a un nivel de profundidad (5 muestras de 0,00 a 0,30 m y 1 muestra de 1,00 a 1,20 m) y 3 puntos (6 muestras) a dos niveles de profundidad (3 muestras de 0,00 a 0,30 m, 2 muestras de 1,20 a 1,50 m y 1 muestra de 1,00 a 1,20 m).

Tabla 2.2 Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0568

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF _{físico}	---	Sin Riesgo
	NRS _{salud}	51,9	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	58,7	Nivel de Riesgo Medio

*Con rangos de hasta 100 puntos

Tabla 2.3. Parámetros que incumplieron los Estándares de Calidad Ambiental para suelo y norma de uso referencial para sedimento, para el sitio S0568

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma/Documento referencial
Suelo	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	1	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM
	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	1	
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)

3. CONCLUSIONES

- El sitio S0568 constituye un sitio impactado debido a que cumple con la definición de sitio impactado establecida en el Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, al ser un área geográfica que comprende suelo y sedimento contaminados, así como residuos sólidos relacionados con las actividades de hidrocarburos.
- De la evaluación al componente ambiental suelo en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de los 9 puntos de muestreo (12 muestras tomadas) en el área evaluada del sitio S0568, 1 punto (1 muestra) supera los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.
- De la evaluación al componente agua superficial en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 2 muestras tomadas en el tramo de la quebrada S/N dentro el sitio S0568, ningún parámetro registró valores que excedan 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. Respecto de los resultados para el parámetro de campo pH, estos se encuentran fuera del rango establecido en los ECA, lo que

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

obedece a un comportamiento natural propio de cuerpos de agua amazónicos.

- (iv) De la evaluación al componente sedimento en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 2 muestras tomadas en el tramo de la quebrada S/N dentro del sitio S0568, 1 muestra (con código S0568-SED-002) supera el valor referencial ESL (500 mg/kg PS) del «Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Anexo 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (Acción correctiva basada en riesgos)» para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH). Respecto a los metales, HAP y BTEX, ninguna muestra superó los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlántico RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimentos» para dichos parámetros, ni los valores PEL de la «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» para metales totales.
- (v) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en el tramo de la quebrada S/N dentro del sitio S0568, se registró 29 especies de macroinvertebrados y 7 especies de peces. Algunas de las especies colectadas de peces (3 especies) son de importancia alimenticia, ya que sustentan principalmente el autoconsumo (de subsistencia) de los pobladores durante su internamiento en el bosque, cuando realizan sus actividades de caza y recolección. No se evidencia indicios organolépticos de presencia hidrocarburos en los peces analizados; sin embargo, se observa macroinvertebrados bentónicos con manchas oscuras y desprendimiento de la cutícula que recubre el cuerpo de los organismos.
- (vi) De la evaluación de mamíferos mayores mediante cámaras trampa, en el sitio S0568, se registraron 3 especies de mamíferos, las cuales son de importancia alimenticia local, ya que sustentan el autoconsumo (de subsistencia). Asimismo, se ha evidenciado la interacción de estas especies de mamíferos con la collpa del sitio S0568, cuyo suelo si bien no registra excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola, sí tiene presencia de fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.
- (vii) La evaluación al sitio S0568 comprendió los componentes ambientales suelo, agua superficial, sedimento, comunidades hidrobiológicas y mamíferos mayores, la cual se realizó sobre un área evaluada de 9118 m² (0,9118 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 1146 m² (0,1146 ha) para el sitio S0568, correspondiente a 989 m² (0,989 ha) de suelo contaminado, 143 m² (0,0143 ha) de sedimento contaminado y 14 m² (0,0014 ha) de residuos sólidos con disposición final inadecuada.
- (viii) Dentro del sitio se identificó como fuente potencial de contaminación a la tubería de descarga ubicada en el extremo oeste del sitio, que de acuerdo con el PAC del Lote 8, provendría del área de separadores de la Batería 7; así como, a los ductos que transportaban hidrocarburos desde la Batería 7 hasta el Embarcadero PI18, los cuales atraviesan el sector oeste del sitio. En el entorno del sitio las fuentes potenciales de contaminación identificadas corresponden a la Batería 7 y al ducto que transportaba hidrocarburos desde esta batería hacia la Estación de Bombas – Capirona, ubicadas pendiente arriba del sitio.



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

- (ix) Los focos de contaminación en el sitio son las áreas donde se evaluaron los componentes ambientales suelo y sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, uso agrícola, así como las normas de uso referencial para sedimento. Además, en el entorno del sitio se considera como foco histórico de contaminación al sitio PAC BAT7-2, que podría tener relación con el sitio S0568, ante la posible migración de contaminantes hacia este.
- (x) 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 S0568, 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.
- (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.

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

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por: LEON
ANTUNEZ Milena Jenny FAU
20521286769 soft
Cargo: Coordinadora de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central - Jesus
Maria - Lima - Lima
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha/Hora: 25/07/2024
14:24:10



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
PADILLA SANTOYO Marco
Antonio FAU 20521286769 soft
Cargo: ESPECIALISTA
TÉCNICO DE SITIOS
IMPACTADOS
Lugar: Sede Central - Jesus
Maria - Lima - Lima
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha/Hora: 25/07/2024
14:25:25



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



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
NÚÑEZ SANCHEZ Tino Jesus
FAU 20521286769 soft
Cargo: Especialista de Sitios
Impactados - Especialista II
Lugar: Sede Central - Jesus
Maria - Lima - Lima
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha/Hora: 25/07/2024
14:23:01

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

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
MORALES QUILLAMA Vilma
FAU 20521286769 soft
Cargo: EJECUTIVA DE LA
SUBDIRECCIÓN DE SITIOS
IMPACTADOS
Lugar: Sede Central - Jesus
Maria - Lima - Lima
Motivo: Por delegación de firma
del director DEAM, Walther
Fajardo
Fecha/Hora: 25/07/2024
14:27:22

³

Mediante Memorando N° 00423-2024-OEFA/DEAM (2024-I01-017735) se otorgó la delegación de firma de la Dirección de Evaluación Ambiental a la Subdirección de Sitios Impactados del 21 de mayo al 21 de agosto de 2024.



BICENTENARIO
PERÚ
2024

Documento electrónico firmado digitalmente en el marco de la Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, su Reglamento y modificatorias.
La integridad del documento y la autoría de la(s) firma(s) pueden ser verificadas en <https://apps.firma Peru.gob.pe/web/validador.xhtml>



"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: 03288552"



03288552



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



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS
CON CÓDIGO S0568, UBICADO EN LA MICROCUENCA
CORR-14, 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:



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 25/07/2024 09:14:26-0500



Firmado digitalmente por:
PADILLA SANTOYO Marco
Antonio FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 25/07/2024 09:09:54-0500



Firmado digitalmente por:
CARREÑO REYES DIANA
PIERINA FIR 44736276 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 25/07/2024 07:56:08-0500



Firmado digitalmente por:
QUISPE QUEVEDO ISAIAS
ANTONIO FIR 46786102 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 25/07/2024 08:48:29-0500



Firmado digitalmente por:
NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus
FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 25/07/2024 09:06:02-0500



Firmado digitalmente por:
MORALES QUILLAMA Vilma
FAU 20521286769 soft
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 25/07/2024 09:18:18-0500



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

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

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MARCO LEGAL	4
3.	ÁREA DE ESTUDIO.....	4
3.1	Características naturales del sitio.....	6
3.1.1	Geológicas	6
3.1.2	Fisiografía	7
3.1.3	Suelos	7
3.1.4	Datos climáticos	7
3.1.5	Hidrológicas	8
3.1.6	Cobertura vegetal.....	9
3.1.7	Fauna	9
3.2	Información general del sitio S0568	9
3.2.1	Esquema del proceso productivo	9
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos	10
3.2.3	Sitios de disposición y descargas.....	10
3.3	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio	11
3.3.1	Fugas y derrames visibles.....	11
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros ...	11
3.3.3	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos.....	13
3.3.4	Drenajes.....	14
3.4	Focos potenciales de contaminación en el sitio.....	14
3.4.1	Priorización y validación.....	15
3.4.2	Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos).....	16
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición	16
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio	17
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición	17
3.6	Características del entorno del sitio	18
3.6.1	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno	19
3.6.2	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación.....	22
4.	ANTECEDENTES	25
4.1	Información documental vinculada al sitio.....	27
4.1.1	Información vinculada a pedidos de las comunidades	27
4.1.2	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva)	27
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS	29
5.1	Participación ciudadana	29
5.2	Actores involucrados	29
5.2.1	Reuniones	30
5.2.2	Ejecución de la evaluación ambiental	30
6.	OBJETIVOS	30
6.1	Objetivo general	30
6.2	Objetivos específicos	31
7.	METODOLOGÍA.....	31
7.1	Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0568.....	31
7.1.1	Área evaluada	31
7.1.2	Suelo	32
7.1.2.1	Guía utilizada para la evaluación	32
7.1.2.2	Ubicación de puntos de muestreo	33



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	35
7.1.2.4	Equipos e instrumentos utilizados	36
7.1.2.5	Criterios de comparación	36
7.1.2.6	Análisis de Datos.....	36
7.1.2.7	Presencia de residuos.....	37
7.1.3	Agua superficial.....	37
7.1.3.1	Protocolo utilizado para muestreo de agua superficial	37
7.1.3.2	Ubicación de puntos de muestreo	38
7.1.3.3	Parámetros y métodos de análisis	39
7.1.3.4	Equipos e instrumentos utilizados	40
7.1.3.5	Criterios de comparación	40
7.1.3.6	Análisis de Datos.....	40
7.1.4	Sedimento	41
7.1.4.1	Guía utilizada para muestreo de sedimento	41
7.1.4.2	Ubicación de puntos de muestreo	41
7.1.4.3	Parámetros y métodos de análisis	42
7.1.4.4	Equipos e instrumentos utilizados	43
7.1.4.5	Criterios de comparación	43
7.1.4.6	Análisis de Datos.....	46
7.2	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0568	47
7.2.1	Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico	47
7.2.2	Ubicación de los puntos de muestreo	47
7.2.3	Parámetros y métodos de análisis	49
7.2.4	Equipos utilizados	50
7.2.5	Análisis de datos	50
7.3	Evaluación de la diversidad de mamíferos mayores y su interacción con el sitio S0568.....	50
7.3.1	Guía utilizada para la evaluación de mamíferos mayores.....	50
7.3.2	Ubicación de las cámaras trampa	51
7.3.3	Parámetros a evaluar	53
7.3.4	Equipos e instrumentos utilizados	53
7.3.5	Análisis de datos	53
7.4	Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0568.....	55
7.5	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0568	56
8.	RESULTADOS	58
8.1	Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0568	58
8.1.1	Presencia de contaminantes en suelo.....	58
8.1.2	Presencia de residuos.....	64
8.1.3	Presencia de contaminantes en agua superficial	65
8.1.3.1	Datos de campo	65
8.1.3.2	Resultados de laboratorio	66
8.1.4	Presencia de contaminantes en sedimento.....	67
8.2	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0568	72
8.2.1	Descripción física y limnológica	72
8.2.2	Resultados de macroinvertebrados bentónicos	73
8.2.3	Resultados de peces.....	75
8.2.4	Análisis organoléptico	80
8.3	Evaluación de la diversidad de mamíferos mayores y su interacción con el sitio S0568.....	83



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

8.3.1	Composición, riqueza y registros independientes de mamíferos mayores en el sitio S0568.....	84
8.3.2	Índice de diversidad alfa sobre los registros independientes de mamíferos mayores en las cámaras trampa.....	87
8.3.3	Curva acumulada de especies	87
8.3.4	Índice de similitud sobre los registros independientes de mamíferos mayores registrados en las cámaras trampa	88
8.3.5	Mamíferos mayores y su interacción con el sitio impactado	88
8.3.6	Mamíferos mayores considerados en categoría de conservación	90
8.4	Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0568	90
8.5	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0568	94
9.	DISCUSIÓN	95
9.1	Cumplimiento de la definición de sitio impactado.....	95
9.2	Suelo	96
9.3	Agua superficial.....	97
9.4	Sedimento	98
9.5	Comunidades hidrobiológicas	98
9.6	Mamíferos mayores.....	100
9.7	Área Impactada	102
9.8	Modelo conceptual inicial para el sitio S0568.....	104
9.8.1	Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias)	105
9.8.2	Foco de contaminación (fuente secundaria)	106
9.8.3	Mecanismos de transporte	106
9.8.4	Receptores y puntos de exposición.....	107
9.8.5	Rutas de exposición	109
10.	CONCLUSIONES.....	111
11.	RECOMENDACIONES	113
12.	ANEXOS	113



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año 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.	Instalaciones observadas en el sitio S0568.....	12
Tabla 3.2.	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio S0568	13
Tabla 3.3.	Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0568.....	15
Tabla 3.4.	Descripción de focos potenciales en el sitio S0568.....	15
Tabla 3.5.	Vías de propagación.....	17
Tabla 3.6.	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0568	19
Tabla 3.7.	Descripción de focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0568	24
Tabla 4.1.	Referencia asociada al sitio S0568	28
Tabla 5.1.	Reuniones con los actores involucrados	30
Tabla 7.1.	Referencias para el muestreo de la calidad del suelo	32
Tabla 7.2.	Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0568 ..	33
Tabla 7.3.	Ubicación de la muestra duplicado en el sitio S0568	34
Tabla 7.4.	Parámetros analizados en el suelo del sitio S0568	35
Tabla 7.5.	Guías técnicas para el muestreo de agua superficial.....	37
Tabla 7.6.	Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0568	38
Tabla 7.7.	Ubicación de las muestras para control de calidad	38
Tabla 7.8.	Parámetros analizados en el componente agua superficial	39
Tabla 7.9.	Estándares de comparación para los cuerpos de agua superficial del sitio S0568	40
Tabla 7.10.	Guías técnicas de referencia para el muestreo del sedimento	41
Tabla 7.11.	Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0568.....	41
Tabla 7.12.	Parámetros analizados en el componente sedimento	42
Tabla 7.13.	Valor referencial de comparación para TPH en sedimento	44
Tabla 7.14.	Valores referenciales de comparación para metales en sedimento	45
Tabla 7.15.	Valores referenciales de comparación para HAP en sedimento	45
Tabla 7.16.	Valores referenciales de comparación para BTEX en sedimento	46
Tabla 7.17.	Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas	47
Tabla 7.18.	Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0568.....	48
Tabla 7.19.	Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis hidrobiológicos	49
Tabla 7.20.	Guía y manual de referencia para la evaluación de mamíferos mayores.....	50
Tabla 7.21.	Ubicación de las cámaras trampa para la evaluación de mamíferos mayores en el sitio S0568.....	51
Tabla 7.22.	Parámetros evaluados para mamíferos mayores.....	53
Tabla 8.1.	Resultados analíticos de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0568	59
Tabla 8.2.	Residuos sólidos en el sitio S0568	64
Tabla 8.3.	Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial en el sitio S0568.....	66
Tabla 8.4.	Resultados de las muestras de agua superficial en el sitio S0568.....	66
Tabla 8.5.	Resultados analíticos de TPH de las muestras que superaron las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0568.....	67
Tabla 8.6.	Resultados analíticos de metales totales de las muestras de sedimento en el sitio S0568.....	68
Tabla 8.7.	Resultados analíticos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de las muestras en el sitio S0568	69
Tabla 8.8.	Resultados analíticos de BTEX en las muestras que no superaron las normas de uso referencial para sedimento para el sitio S0568.....	70
Tabla 8.9.	Taxonomía de especies de mamíferos mayores registradas en las cámaras trampa CT-VALE-01 y CT-VALE-03 instaladas en el sitio S0568	84



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

Tabla 8.10.	Índice de similitud de Jaccard sobre los registros independientes de mamíferos mayores en el sitio S0568	88
Tabla 8.11.	Especies de mamíferos mayores incluidos en alguna categoría de conservación	90
Tabla 8.12.	Fuentes potenciales de contaminación y fuentes potenciales de riesgo físico para el sitio S0568.....	91
Tabla 8.13.	Descripción del foco de contaminación en el sitio S0568.....	93
Tabla 8.14.	Descripción del foco potencial de contaminación en el entorno del sitio S0568	93
Tabla 8.15.	Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	95
Tabla 9.1.	Resumen de puntos de exposición potenciales de receptores humanos	107
Tabla 9.2.	Resumen de puntos de exposición de receptores ecológicos.....	109



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	2
Figura 1.2.	Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos	3
Figura 3.1.	Ubicación del sitio S0568	6
Figura 3.2.	Superposición de imagen georreferenciada del Plano 4B del PAC del Lote 8 con la imagen satelital de ESRI de la Batería 7 y el área del sitio S0568	11
Figura 3.3.	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio S0568	14
Figura 3.4.	Focos potenciales de contaminación en el sitio S0568	16
Figura 3.5.	Diagrama del proceso productivo de petróleo mediante el sistema BEC en la Batería 7 del Lote 8	18
Figura 3.6.	Diagrama del proceso productivo de petróleo en la poza de separación en la Batería 7 del Lote 8	19
Figura 3.7.	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio S0568 y entorno	22
Figura 3.8.	Captura de imagen de la ubicación del sitio PAC BAT7 – Sitio 2, donde se observa una posible conexión entre este y el sitio S0568	23
Figura 3.9.	Focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0568	25
Figura 4.1.	Información asociada al sitio S0568	28
Figura 7.1.	Área evaluada del sitio S0568	32
Figura 7.2.	Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0568	35
Figura 7.3.	Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0568	39
Figura 7.4.	Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0568	42
Figura 7.5.	Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0568	49
Figura 7.6.	Ubicación de las cámaras trampa durante evaluación de mamíferos mayores en el sitio S0568	52
Figura 7.7.	Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0568	56
Figura 7.8.	Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes	57
Figura 8.1.	Resultados de fracción de hidrocarburos F2 de las muestras de suelo en el sitio S0568	60
Figura 8.2.	Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 en suelo del sitio S0568	61
Figura 8.3.	Resultados de fracción de hidrocarburos F3 de las muestras de suelo en el sitio S0568	62
Figura 8.4.	Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 en suelo del sitio S0568	63
Figura 8.5.	Muestras que superan los ECA suelo, uso agrícola en al menos un parámetro en el sitio S0568	64
Figura 8.6.	Residuos sólidos en el sitio S0568	65
Figura 8.7.	Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento en el sitio S0568	70
Figura 8.8.	Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimento para el sitio S0568	71
Figura 8.9.	Puntos de muestreo que superan las normas referenciales de sedimento en al menos un parámetro en el sitio S0568	72
Figura 8.10.	Puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el tramo evaluado de la quebrada S/N en el sitio S0568	73



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

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

Figura 8.11.	Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0568.....	73
Figura 8.12.	Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0568.....	74
Figura 8.13.	Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0568.....	74
Figura 8.14.	Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0568.....	75
Figura 8.15.	Riqueza de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0568.....	75
Figura 8.16.	Riqueza de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0568.....	76
Figura 8.17.	Abundancia de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0568.....	76
Figura 8.18.	Abundancia de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0568.....	77
Figura 8.19.	Contenido estomacal de un individuo adulto de <i>Laetacara thayeri</i> «bujurqui». Se observan restos de alimento parcialmente digerido (A, B, C)	78
Figura 8.20.	Contenido estomacal de un individuo adulto de <i>Pyrrhulina obermulleri</i> «flechita». Se observa una gran diversidad de invertebrados terrestres y acuáticos como parte de la dieta del pez (restos de insectos, arácnidos, entre otros).....	78
Figura 8.21.	Contenido estomacal de 3 individuos adultos de <i>Astyanax</i> aff. <i>maximus</i> «mojarra». Se observa restos de insectos predominantemente terrestres en el ejemplar A (A.1, A.2, A.3 y A.4), material digestivo en avanzado estado de digestión y poco diferenciado en el ejemplar B así como restos duros de organismos acuáticos y terrestres en proceso de digestión en el ejemplar C (C.1, C.2, C.3 y C.4).....	79
Figura 8.22.	Análisis organoléptico externo en macroinvertebrados bentónicos. Se observan manchas oscuras (flechas negras) y desprendimiento de la cutícula (flechas rojas) en organismos de la familia Tipulidae de las especies <i>Limonia</i> sp. (A), <i>Hexatoma</i> sp. (B y C) y <i>Molophilus</i> sp. (D)	80
Figura 8.23.	Análisis sensorial y organoléptico externo en <i>Hyphessobrycon loretoensis</i> «mojarrita» (A) y <i>Pyrrhulina obermulleri</i> «flechita» (B), peces de importancia ornamental en aparente buen estado físico	81
Figura 8.24.	Análisis externo en <i>Laetacara thayeri</i> «bujurqui», especie de importancia ornamental y de autoconsumo en aparente buen estado físico.....	82
Figura 8.25.	Hígado de <i>Laetacara thayeri</i> «bujurqui». Se observa superficie de aspecto granulosa	83
Figura 8.26.	Tubo digestivo de <i>Laetacara thayeri</i> «bujurqui» (A). Se observa pliegues de la capa mucosa de las paredes estomacal e intestinal de aspecto normal y no se visualizan manchas de hidrocarburos o sustancias similares en ambas paredes (B,C).....	83
Figura 8.27.	Especies de mamíferos mayores registrados con su respectivo valor en términos de registros independientes.	85
Figura 8.28.	Especies de mamíferos mayores registrados por cada cámara trampa y sus respectivos valores de registros independientes.	85
Figura 8.29.	Registros fotográficos de las especies de mamíferos mayores captados en las cámaras trampa CT-VALE-01 y CT-VALE-03. A: Sachavaca (<i>Tapirus terrestris</i>) registrado en la cámara trampa CT-VALE-01. B: Sachavaca (<i>Tapirus terrestris</i>) registrado en la cámara trampa CT-VALE-03. C: Puercoespín (<i>Coendou bicolor</i>) registrado en la cámara trampa CT-VALE-01. D: Puercoespín (<i>Coendou bicolor</i>) registrado en la cámara trampa CT-VALE-03. E: Añuje (<i>Dasyprocta fuliginosa</i>) registrado en la cámara trampa CT-VALE-03.....	



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

	01. F: Añuje (<i>Dasyprocta fuliginosa</i>) registrado en la cámara trampa CT-VALE-03.....	86
Figura 8.30.	Índice de diversidad sobre los registros independientes de mamíferos mayores registrados en el sitio S0568.....	87
Figura 8.31.	Curva acumulada de especies de mamíferos mayores registrados en las cámaras trampa instaladas en el sitio S0568.....	88
Figura 8.32.	Registros fotográficos de mamíferos mayores que evidencian la interacción de la fauna con el sitio S0568. A: Vista panorámica del enfoque de la cámara trampa CT-VALE-01, enfoque al centro de la collpa. B: Vista panorámica del enfoque de la cámara trampa CT-VALE-03, enfoque al centro de la collpa. C: Puercoespín (<i>Coendou bicolor</i>) bebiendo agua registrado en la cámara trampa CT-VALE-01. D: Añuje(<i>Dasyprocta fuliginosa</i>) bebiendo agua registrado en la cámara trampa CT-VALE-01. E y F: Sachavaca (<i>Tapirus terrestris</i>) bebiendo agua registrado por las cámaras trampa CT-VALE-01 y CT-VALE-03. G y H: Toma de muestra de suelo con código S0568-SU-003.....	90
Figura 8.33.	Fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0568	94
Figura 9.1.	A: sachavaca (<i>Tapirus terrestris</i>) consumiendo agua de la collpa, registrado por la cámara trampa CT-VALE-01. B: Añuje (<i>Dasyprocta fuliginosa</i>) consumiendo agua de la quebrada que pasa por la collpa, registrado por la cámara trampa CT-VALE-01.....	101
Figura 9.2.	A y B: Puercoespín (<i>Coendou bicolor</i>), consumiendo agua de la quebrada S/N, que se origina en la collpa, registrado por la cámara trampa CT-VALE-01	101
Figura 9.3.	Área impactada por sustancias químicas y por residuos en el sitio S0568.	103
Figura 9.4.	Área impactada del sitio S0568	104
Figura 9.5.	Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0568.....	105



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):

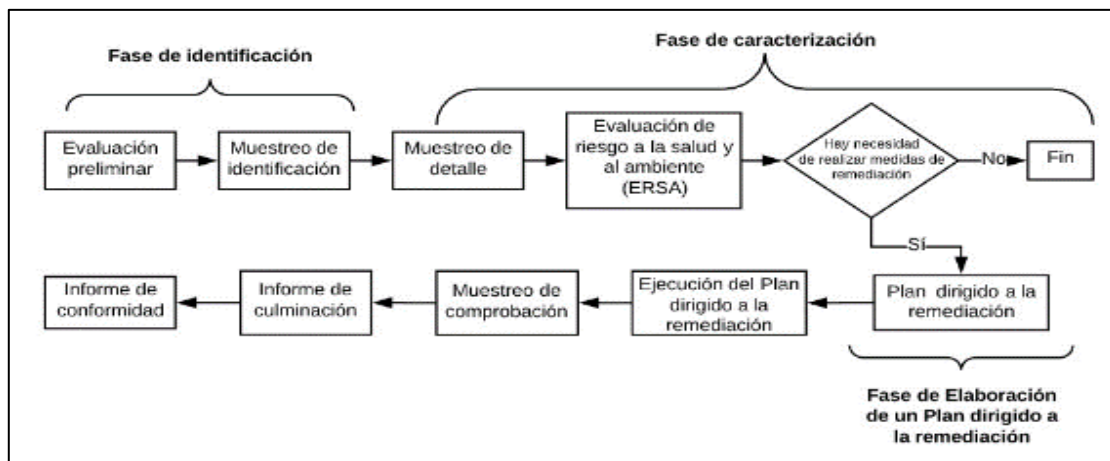


Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM

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 visita 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.

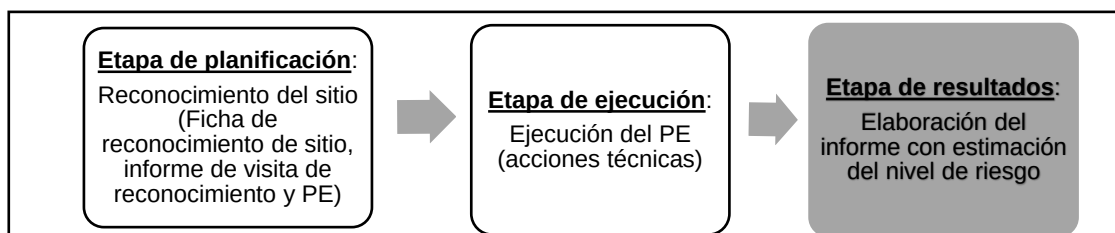


Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos

En el marco del proceso, el 26 de febrero de 2014 la Subdirección de Sitios Impactados (en adelante, **SSIM**) de la DEAM realizó actividades de reconocimiento al sitio con código S0568, ubicado colindante al noreste de la Batería 7, aproximadamente a 60 m al sureste de la puerta de ingreso de esta batería y a 90 m al sureste del ducto que transportaba hidrocarburo desde la Batería 7 hasta la Estación de Bombas – Capirona; asimismo, se ubica aproximadamente a 9,8 km (en línea recta) al suroeste del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Valencia, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto. Los resultados de las actividades de reconocimiento evidenciaron a nivel organoléptico presencia de hidrocarburos en los componentes suelo y sedimento; así como, presencia de residuos metálicos con disposición final inadecuada asociados a la actividad de hidrocarburos, conforme consta en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 0004-2024-SSIM del 3 de abril de 2024 y en el Informe N.º 00037-2024-OEFA/DEAM-SSIM del 17 de mayo de 2024.

Por otro lado, de acuerdo con la recomendación del Estudio Técnico Independiente del Lote 8¹¹ «Diagnóstico socioambiental y lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el Lote 8 en Loreto, Perú», los sitios son descritos a nivel de microcuencas. El sitio S0568 se encuentra ubicado en la microcuenca CORR-14.

En ese sentido, el 12 de junio de 2024, mediante Informe N.º 00047-2024-OEFA/DEAM-SSIM, la SSIM aprobó el PE del sitio S0568, ubicado en la microcuenca CORR-14, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes. En este documento se establecieron y planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del citado sitio, a fin de obtener información para la identificación de este 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 S0568 se tiene la información reportada por la plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios-Puinamudt mediante Carta S/N del 12 de agosto de 2020.

La etapa de ejecución corresponde al desarrollo de las acciones programadas en el PE para la identificación del sitio impactado S0568. Estas se ejecutaron en campo el 22 de mayo de 2024 con el monitoreo de los componentes ambientales suelo, agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas; y entre el 26 de febrero de 2024 hasta el 22 de mayo de 2024 con el monitoreo de mamíferos mayores; asimismo, en estos periodos se

¹¹ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Junio 2022. Estudio Técnico Independiente del Lote 8. Diagnóstico ambiental y lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el Lote 8 en Loreto, Perú (en adelante, **ETI del Lote 8**). Obtenido a través del Portal del Ministerio de Energía y Minas. Disponible en: http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=22&idTitular=10176&idMenu=sub8871&idCateg=1989



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

realizó la recopilación de información para iniciar el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, de acuerdo con lo establecido en la Directiva.

El presente informe constituye la etapa de resultados del proceso de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos y contiene la información documental vinculada al sitio S0568, 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, que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 30321 - Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su modificatoria, el Decreto Supremo N.º 021-2020-EM.
- Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM, aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM, aprueban el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, que aprueba la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA y su Anexo la Metodología para la estimación de nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados.
- Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA, que aprueba la Clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales.
- Resolución del Consejo Directivo N.º 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 S0568 se ubica referencialmente en las coordenadas 420828E/9647054N (UTM WGS84, 18M)¹², colindante al noreste de la Batería 7, aproximadamente a 60 m al sureste de la puerta de

¹² Coordenadas correspondientes al centroide del área evaluada.



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

ingreso de esta batería y a 90 m al sureste del ducto que transportaba hidrocarburo desde la Batería 7 hasta la Estación de Bombas – Capirona (Anexo A.1: Mapa de ubicación del sitio S0568).

El área del sitio comprende 2 nacientes de agua en el sector central del sitio donde se encuentra una zona de collpa. Una de estas nacientes de agua forma una quebrada S/N, la cual es alimentada por la otra naciente a 10 m más abajo, presentando un sentido de flujo de noroeste a sureste.

Por otro lado, el sitio S0568 se encuentra a 9,8 km (distancia lineal) al suroeste del centro poblado de la comunidad nativa Nueva Valencia, a 6,7 km al sureste del centro poblado de la comunidad nativa Belén de Plantanayacu y a 8,8 km al noroeste del centro poblado de la comunidad nativa San José de Nueva Esperanza, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto, cuenca del río Corrientes (Figura 3.1). Para llegar al sitio desde la comunidad nativa San José de Nueva Esperanza, por vía terrestre, se realiza una caminata de 9,8 km durante aproximadamente 2 h 30 min, iniciando el recorrido desde esta comunidad por una trocha carrozable (sin mantenimiento) hasta acceder a la antigua carretera que conectaba al Embarcadero PI18 con la Batería 7, continuando por esta carretera en dirección noroeste hasta la puerta de ingreso a la Batería 7 en las coordenadas 420681E/9647121N (UTM WGS 84, 18M), luego se camina 60 m en dirección sureste durante aproximadamente 4 min hasta llegar al sitio.

También se puede llegar al sitio desde la comunidad nativa Nueva Valencia, por vía fluvial, para lo cual se navega en embarcación durante 10 min desde esta comunidad hacia aguas abajo del río Corrientes hasta las coordenadas 424860E/9654498N (UTM WGS 84, 18M), seguidamente se realiza una caminata de 9 km durante aproximadamente 3 h hasta la puerta de ingreso de la Batería 7 en las coordenadas 420681E/9647121N (UTM WGS 84, 18M), luego se camina 60 m en dirección sureste durante aproximadamente 4 min hasta llegar al sitio.

Adicionalmente, también se puede llegar al sitio desde la comunidad nativa Belén de Plantanayacu, por vía fluvial, para lo cual se navega en embarcación durante 3 minutos desde esta comunidad hacia aguas abajo del río Plantanayacu hasta las coordenadas 419243E/9652721N (UTM WGS 84, 18M), seguidamente se realiza una caminata de 6,8 km durante aproximadamente 2 h 30 min hasta la puerta de ingreso de la Batería 7 en las coordenadas 420681E/9647121N (UTM WGS 84, 18M), luego se camina 60 m en dirección sureste durante aproximadamente 4 min hasta llegar al 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

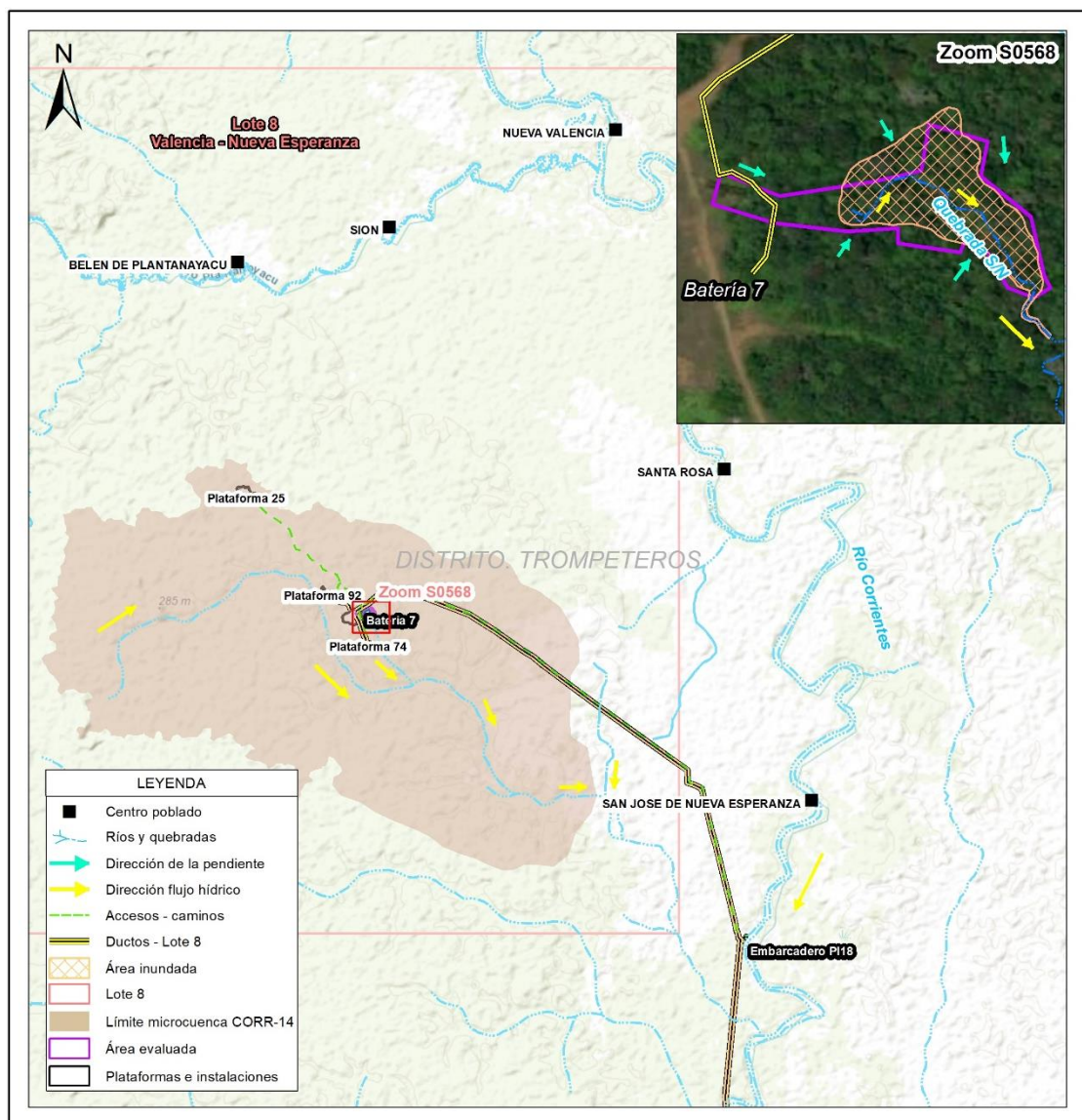


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0568

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 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 y biogénicos)¹³.

¹³ Mapa Geológico del Cuadrángulo de Valencia 071 (1764), Serie A: Carta Geológica Nacional. Escala 1:100 000. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET. Base Geológica (1999). Revisión de mapa integrado (2017). Información consultada el 20 de junio de 2024. Disponible en: <https://geocatminapp.ingemmet.gob.pe/complementos/descargas/Mapas/GeologiaIntegrada/071.png>

Formación Nauta Miembro Superior (NQ-n/s)

La geología local del sitio S0568 corresponde a la Formación Nauta Miembro Superior (NQ-n/s), que se caracteriza por presentar arenas de grano medio a grueso de colores gris beige a pardas; las cuales se intercalan con gravas finas a medianas, los clastos son subredondeados¹⁴.

3.1.2 Fisiografía

La fisiografía donde se ubica el sitio S0568 está conformada por un paisaje dominante de colina y lomada disectada en roca sedimentaria (RCLD-rs)¹⁵, con pendiente plana a ligeramente inclinada (0 % - 4 %) en la zona hidromórfica (sector central y este del sitio) y pendiente fuertemente inclinada (8 % - 15 %) en las zonas que comprenden bosque secundario (sectores oeste y sur del sitio); asimismo, de acuerdo con la información del muestreo en campo, el sitio presenta un rango de altitud entre los 189 m s.n.m. y 212 m s.n.m.¹⁶.

3.1.3 Suelos

De acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú¹⁷, el área donde se ubica el sitio S0568 se clasifica como F3w-X, correspondiendo a Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por drenaje, en asociación con Tierras de protección.

Respecto al muestreo realizado hasta una profundidad de 1,50 m, el suelo presente en el sitio es de textura franco arcillo arenosa y franco arenosa, con colores entre pardo amarillento, pardo oscuro, pardo y gris, con poca presencia de materia orgánica de baja y mediana degradación¹⁸.

3.1.4 Datos climáticos

El área de estudio se encuentra ubicada en la selva norte del Perú. Las condiciones climáticas de la zona donde se encuentra el sitio S0568, están asociadas a los mecanismos de escala global y regional, originados por la circulación general de la atmósfera. Los sistemas atmosféricos que controlan el clima del área de estudio son el Anticiclón del Atlántico Sur, la región de baja presión o Baja Amazónica, el Alta de Bolivia, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), los sistemas frontales y la circulación local de la brisa del río¹⁹.

¹⁴ Ídem 13.

¹⁵ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2016). Geocatmin: Geomorfología. Primer: Mapa Geomorfológico. Escala 1:1 000 000. Información consultada el 20 de junio de 2024 de la web: <http://metadatos.ingemmet.gob.pe:8080/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/ae9d5935-ed4c-46a0-a826-6e0b9d5e20e2>

¹⁶ De acuerdo con el Reporte de campo N.º 020-2024-SSIM aprobado el 24 de junio de 2024.

¹⁷ Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú. Consultado el 20 de junio de 2024. Recuperado de: <https://www.geogpsperu.com/2015/10/mapa-de-capacidad-de-uso-mayor-de.html>

¹⁸ Ídem 16.

¹⁹ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Central Térmica Corrientes 2 de 25 MW y Unidad de Producción Combustible Yacimiento Corrientes – Lote 8. Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 1024-2007-MEM/AEE. Páginas 4.1.1-1.

De acuerdo con el Mapa de Clasificación Climática del Perú, del Senamhi, a la zona donde se ubica el sitio S0568, le corresponde un clima muy lluvioso con humedad abundante en todas las estaciones y cálido – A (r) A'²⁰.

No se cuenta con información de registros meteorológicos en el área evaluada; sin embargo, de acuerdo con los registros pluviométricos de las estaciones Trompeteros y Teniente López, ubicadas en la cuenca del río Corrientes donde se encuentra el sitio S0568, se registran valores de precipitación anual de 2770 mm y 2994 mm²¹. Asimismo, de acuerdo con las estaciones Nuevo Andoas, Barranca y Borja, la temperatura media anual es de 24,58 a 25,30 °C. Respecto a la humedad relativa, el promedio anual es de 88 %, con valores máximos sobre 90 % durante los períodos de lluvia o en la madrugada y valores mínimos sobre 80 % durante el periodo de mayor calentamiento o temperaturas más altas²².

3.1.5 Hidrológicas

El sitio S0568 se encuentra aproximadamente a 7,6 km al oeste del río Corrientes, en la microcuenca CORR-14, cuenca del río Corrientes, cuyas aguas fluyen de noroeste a sureste. Este río de gran magnitud presenta caudales que superan varios miles de m³/seg, la mayor parte de su recorrido comprende territorio peruano y se caracteriza por ser encajonado y sinuoso, con muchas quirumas (estacas de árboles) incrustadas en su lecho, su ancho varía de 80 a 150 m, las corrientes son inferiores a los 3 nudos. El área de la cuenca del río Corrientes es de 12207,81 km² y tiene una longitud de cauce de 499,83 km²³. El régimen de las aguas del río Corrientes presenta una creciente que se inicia en el mes de febrero, alcanzando un máximo caudal entre los meses de mayo a junio. La vaciante se inicia en el mes de agosto y alcanza el nivel mínimo del río en enero²⁴.

El sitio comprende 2 nacientes de agua en el sector central del sitio donde se observó una zona de collpa, siendo una de agua clara que corresponde a la quebrada S/N y la otra de agua turbia que se une a la quebrada S/N a 10 m más abajo de su naciente. La quebrada S/N recorre el sitio desde su zona central con dirección de flujo de noroeste a sureste y presenta un ancho variable entre 1 y 2 m; sin embargo, por desborde debido a la temporalidad, llega hasta los 20 m de ancho.

La quebrada S/N desemboca en otra quebrada (cuyo nombre se desconoce), aproximadamente en las coordenadas 421627E/9645742N (UTM WGS 84, 18M), y esta última desemboca en el río Corrientes en las coordenadas 427858E/9639446N (UTM WGS 84, 18M), aguas abajo de los centros poblados de las comunidades nativas Nueva Valencia y San José de Nueva Esperanza.

²⁰ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi. Mapa de Clasificación Climática del Perú (2020). Consultado 20 de junio de 2024. Disponible en: <https://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4>

²¹ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto para la Construcción del Oleoducto Nueva Esperanza Jibarito – Lote 8 y 1AB. Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 191-2002-EM-DGAA. Clima: Estaciones meteorológicas Trompeteros y Teniente López (1980-1995). Página 38.

²² Ídem 19. Clima y zonas de vida: Estación Nuevo Andoas (2000); Estación Barranca (1966-1975) y Estación Borja (1966-1976). Páginas 4.1.1-1, 4.1.1-3, 4.1.1-7 y 4.1.1-8.

²³ De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto para la Construcción del Oleoducto Nueva Esperanza Jibarito – Lote 8 y 1AB, el río Corrientes en el territorio peruano tiene una longitud de 425 km hasta la confluencia con el río Tigre; además, menciona que el área promedio de la cuenca Corrientes en territorio peruano es de 21900 m².

²⁴ Ídem 19. Páginas 4.1.4-1

3.1.6 Cobertura vegetal

El sitio S0568, según el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú²⁵ se encuentra ubicado en un Bosque de terraza no inundable; y, de acuerdo con el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal²⁶, el sector este del sitio corresponde a un Bosque de terraza alta (Bta), y el sector oeste del sitio corresponde a Áreas de no bosque amazónico (Ano-ba). Asimismo, de la información de campo, se pudo observar vegetación principalmente arbórea y arbustiva hacia el noroeste, oeste y suroeste del sitio propia de un bosque secundario; así como, vegetación arbustiva, herbácea y helechos en la zona hidromórfica (zona inundable) del sitio que corresponde a un bosque de transición²⁷.

Entre la vegetación se encuentran las siguientes especies: *Jacaranda copaia*, *Cecropia* sp., *Vismia angusta*, *Miconia* sp., *Bellucia* sp., *Cespedecia spathulata*, *Urospatha* sp., *Palicourea* sp., *Heliconia* sp., *Metaxya* sp. (helecho), *Philodendron* sp. (planta epífita), así como especies de las familias Poaceae, Cyperaceae, etc.²⁸

De acuerdo con la información reportada por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia, en el sitio y sus alrededores se realizan actividades de recolección de plantas de palmiche (*Geonoma* sp.) para la elaboración de crisnejas para el techo de las casas, ungurahui (*Oenocarpus bataua*), shimbillo (*inga* sp.), entre otras.

3.1.7 Fauna

La fauna se encuentra vinculada a la diversidad de hábitats presentes en función a las principales formaciones vegetales.

En el sitio S0568, en la naciente de la quebrada S/N se encuentra una collpa en las coordenadas 420784E/9647057N (UTM WGS 84, 18M), en donde se observa caminos de ingreso de sachavaca (*Tapirus terrestris*), lo que indica que dicha collpa es visitada por fauna silvestre para beber agua y alimentarse. Además, de la información obtenida de las cámaras trampa instaladas en el área, se registran además de la sachavaca (*Tapirus terrestris*), especies como añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) y puercoespín (*Coendou bicolor*).

De acuerdo con la información reportada por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia en el sitio y sus alrededores se realizan actividades de caza de majaz (*Cuniculus paca*), en ocasiones sajino (*Pecari tajacu*), monos grandes como el choro (*Lagothrix lagothricha poeppigii*), maquisapa (*Ateles belzebuth*), aves como el tucán pechiblanco (*Ramphastus tucanus*), lorito mataperrito (*Pyrilia barrabandi*), entre otros.²⁹

3.2 Información general del sitio S0568

3.2.1 Esquema del proceso productivo

Se tienen referencias históricas de procesos productivos asociados a la actividad de hidrocarburos en el área del sitio y entorno inmediato. Al respecto, durante las actividades de campo se observó que el extremo oeste del sitio es atravesado por 6 ductos de 6

²⁵ Minam, 2018. Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 440-2018-MINAM. Consultado el 20 de junio de 2024. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/235404-440-2018-minam>

²⁶ Minam, 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Consultado el 22 de junio de 2024. Recuperado de: https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Maps/MAPA_COBERTURA_VEGETAL.pdf

²⁷ Ídem 16.

²⁸ Ídem 16.

²⁹ Ídem 16.

pulgadas de diámetro en estado inactivos (ver Fotografía N.º 11 del Anexo I), los mismos que de acuerdo con lo indicado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia habrían transportado hidrocarburos desde la Batería 7 hacia el Embarcadero PI18.

Además, en el entorno del sitio se encuentran instalaciones y componentes asociados a la actividad de hidrocarburos del yacimiento Valencia - Nueva Esperanza del Lote 8, tales como la Batería 7 que se encuentra colindante al noroeste del sitio y el ducto que transportaba hidrocarburo desde la Batería 7 hasta la Estación de Bombas – Capirona, ubicado a 90 m en dirección noroeste del sitio.

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 S0568, no se desarrollan procesos productivos que requieran uso de materias primas, ni generen productos o subproductos ni residuos de procesos; sin embargo, el extremo oeste del sitio es atravesado por 6 ductos inactivos de 6 pulgadas de diámetro, que de acuerdo con lo mencionado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia habrían transportado hidrocarburos desde la Batería 7 hacia el Embarcadero PI18.

3.2.3 Sitios de disposición y descargas

Durante las actividades de campo, no se identificaron sitios de disposición y descargas activos en el área del sitio S0568; sin embargo, en el sector noroeste del sitio, en las coordenadas 420705E/9647069N (UTM WGS84, 18M), se observó el tramo final de una tubería de descarga de 3 pulgadas de diámetro semienterrada y en estado inactivo, la cual correspondería a una tubería de drenaje proveniente de los separadores de la Batería 7 de acuerdo con lo observado en el Plano 4B del Anexo 3 del Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 8³⁰, correspondiente al sitio PAC Batería 7 – Sitio 2 (en adelante, **sitio BAT7-2**); además, en la descripción de este sitio PAC se menciona que *«El impacto fue causado por la descarga activa desde los separadores inactivos. Se produjo contaminación extensa de la quebrada aledaña»*. De la revisión del Plano 4B se observa la ubicación del área de los separadores dentro de la Batería 7, de la cual sale una tubería de drenaje que tiene un punto de descarga en una quebrada ubicada en el sector noreste de esta batería, por donde se ubica el sitio S0568. Al respecto, se realizó un análisis entre la imagen georreferenciada en mención con la imagen satelital de ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc.) de la Batería 7 y el área del sitio S0568 en formato KMZ, observándose que el punto de descarga se encontraría dentro de este sitio, cercano a la ubicación de la tubería de descarga registrada en campo (ver Fotografía N.º 12 del Anexo I), ubicada a 5 m de distancia de separación, por lo que se presume que se trataría de la misma tubería de descarga (Figura 3.2).

³⁰

Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 8 presentado por Pluspetrol Norte S.A. y aprobada por la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem) mediante Resolución Directoral N.º 760-2006-MEM/AAE del 5 diciembre 2006. Obtenido a través del Portal del Ministerio de Energía y Minas.
https://www.gob.pe/institucion/minem/buscador?term=pac+lote+8&institucion=minem&topic_id=&contenido=&sort_by=none

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

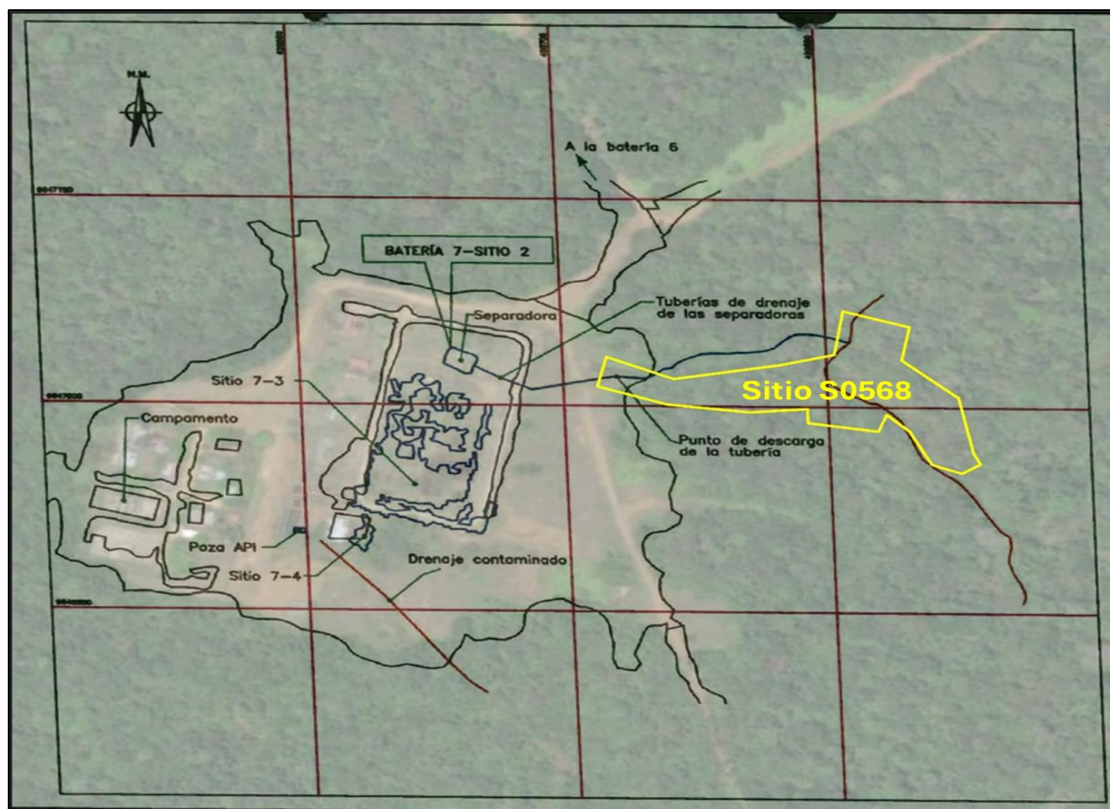


Figura 3.2. Superposición de imagen georreferenciada del Plano 4B del PAC del Lote 8 con la imagen satelital de ESRI de la Batería 7 y el área del sitio S0568

3.3 Fuentes potenciales de contaminación³¹ 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.

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

Durante la ejecución de las actividades de campo no se identificaron zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, ni pozos; sin embargo, se observaron 6 ductos de 6 pulgadas de diámetro que atraviesan el sitio en su sector oeste y una tubería de descarga que provendría de los separadores de la Batería 7.

³¹ 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.

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 Tabla 3.1 se presentan los ductos y la tubería de descarga identificados en el sitio S0568 durante la evaluación ambiental de campo (Figura 3.7), así como el estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

Tabla 3.1. Instalaciones observadas en el sitio S0568

Instalaciones	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Sector del sitio	Observaciones
	Este (m)	Norte (m)				
Ductos Batería 7 – Embarcadero PI18	420734	9647049	Hidrocarburos	Inactivo ^(a)	En el sector oeste del sitio	Durante las actividades realizadas en campo, se observaron 6 ductos de 6 pulgadas de diámetro semienterrados, que atraviesan el sitio en su sector oeste, y que de acuerdo con lo indicado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia, estos habrían transportado hidrocarburos desde de la Batería 7 hacia el Embarcadero PI18, lo que concuerda con lo descrito en el PAMA del Lote 8 ^(b) . De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(c) y derrames reportados por Osinergmin ^(d) , no se tiene registros de eventos ocurridos en estos ductos. Tampoco se tiene información documental ni reportada por los pobladores de la comunidad sobre derrames o fugas ocurridos en esta instalación. Ver Fotografía N.º 11 del Anexo I.
Tubería de descarga	420705	9647069	Hidrocarburos y aguas de producción	Inactivo ^(a)	En el extremo oeste del sitio	Se observó el tramo final de una tubería de descarga semienterrada, la cual correspondería a la tubería de drenaje proveniente de los separadores de la Batería 7, según lo observado en el Plano 4B del Anexo 3 del PAC del Lote 8 y de acuerdo con el análisis realizado en el ítem 3.2.3. Ver Fotografía N.º 12 del Anexo I. Cabe indicar que en el PAC del Lote 8, no se describe el producto que se descargaba por esta tubería ^(e) ; sin embargo, de la Foto 2 del Anexo 5 del PAC se observa suelo manchado con hidrocarburos en el punto de descarga, por lo que se presume que el producto asociado sería hidrocarburo y aguas de producción.

(a): Inactivo durante la evaluación en campo.

(b): Según la información descrita en el Anexo 1 «Informe sobre la generación de emisiones y/o vertimientos de emisiones de residuos de la industria de hidrocarburos» adjunto en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA del Lote 8 (elaborado por Petroperú S.A. y aprobado por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas - Minem mediante Oficio N.º 136-95-EM/DGH del 19 de junio de 1995), en relación a la Batería 7 – Nueva Esperanza, menciona que «La producción de los pozos llega al manifold y de ahí a los separadores de totales o de prueba. El crudo va a los Gun barrel, donde se separa el agua remanente, para luego pasar a los tanques de sedimentación, almacenamiento, de donde es bombeado hacia el Embarcadero PI-18 donde es captado en barcasas y transportado hasta la Estación de Bombas Capirona» (página 234).

(c): 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/DESEM en formato Excel.

(d): 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.

(e): En el Plano 4B del Anexo 3 del PAC del Lote 8, se observa una tubería proveniente de los separadores de la Batería 7 indicada con el nombre de «Tubería de drenaje de las separadoras»; asimismo, se ubica un punto de descarga de esta tubería, el cual, de acuerdo con la revisión de la imagen georreferenciada, imagen satelital de ESRI de la Batería 7 y el área del sitio S0568, se encontraría dentro del sitio S0568 y estaría a 5 m de la ubicación de la tubería de descarga observada en campo, por lo que se presume que se tratarían de la misma tubería.

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

3.3.3 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 S0568; sin embargo, se observó la presencia de residuos sólidos dispersos con disposición final inadecuada en este sitio.

En la Tabla 3.2 y Figura 3.3 se detallan los residuos sólidos identificados en el sitio S0568 durante el reconocimiento y/o ejecución de los muestreos en campo, que podrían representar o haber representado fuentes potenciales de contaminación en el sitio, así como su estado y los posibles indicios de afectación asociados a estos.

Tabla 3.2. Fuentes potenciales de contaminación en el sitio S0568

Fuentes potenciales de contaminación (residuos sólidos)	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18M		Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0568	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Cilindro metálico	420734	9647047	Se desconoce	Deteriorado, en proceso de oxidación y corrosión	En el sector oeste del sitio	Se observó un cilindro metálico vacío mal dispuesto sobre el suelo en la ubicación del punto de muestreo S0568-SU-002, abarcando un área aproximada de 2 m ² . No se identificó el tipo de contenido que pudo almacenar el cilindro metálico. Ver Fotografía N.º 10 del Anexo I.
Caja de energía eléctrica, tanque, retazo de tubería, marco H y estructuras de tubos metálicos	420707 420706	9647056 9647059	Se desconoce	Deteriorados, en proceso de oxidación y corrosión	En el extremo oeste del sitio	Se observó una caja de energía eléctrica y un tanque, los cuales se encontraban sobre estructuras metálicas de soporte, así como, una sección de tubería de 3 pulgadas de diámetro en las coordenadas 420707E/9647056N (UTM WGS 84, 18M); además, se observó marco H y estructuras de tubos metálicos en las coordenadas 420706E/9647059N (UTM WGS 84, 18M). Todos estos residuos con disposición final inadecuada se ubicaron cercanos al punto de muestreo S0568-SU-001, abarcando un área aproximada de 12 m ² . Ver Fotografías N.º 8 y 9 del Anexo I.

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

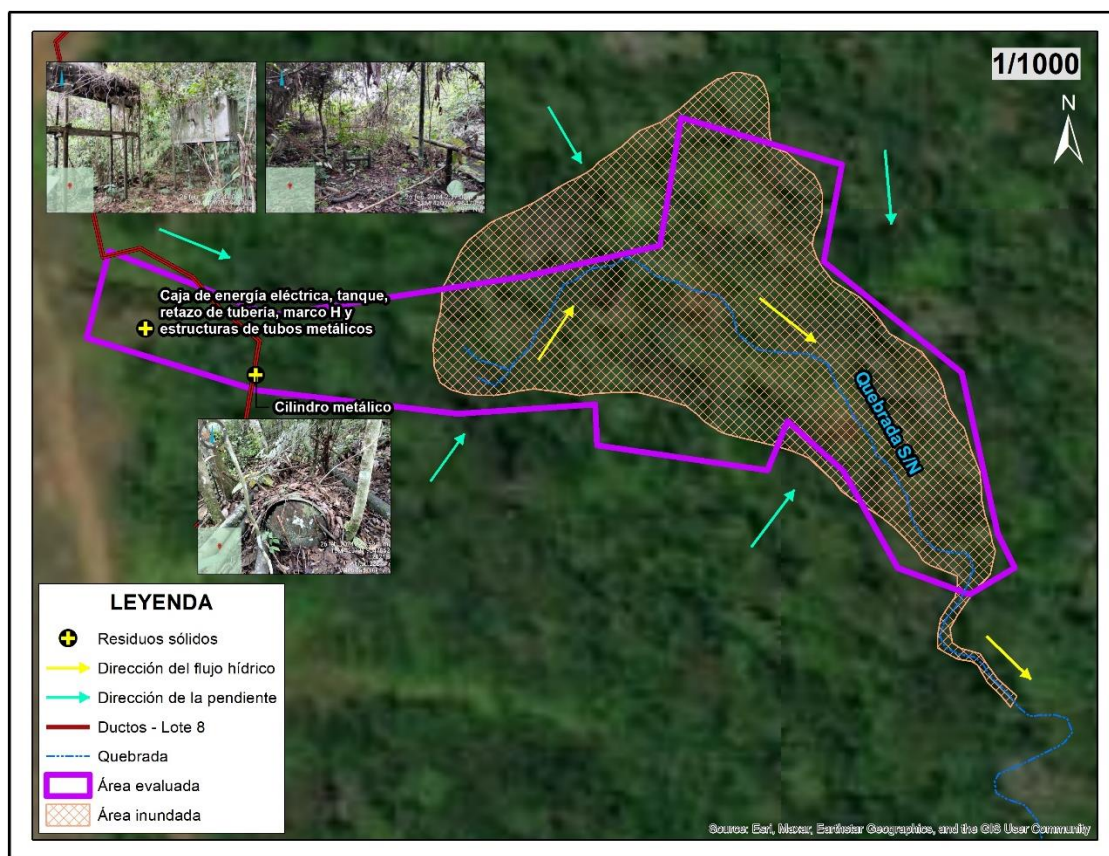


Figura 3.3. Fuentes potenciales de contaminación en el sitio S0568

3.3.4 Drenajes

Durante los trabajos de campo no se observó drenaje activo por actividades industriales en el sitio S0568; sin embargo, de acuerdo con lo indicado en los ítems 3.2.3. y 3.3.2 se observó el tramo final de una tubería de drenaje dentro del sitio, en estado inactivo, la cual, de acuerdo con la revisión documental del PAC del Lote 8, correspondería a una tubería de drenaje proveniente de los separadores de la Batería 7, y que habría afectado la quebrada S/N que comprende el sitio.

3.4 Focos potenciales de contaminación³² en el sitio

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

Los focos potenciales de contaminación (observaciones organolépticas) serán validados y definidos como fuentes de contaminación con el análisis de los resultados del muestreo

³²

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

analítico y su comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) o normas referenciales, según corresponda.

3.4.1 Priorización y validación

Para determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0568, se evaluó la información del reconocimiento recogida en la Ficha de reconocimiento de sitio N.º 004-2024-SSIM e Informe de visita de reconocimiento (Informe N.º 00037-2024-OEFA/DEAM-SSIM), en los que se advierte a nivel organoléptico olor a hidrocarburos en los componentes ambientales suelo y sedimento, y presencia de residuos sólidos dispersos; así como la información obtenida durante la ejecución de los muestreos del sitio S0568 (Reporte de campo N.º 020-2024-SSIM), donde también se registra indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en los componentes suelo (color y olor) y sedimento (olor), y presencia de residuos metálicos (cilindro metálico, caja de energía eléctrica, tanque, retazo de tubería metálica, marco H y estructuras de tubos metálicos) con disposición final inadecuada.

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

Tabla 3.3. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0568

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 S0568.

Tabla 3.4. Descripción de focos potenciales en el sitio S0568

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos (a),(b)	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTX) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Metales totales (As, Ba total, Cd, Hg, Pb) Cromo VI	Probable ++
2	Sedimento potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos (c)	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTX) Metales totales (As, Cd, Cu, Cr total, Hg, Ni, Pb y Zn)	Posible +/-
3	Agua superficial potencialmente impactada por la actividad de hidrocarburos (d)	Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTX) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) Aceites y grasas Metales totales (Sb, As, Ba, Cu, Cd, Ni, Hg, Pb, Se, Tl y Zn) Cromo VI	Posible +/-

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

- (a): El suelo presentó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (hincados con olor) según Ficha de reconocimiento N.º 004-2024-SSIM, así como durante el muestreo en el sitio (color y olor) según Reporte de campo N.º 020-2024-SSIM.
- (b): El suelo del sitio S0568 presenta residuos sólidos (cilindro metálico, caja de energía eléctrica, tanque, retazo de tubería metálica, marco H y estructuras de tubos metálicos) según lo evidenciado durante el reconocimiento y muestreo en campo; por tanto, representa un suelo posiblemente impactado, que tendrá que confirmarse o descartarse con ensayos analíticos sobre las sustancias de interés correspondientes.
- (c): El sedimento presentó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos de acuerdo con lo observado durante el reconocimiento (hincado con olor), así como durante el muestreo en el sitio (olor).
- (d): El agua superficial se encuentra relacionada 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 3.4 presenta la ubicación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0568 y las sustancias de interés.

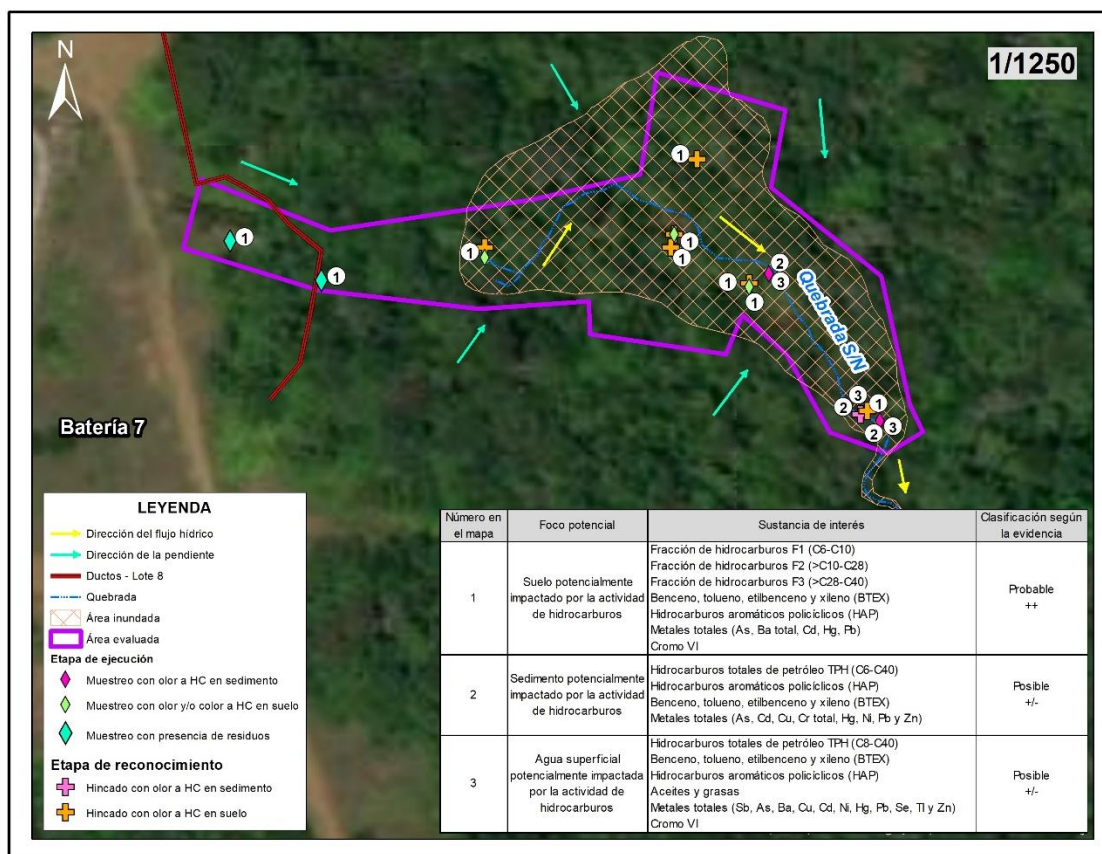


Figura 3.4. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0568
HC: Hidrocarburo.

3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0568, 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.

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

3.5.1 Características de uso actual y futuro del sitio

De acuerdo con la información de campo y lo indicado en el ítem 3.1.6, el sitio S0568 se encuentra ubicado en un bosque secundario con presencia de vegetación principalmente arbórea y arbustiva hacia el noroeste, oeste y suroeste del sitio; por lo que, su uso actual corresponde a un Bosque Antrópico Secundario (BASE); además, se observó vegetación arbustiva, herbácea y helechos en la zona hidromórfica del sitio que corresponde a un bosque de transición, ubicado en un bosque de terraza alta; por lo que, su uso actual corresponde a un Bosque Natural Húmedo de Terraza Alta (BHTL); adicionalmente, el sitio comprende un tramo de la quebrada S/N, correspondiendo a un No Bosque Natural Cuerpos de Agua Ríos, Playas y Playones (NBRI)³³. Los pobladores locales indicaron que en el sitio se desarrollan actividades de caza y recolección; y en los alrededores de este, se realizan actividades de caza, pesca 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 S0568 y su entorno, los probables mecanismos de migración de los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:

Tabla 3.5. Vías de propagación

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Suelo potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos	Suelo superficial - contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	- Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10), F2 (>C10-C28) y F3 (>C28-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) - Metales totales (As, Ba total, Cd, Hg y Pb) - Cromo VI	Personas que se trasladan por el sitio y su entorno para realizar actividades de caza, recolección y/o pesca.
	Suelo superficial - lluvia - agua superficial - drenaje - agua superficial (ingestión y/o contacto)		
	Suelo superficial - lluvia - agua superficial - drenaje - agua subterránea (ingestión y/o contacto)		
	Suelo subsuperficial - infiltración - drenaje - agua subterránea (ingestión y/o contacto)		
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)	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	
	Agua superficial - dispersión superficial o inundaciones - contacto directo (ingestión y/o contacto)		
	Agua superficial - lluvia - drenaje - infiltración - agua subterránea (ingestión y/o contacto)		

³³ 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.

3.6 Características del entorno del sitio

Se procedió a identificar y documentar características del entorno, con el fin de detectar fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación asociadas a las actividades de hidrocarburos en el Lote 8 y que tengan probable influencia en el sitio S0568.

La extracción de hidrocarburos en el Lote 8 se realizaba con el sistema BEC (Bombeo Electro Centrífugo). La producción era transportada por las líneas de flujo (tubería que conecta el cabezal de un pozo) hasta las baterías de producción, donde estos fluidos ingresaban en los separadores. En este punto se agregaba un producto desemulsificante para acelerar la separación del petróleo del agua salada³⁴.

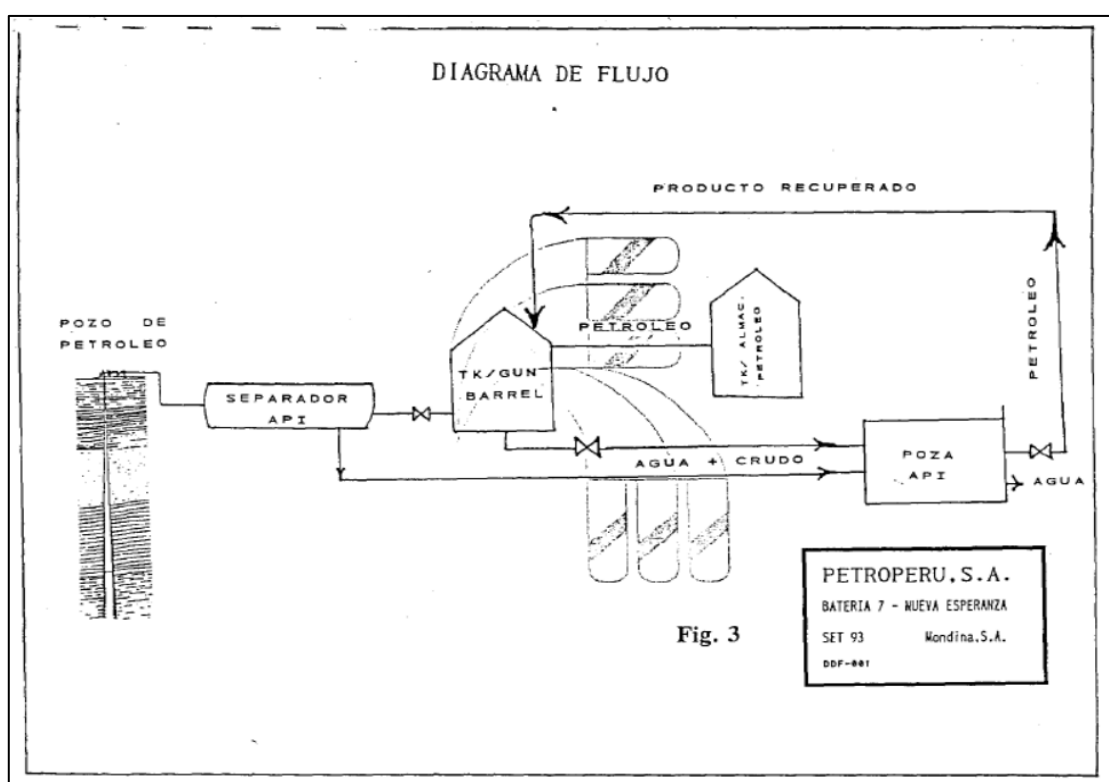


Figura 3.5. Diagrama del proceso productivo de petróleo mediante el sistema BEC en la Batería 7 del Lote 8

Fuente: PAMA del Lote 8

En los separadores se separaba el agua libre que era enviada hacia las pozas de recuperación API donde se recuperaba el crudo que estaba como película en el agua de producción. El gas separado era enviado hacia un Scrubber (separador donde se le retira los líquidos al gas) y salía hacia la central eléctrica en el caso Corrientes; en las demás baterías era quemado. El petróleo todavía con alto contenido de agua salada era enviado a los tanques de lavado (Gun Barrel), donde por medio de un proceso mecánico se separaba el agua salada del petróleo: el petróleo del tanque de lavado por rebose pasaba a los tanques de sedimentación³⁵.

³⁴ PAMA del Lote 8. Páginas II-3 y II-6.

³⁵ Ídem 34. Páginas II-6.

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

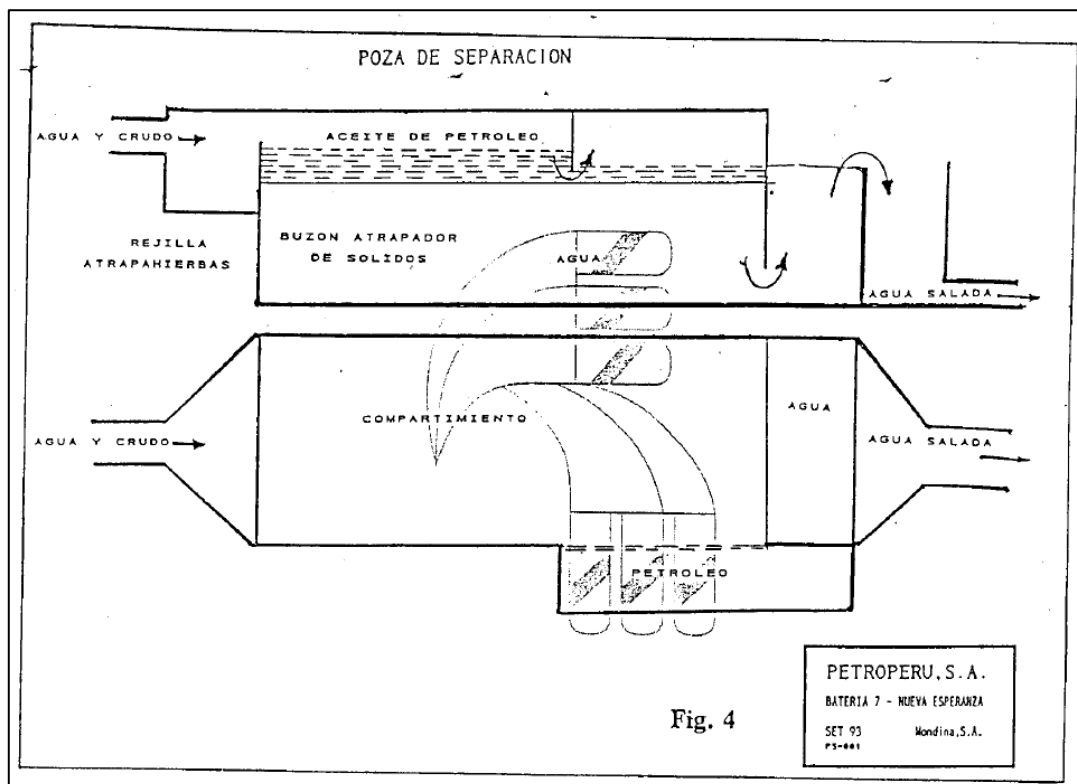


Figura 3.6. Diagrama del proceso productivo de petróleo en la poza de separación en la Batería 7 del Lote 8

Fuente: PAMA del Lote 8

Cabe indicar que el sitio S0568 se encuentra en el ámbito del Lote 8, en el yacimiento Valencia – Nueva Esperanza y en cuyo entorno se ubican instalaciones industriales asociadas a la actividad de hidrocarburos, como la Batería 7 y el ducto que transportaba hidrocarburo desde esta batería hasta la Estación de Bombas – Capiróna.

3.6.1 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

En la Tabla 3.6 se detallan las instalaciones existentes en el entorno del sitio S0568 identificadas durante los trabajos de evaluación ambiental en campo y gabinete, y que podrían representar o haber representado fuentes potenciales de contaminación.

Tabla 3.6. Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0568

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18M		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Batería 7	420609	9647039	Fluidos de producción (crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a)	Adyacente al noroeste fuera del sitio	En la Batería 7 del yacimiento Valencia – Nueva Esperanza se separaban el agua de producción y el gas del crudo ^(b) . Ver registro fotográfico N.º 26 del Anexo I. Según lo indicado en el PAMA ^(b) del Lote 8, en la Batería 7, la producción de pozos llegaba a un manifold y de ahí a los separadores de totales o de prueba. El crudo pasaba a los Gun barrel, donde se separaba el agua remanente, e iba a los



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, WGS 84 – Zona 18M		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						tanques de sedimentación y almacenamiento, de donde era bombeado hacia el Embarcadero PI18, y de este era captado en barcazas y transportado hasta la Estación de Bombas – Capiróna. Anteriormente, el crudo de la Batería 7 se bombeaba hasta la Estación de Bombas – Capiróna; sin embargo, debido a que esta se encontraba inoperativa por reparación, se utilizaba el transporte fluvial entre el Embarcadero PI18 y la Estación de Bombas – Capiróna. El agua era evacuada a una poza de recuperación de aceite (residuo líquido), el agua de producción era vertida al río Corrientes. Según lo indicado en el PAC del Lote 8, la Batería 7 (la cual habría iniciado sus actividades en 1980)^(c) estuvo inactiva desde 1994 hasta el año 2001^(d); y fue desactivada temporalmente hasta noviembre de 2005^(e). De la revisión del Plano 4B del Anexo 3 del PAC del Lote 8, se tiene que en la Batería 7 se observa la ubicación del área de los separadores de la cual sale una tubería de drenaje que tiene un punto de descarga en una quebrada ubicada en el sector noreste de la batería. Al respecto, del análisis realizado mediante la superposición de la imagen georreferenciada, la imagen satelital de ESRI de la Batería 7 y el área del sitio en formato KMZ, se tiene que este punto de descarga se encontraría dentro del sitio S0568 de acuerdo con lo descrito en los ítems 3.2.3, 3.3.2 y 3.3.4.
Ducto Batería 7 – Estación de Bombas – Capiróna	420697	9647130	Fluidos de producción (crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a)	A 90 m al noroeste fuera del sitio	Este ducto estaba asociado al transporte de fluidos de producción desde la Batería 7 hacia la Estación de Bombas – Capiróna. Durante los trabajos de campo no se observó este ducto, el mismo que de acuerdo con lo indicado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia, estaría enterrado. De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA^(f) y derrames reportados por el Osinergmin^(g), no se tiene registros de eventos ocurridos en este tramo del ducto. Tampoco se tiene información documental ni reportada por los pobladores de la comunidad sobre derrames o fugas

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, WGS 84 – Zona 18M		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
						ocurridos en esta instalación (tramo del ducto en mención). Ver Fotografía N.º 15 del Anexo I.
Poza contra incendios	420682	9647071	-	Inactivo ^(a)	A 15 m al noroeste del sitio	Se observó una poza contra incendio de material de concreto (7 m de ancho x 30 m de largo) con agua acumulada debido a las precipitaciones de la zona. No se observó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos. Ver fotografía N.º 13 del Anexo I.

(a): Inactivo durante la evaluación en campo.

(b): Según la información descrita en el Anexo 1 «Informe sobre la generación de emisiones y/o vertimientos de emisiones de residuos de la industria de hidrocarburos» adjunto en PAMA del Lote 8 (página 234).

(c): Según el ETI del Lote 8 menciona «La actividad de exploración y explotación de hidrocarburos en el ámbito del Lote 8 se inicia primero bajo la concesión de la empresa estatal Petroperú entre 1971 y 1996. Posteriormente, fue cedido, según contrato, a la empresa Pluspetrol para operar entre 1996 y 2024. Desde el descubrimiento del Pozo Corrientes 1X, yacimiento Trompeteros, en 1971 —considerado un hito en la historia petrolera de Loreto—, se sumaron los yacimientos de Capirona y Pavayacu (1972), luego Yanayacu en la Reserva Nacional Pacaya Samiria (1974), seguidamente Valencia (1975) y Nueva Esperanza (1980) en el Corrientes, y finalmente Chambira (1989), en la cuenca del mismo nombre», por lo que se presume que la Batería 7 habría iniciado sus operaciones en 1980.

(d): De acuerdo con lo descrito en el PAC del Lote 8 que indica «La Batería 7 (Nueva Esperanza) estuvo inactiva desde 1994 hasta el año 2001, en que se reactivó la producción de los pozos, y está ubicada en terreno elevado en comparación con zonas aledañas».

(e): En la Resolución N.º 017-2022-OEFA/TFA-SE se menciona: «...asimismo, de lo señalado en los Informes Ambientales Anuales (IAA) de 2008 y 2010, el administrado reportó que los yacimientos Valencia y Nueva Esperanza se encontraban desactivados temporalmente desde noviembre de 2005».

(f): 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/DESEM en formato Excel.

(g): Información de derrames ocurridos en el Lote 8 y ex Lote 1AB según Informe DSHL-1075-2017, remitido por el 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

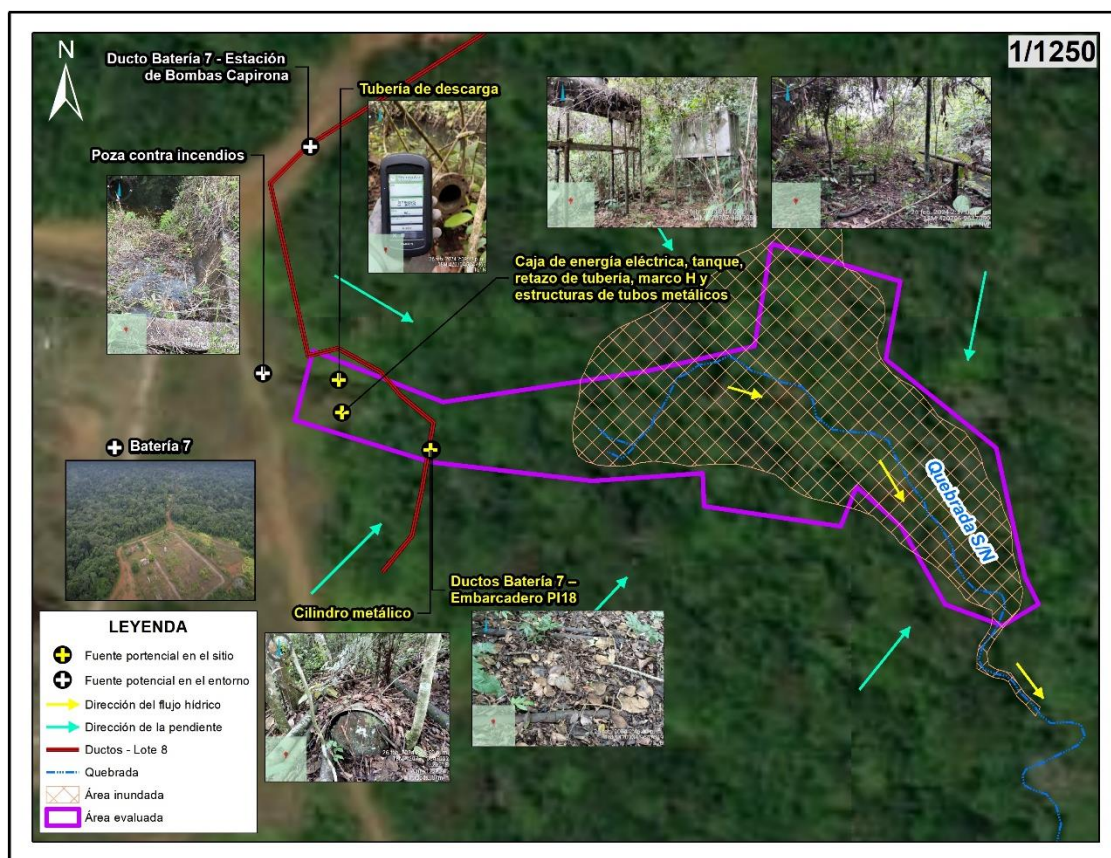


Figura 3.7. Fuentes potenciales de contaminación en el sitio S0568 y entorno

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 identificaron focos potenciales de contaminación en los alrededores con vías de propagación en dirección al sitio, los cuales se detallan a continuación:

- En el entorno del sitio S0568, aproximadamente a 60 m en dirección suroeste, se encuentra un área determinada en el PAC del Lote 8 con código «Batería 7 – Sitio 2 (BAT7-2)»³⁶. De acuerdo con este documento, respecto al sitio BAT7-2 menciona: «La Batería 7 (Nueva Esperanza) estuvo inactiva desde 1994 hasta el año 2001, en que se reactivó la producción de los pozos, y está ubicada en terreno elevado en comparación con zonas aledañas.»; asimismo, menciona «El impacto fue causado por la descarga activa desde los separadores inactivos. Se produjo contaminación extensa de la quebrada aledaña»; además, como tamaño o alcance en el PAC se menciona que «La superficie de la pendiente afectada: 465 m², la profundidad afectada: 0,25 m (en el caso más crítico) y el volumen total estimado: 117 m³».

Según el Plano 4B del Anexo 3 del PAC del Lote 8 (Figura 3.8), el sitio PAC BAT7-2 habría presentado una conexión histórica por su extremo noreste a través de una tubería de drenaje que lo conecta con un cuerpo de agua ubicado hacia el noreste de la Batería 7, el cual correspondería a la quebrada S/N que comprende el sitio S0568.

³⁶

Ídem 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

Además, de acuerdo con este plano, se muestra la ubicación del punto de descarga de la tubería de drenaje de los separadores, el cual se encontraría dentro del sitio S0568 según lo descrito en el ítem 3.2.3. Al respecto, las Figuras 3.2 y 3.8 muestran la ubicación del sitio PAC BAT7-2 y la Batería 7, lo que se considera como información relevante para el presente informe, ya que el sitio S0568 se encuentra colindante al sector noreste de la batería en mención; por lo que, de la información documentaria, el sitio S0568 por su conexión y ubicación pendiente abajo, habría recibido contaminación de este sitio PAC.

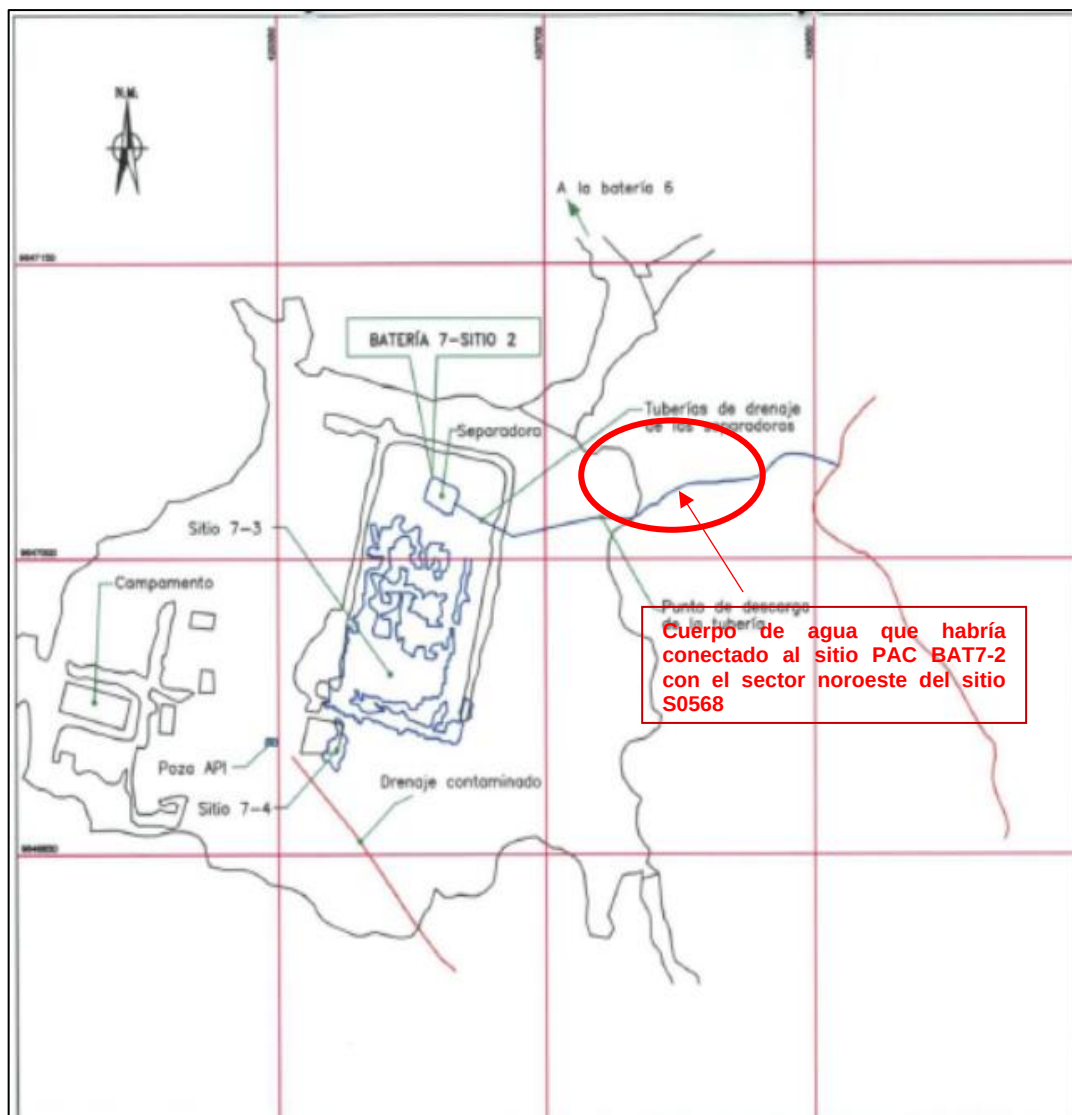


Figura 3.8. Captura de imagen de la ubicación del sitio PAC BAT7 – Sitio 2, donde se observa una posible conexión entre este y el sitio S0568.

Fuente: Plano 4B de ubicación del sitio Batería 7 – Sitio 2 (BAT7-2) de Valencia, del Anexo 3: Mapas de ubicación de sitios a remediar, del Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 8, presentado por la empresa Pluspetrol Norte S.A.

- A 70 m en dirección suroeste del sitio S0568, se encuentra un área determinada en el Informe de Identificación de Sitio B7-S3 (en adelante, IIS B7-S3), elaborado por

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

Pluspetrol Norte S.A.³⁷ (Figura 3.9). De la revisión de los resultados, no se registran excedencias para ninguno de los parámetros, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM y Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM). Cabe indicar que, la comparación se realiza con suelo industrial, debido a que el sitio IIS B7-S3 se encuentra ubicado dentro de la Batería 7.

A continuación, se presenta un resumen para las áreas de sitios identificados en el entorno:

Tabla 3.7. Descripción de focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0568

Focos potenciales en el entorno del sitio S0568	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0568
BAT7-2 (Sitio PAC)	Sitio afectado por la actividad de hidrocarburos y corresponde a un área determinada en el PAC de Lote 8, donde se indica que el impacto fue causado por la descarga activa desde los separadores inactivos de la Batería 7; además, menciona que se produjo contaminación extensa de la quebrada aledaña y que la superficie de la pendiente afectada fue de 465 m ² , la profundidad afectada fue de 0,25 m y el volumen estimado fue de 117 m ³ . Además, de acuerdo con lo observado en el Plano 4B del Anexo 3 del PAC del Lote 8, se observa una tubería de drenaje proveniente del área de separadores de la Batería 7, la cual tiene su punto de descarga en una quebrada ubicada al noreste de la Batería 7, la cual correspondería a la quebrada S/N que comprende el sitio S0568.	Ubicado a 60 m al suroeste en una zona de mayor altitud que el sitio S0568. De acuerdo con el PAC del Lote 8, el sitio BAT7-2 se habría conectado con el sitio S0568 a través de una tubería de drenaje con dirección de flujo hacia un cuerpo de agua que correspondería a la quebrada S/N que comprende el sitio S0568, en cuyo extremo oeste se observó una tubería de descarga que correspondería a la mencionada tubería de drenaje.
	El sitio BAT7-2 se superpone parcialmente con el área del sitio B7-S3.	
Sitio B7-S3 (IIS B7-S3)	De la revisión del IIS B7-S3, no se registran excedencias para ninguno de los parámetros según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM).	Pendiente arriba del sitio S0568; sin embargo, de la información analítica revisada ninguno de los parámetros supera los ECA, para suelo, uso industrial.
	Cabe indicar que el sitio B7-S3 se superpone parcialmente con el sitio PAC BAT7-2	

³⁷ 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



Figura 3.9. Focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0568

4. ANTECEDENTES

Las actividades de exploración y explotación petrolera en el Lote 8 iniciaron en 1971 a cargo de la empresa nacional de hidrocarburos Petroperú S.A. Dichas actividades de exploración dieron como resultado el hallazgo de hidrocarburos en el campo Corrientes (Pozo 1X). Asimismo, las perforaciones que se realizaron posteriormente permitieron descubrir otros campos como Capiróna, Pavayacu, Yanayacu, Valencia, Nueva Esperanza y Chambira; así como, la construcción de facilidades de producción y baterías en estas locaciones. Es así como la comercialización del petróleo crudo en el Lote 8 inició en 1974, mediante el uso de barcas y se afianzó con la construcción del Oleoducto Norperuano (ONP) en 1977.

Con relación a la parte contractual, el 20 de mayo de 1994, Perúpetro S.A. y Petróleos del Perú (Petroperú S.A.) celebraron el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos del Lote 8³⁸ por un plazo de 30 años (en hidrocarburos). Posteriormente, el 22 de julio de 1996³⁹, Petroperú cedió el total de su participación en el «Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 8 – Selva», a favor de las empresas Pluspetrol Perú Corporation, Sucursal del Perú; Korea Petroleum Development Corporation, Sucursal Peruana; Daewoo Corporation, Sucursal Peruana; y, Yukong

³⁸ Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos del Lote 8, celebrado el 20 de mayo de 1994 entre Perúpetro S.A. y Petróleos del Perú-PetroPerú. S.A., aprobado mediante Decreto Supremo N.º 016-94-EM.

³⁹ El referido contrato fue aprobado mediante Decreto Supremo N.º 030-96-EM, publicado en el diario oficial "El Peruano" el 22 de julio de 1996.

Limited, Sucursal Peruana⁴⁰.

Pluspetrol Perú Corporation, Sucursal del Perú a través del contrato de escisión parcial que entró en vigencia el 1 de mayo de 2002, transfirió todos los activos, obligaciones y cuentas patrimoniales vinculadas a las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos en el contrato de licencia por el Lote 8, a la nueva sociedad Pluspetrol Norte S.A.

El 21 de junio de 2002, Pluspetrol Perú Corporation S.A. comunicó a Perupetro S.A. la escisión realizada, en virtud de la cual, los activos y responsabilidades escindidas se transferían a título universal a la empresa Pluspetrol Norte S.A.; asumiendo así todos los derechos y obligaciones derivados del contrato de concesión.

El 18 de diciembre de 2002, mediante Decreto Supremo N.º 028-2002-EM, Pluspetrol Perú Corporation, Sucursal del Perú; Korea National Oil Corporation, Sucursal Peruana; Daewoo International Corporation, Sucursal Peruana; SK Corporation, Sucursal Peruana; y Perupetro firmaron la Modificación del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 8.

El 14 de mayo de 2003, mediante Decreto Supremo N.º 009-2003-EM, Pluspetrol Norte S.A.-Pluspetrol, empresa escindida de Pluspetrol Perú Corporation S.A.; Korea National Oil Corporation, Sucursal Peruana; Daewoo International Corporation, Sucursal Peruana; SK Corporation, Sucursal Peruana; y Perupetro S.A. firmaron la modificación del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 8.

El 30 de junio de 2010, mediante Decreto Supremo N.º 015-2010-EM, se aprobó la Modificación del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 8, con el objeto de reflejar el cambio de denominación social de SK Corporation, Sucursal Peruana a SK Energy, Sucursal Peruana; y la sustitución del Garante Corporativo, que sería asumido por SK Energy Co. Ltd., en reemplazo de SK Corporation.

El 18 de diciembre de 2020, se publicó en el diario oficial El Peruano el anuncio de disolución, mediante el cual se comunica que la Junta General de Accionistas de Pluspetrol Norte S.A. (hoy **Pluspetrol Norte S.A. en Liquidación**) celebrada el 15 de diciembre de 2020, decidió la disolución de la sociedad y el inicio del proceso de liquidación, para lo cual se designó como liquidador a la empresa Estratega Consultores S.A.C.

Cabe señalar que, el Lote 8 tiene una extensión de 182348,21 ha; sin embargo, inicialmente tuvo 888367 ha, las áreas se han reducido a su extensión actual debido a sucesivas devoluciones de áreas de acuerdo con el contrato.

Mediante Decreto Supremo N.º 010-2024-EM del 22 de junio de 2024 se aprobó el Contrato de Licencia Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 8 a celebrarse entre Perupetro S.A. y Upland Oil and Gas L.L.C., Sucursal del Perú.

⁴⁰ Mediante Decreto Supremo N.º 028-2002-EM del 5 de setiembre de 2002, se modificó el contrato mencionado, especificando el porcentaje de participación de cada una de dichas empresas, estando conformado el contratista en la siguiente proporción:

- Pluspetrol Perú Corporation S.A.: 60%
- Korea National Oil Corporation, Sucursal peruana: 20%
- Daewoo International Corporation, Sucursal Peruana: 11 2/3 %
- SK Corporation, Sucursal Peruana: 8 1/3 %

No obstante a ello, los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) para realizar actividades en el Lote 8, fueron aprobados solo a favor de Pluspetrol Norte S.A.

En lo que respecta al sitio S0568, se encuentra ubicado en la microcuenca CORR-14, en el ámbito del Lote 8. Asimismo, el sitio se ubica colindante al sector noreste de la Batería 7, y de acuerdo con la información local, se encuentra en el territorio perteneciente a la comunidad nativa Nueva Valencia, distrito Trompeteros.

4.1 Información documental vinculada al sitio

4.1.1 Información vinculada a pedidos de las comunidades

- **Carta S/N de Puinamudt del 12 de agosto de 2020**

Mediante la citada carta remitida al OEFA el 12 de agosto de 2020, la plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios (en adelante Puinamudt) remitió 1209⁴¹ registros (coordenadas) de posibles afectaciones a los componentes ambientales ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Tigre, Pastaza, Corrientes y Marañón y reportados por las organizaciones de pueblos indígenas: Opikafpe⁴², Fediquep⁴³, Acodecospat⁴⁴ y Feconacor⁴⁵. De la revisión de la información enviada se verificó que el sitio S0568 se encuentra vinculado con el registro CNA201401 descrito como «Site: well 25X, bat 7, CN Nueva Esperanza». La SSIM asignó a la citada referencia el código R004302 (Tabla 4.1 y Anexo B.1).

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

- **Ficha de reconocimiento (OEFA) del 3 de abril de 2024**

La SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento N.º 004-2024-SSIM del sitio S0568, cuyos resultados evidenciaron presencia de hidrocarburos a nivel organoléptico en los componentes suelo (olor) y sedimento (olor); asimismo, se evidenció presencia de residuos metálicos con disposición final inadecuada, determinándose un área de potencial interés de 8944 m² (0,8944 ha), ver Anexo B.2.

- **Informe de visita de reconocimiento (OEFA) del 17 de mayo de 2024**

La SSIM aprobó el Informe N.º 00037-2024-OEFA/DEAM-SSIM que contiene la información obtenida durante las actividades de reconocimiento del sitio S0568, cuyos resultados permitieron determinar la correspondencia de la elaboración del Plan de evaluación y la continuación del proceso de identificación del sitio en el marco de lo dispuesto por la Ley y el Reglamento, ver Anexo B.3.

- **Plan de evaluación (OEFA) del 12 de junio de 2024**

Mediante Informe N.º 00047-2024-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el PE del sitio S0568, en el cual 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.4).

⁴¹ La carta S/N de Puinamudt del 12 de agosto 2020 menciona el reporte de 1209 registros. De la revisión del contenido de esta carta, reportan 1276 registros, en la cual se identificaron 627 registros que no se ubican en el área de las 4 cuencas quedando 649 registros de posibles sitios.

⁴² Organización de Pueblos Indígenas Kichwuas, Amazónicos Fronterizos del Perú y Ecuador-Opikafpe

⁴³ Federación Indígena Quechua del Pastaza-Fediquep

⁴⁴ La Asociación Cocama de Desarrollo y Conservación San Pablo de Tipishca-Acodecospat

⁴⁵ Federación de Comunidades Nativas de la Cuenca del Corrientes-Feconacor

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

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0568 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 S0568

Nº	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Descripción	Fuente
		Este (m)	Norte (m)		
1	R004302	420842	9647061	«Site: well 25X, bat 7, CN Nueva Esperanza» («Sitio: pozo 25X, batería 7, Comunidad Nativa Nueva Esperanza»)	Carta S/N de Puinamudt del 12/08/2020

En la siguiente figura se muestra la ubicación espacial de las referencias asociadas al sitio S0568.

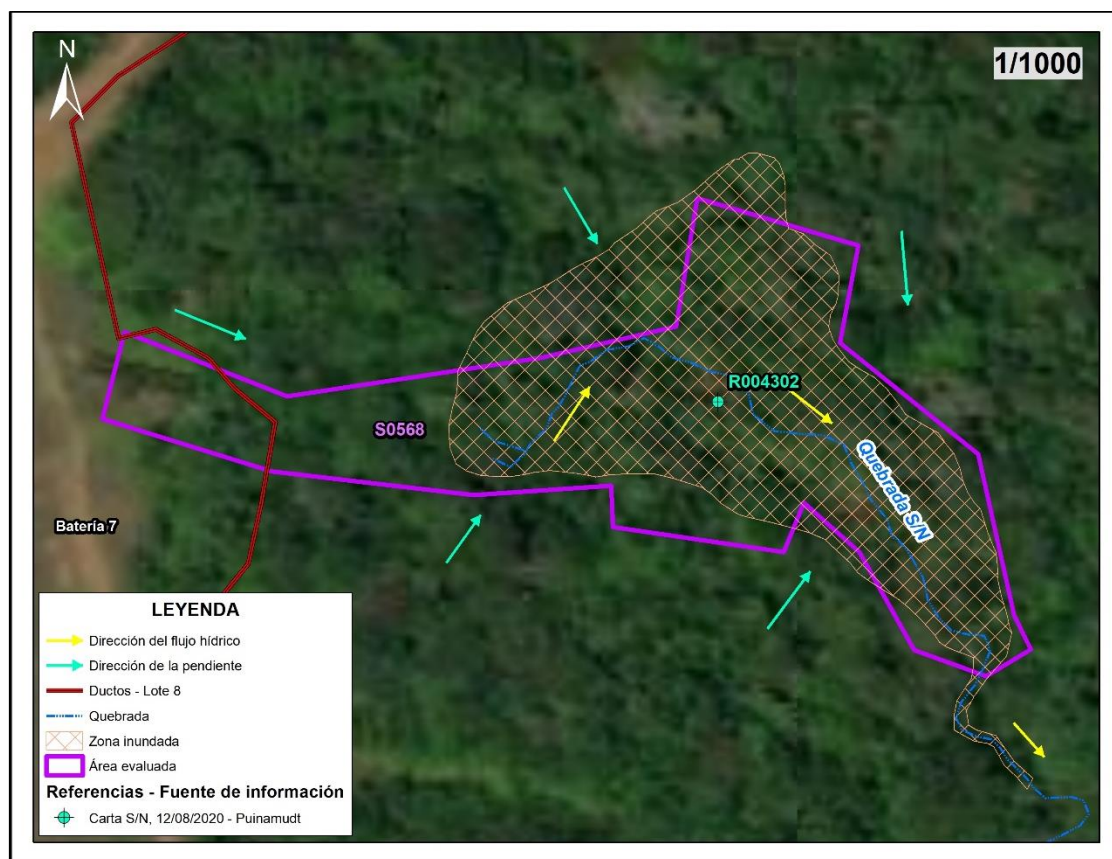


Figura 4.1. Información asociada al sitio S0568

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 Ambiente⁴⁶; 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 S0568 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

Comunidad nativa Nueva Valencia

Esta comunidad se encuentra ubicada aproximadamente a 9,8 km (distancia lineal) al noreste del sitio S0568, 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 S0568.

De acuerdo con la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Nueva Valencia se identifica con el pueblo indígena Achuar. La delimitación territorial de la comunidad nativa Nueva Valencia se encuentra reconocida por la R.D. N.º 196-87-AG-RA-XXII-L y titulada por la R.M. N.º 0086-88-AG-DGRA-AR⁴⁷; asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Tomo 4, la comunidad Nueva Valencia tiene una población aproximada de 182 habitantes⁴⁸.

Para dar inicio con las actividades de identificación (muestreo de suelo, agua superficial, sedimento, comunidades hidrobiológicas y desinstalación de cámaras trampa) a ejecutarse en campo, se comunicó al Apu de la comunidad nativa, señor Jairo Hualinga Torres, mediante Carta N.º 00106-2024-OEFA/DEAM (Anexo C.1).

⁴⁶ 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».

⁴⁷ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura. Consultado el 12 de junio de 2024: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/nueva-valencia>

⁴⁸ Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Consultado el 12 de junio de 2024: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo4.pdf

Federación de las comunidades nativas del Corrientes (Feconaco)

La comunidad nativa Nueva Valencia se encuentra asociada a Feconaco. Esta organización agrupa a 25 comunidades de los pueblos achuar, kichwa y urarinas de la cuenca del río Corrientes, dentro del distrito Trompeteros, y tiene por objetivo la defensa de los derechos, la promoción del respeto a la cultura y los valores indígenas, así como el desarrollo propio de los pueblos y comunidades indígenas que la conforman⁴⁹.

Mediante Carta N.º 00100-2024-OEFA/DEAM (Anexo C.2) se informó de las actividades a ejecutarse en campo al presidente de Feconaco, señor Juan Montero García.

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 S0568 (Anexo D); así como, se acordó la participación de los apoyos locales de la comunidad nativa Nueva Valencia, tal como se detalla en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa Nueva Valencia	25 de febrero de 2024	Vice <i>Apu</i> y monitor ambiental de la comunidad nativa Nueva Valencia	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados.
	27 de febrero de 2024	Vice <i>Apu</i> y monitor ambiental de la comunidad nativa Nueva Valencia	Reunión de cierre de las actividades de reconocimiento de posibles sitios impactados.
	21 de mayo de 2024	<i>Apu</i> y monitor ambiental de la comunidad nativa Nueva Valencia	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.
	22 de mayo de 2024	<i>Apu</i> y monitor ambiental de la comunidad nativa Nueva Valencia	Reunión de cierre de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.

5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental de los componentes suelo, agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas en el sitio S0568 se desarrolló el 22 de mayo de 2024, y la evaluación de los mamíferos mayores mediante el uso de cámaras trampa se realizó del 26 de febrero al 22 de mayo de 2024. Asimismo, en estos periodos de evaluación se realizó el 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 Valencia.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0568 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.

⁴⁹ Consultado el 12 de junio de 2024. Obtenido de la página web de Feconaco. Disponible en: http://feconaco.org/mision_vision.html

6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0568.
- Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0568.
- Evaluar la diversidad de mamíferos mayores y su interacción con el sitio S0568.
- Establecer las fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0568.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0568.

7. METODOLOGÍA

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

7.1 Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0568

7.1.1 Área evaluada

La evaluación para el sitio S0568 planteó la necesidad de realizar el muestreo ambiental en los componentes suelo, agua superficial, sedimento, comunidades hidrobiológicas y la evaluación de la diversidad de mamíferos mayores. El área evaluada fue de 9118 m² (0,9118 ha), que comprende una zona de suelo ubicado en un bosque secundario, una zona hidromórfica (zona inundable) ubicado en un bosque de transición y la quebrada S/N, la misma que recorre el sitio en dirección de noroeste a sureste (Figura 7.1).

En el PE del sitio S0568, para determinar el área de estudio para la evaluación del sitio S0568 se tomó la información recogida durante el reconocimiento del sitio (Ficha de reconocimiento N.º 004-2024-SSIM e Informe N.º 00037-2024-OEFA/DEAM-SSIM), donde se reportaron indicios organolépticos de hidrocarburos (olor) en los componentes suelo y sedimento; así como, presencia de residuos sólidos dispersos.

Al respecto, en el PE en mención, se planteó un área de evaluación de 8944 m² (0,8944 ha); sin embargo, durante las actividades de muestreo en campo, se reubicó el punto de muestreo S0568-SU-009 fuera del límite del área del sitio planteada en el PE, por encontrarse en zona elevada que no correspondería a la pendiente del sitio, por lo que se le ubicó a 1 m de distancia del cauce de la quebrada S/N, ampliando el área inicialmente propuesta y resultando un área evaluada de 9118 m² (0,9118 ha).

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

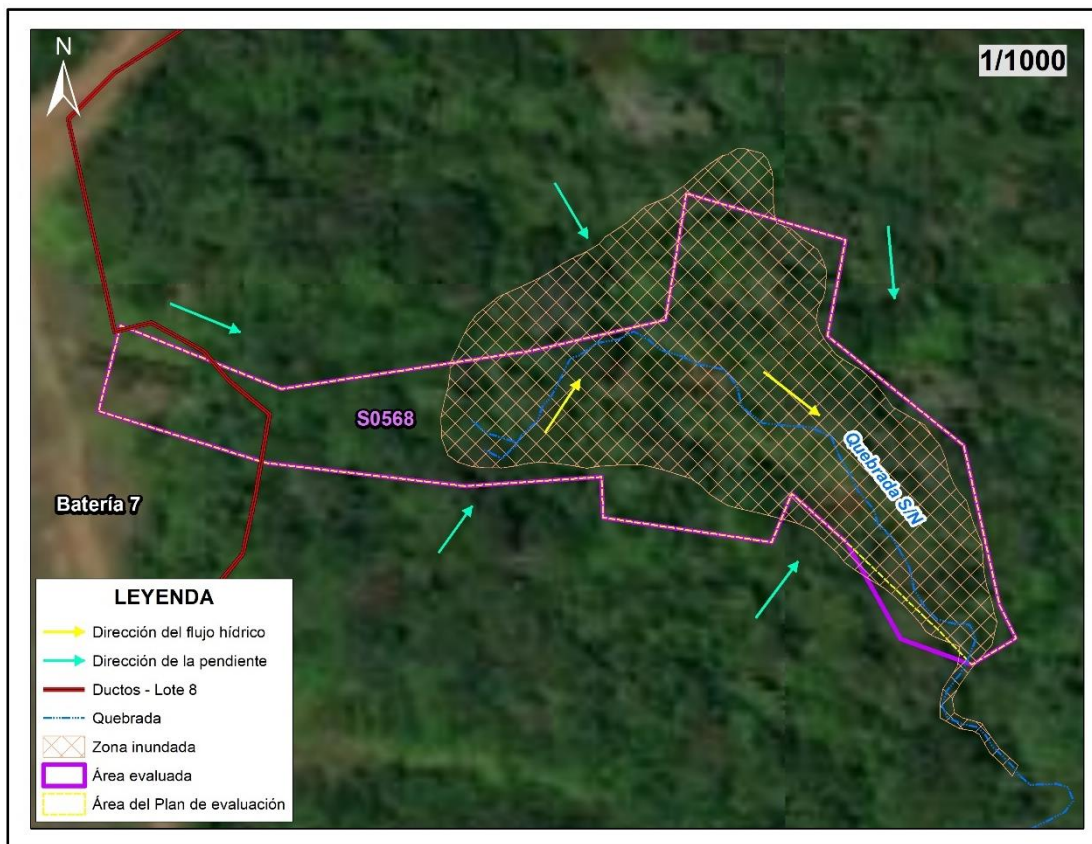


Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0568

7.1.2 Suelo

A continuación, se describe la metodología que se aplicó para la evaluación del componente suelo del sitio S0568.

7.1.2.1 Guía utilizada para la evaluación

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

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

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Guía para muestreo de suelos	1. Plan de muestreo. 2. Técnicas de muestreo. 3. Manejo de muestras. 4. Determinación de puntos de muestreo.	Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú
Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos	1.2. Muestreo de identificación.			
Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados	2. Alcance mínimo de muestreo de identificación y criterios conceptuales para el muestreo	-		

(-): No cuenta con dispositivo legal.

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

En el sitio S0568 se tomaron 12 muestras de suelo distribuidas en 9 puntos de muestreo (9 muestras a un primer nivel de profundidad y 3 muestras a un segundo nivel de profundidad). Las muestras tienen una profundidad de 0,00 – 1,50 m, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Los puntos de muestreo y muestras se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0568

N.º	Código de punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	S0568-SU-001	S0568-SU-001	420707	9647056	212	Punto ubicado adyacente al sector noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 32 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Se observó caja de energía eléctrica, tanque, retazos de tubería, marcos H y estructuras de tubos metálicos. Muestra de suelo tomada desde 0,00 – 0,30 m de profundidad.
2	S0568-SU-002	S0568-SU-002	420734	9647047	210	Punto ubicado aproximadamente a 40 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 60 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Se observó un cilindro metálico vacío sobre el suelo. Muestra de suelo tomada desde 0,00 – 0,30 m de profundidad.
3	S0568-SU-003	S0568-SU-003	420784	9647054	195	Punto ubicado aproximadamente a 100 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 105 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 0,00 – 0,30 m de profundidad.
4		S0568-SU-003-PROF	420784	9647054	195	Muestra a segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo S0568-SU-003, ubicado aproximadamente a 100 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 105 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 1,20 – 1,50 m de profundidad.
5	S0568-SU-004	S0568-SU-004	420828	9647037	196	Punto ubicado aproximadamente a 130 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 152 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 0,00 – 0,30 m de profundidad.
6	S0568-SU-005	S0568-SU-005	420842	9647061	195	Punto ubicado aproximadamente a 150 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 162 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 0,00 – 0,30 m de profundidad.
7		S0568-SU-005-PROF	420842	9647061	195	Muestra a segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo S0568-SU-003, ubicado aproximadamente a 150 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 162 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 1,20 – 1,50 m de profundidad.

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	Código de punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
8	S0568-SU-006	S0568-SU-006	420848	9647083	190	Punto ubicado aproximadamente a 165 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 168 m al noreste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 0,00 – 0,30 m de profundidad.
9	S0568-SU-007	S0568-SU-007	420865	9647045	189	Punto ubicado aproximadamente a 170 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 187 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 0,00 – 0,30 m de profundidad.
10		S0568-SU-007-PROF	420865	9647045	189	Muestra a segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo S0568-SU-003, ubicado aproximadamente a 170 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 187 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 1,00 – 1,20 m de profundidad.
11	S0568-SU-008	S0568-SU-008	420888	9647033	193	Punto ubicado aproximadamente a 188 m al noreste de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 212 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 1,00 – 1,20 m de profundidad.
12	S0568-SU-009*	S0568-SU-009	420892	9647002	193	Punto ubicado aproximadamente a 190 m al este de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 223 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Muestra de suelo tomada desde 0,00 – 0,30 m de profundidad.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

(*): El punto de muestreo proyectado en el PE del sitio S0568 con código S0568-SU-009 fue reubicado en campo por encontrarse en zona elevada que no correspondería a la pendiente del sitio, por lo que se ubicó a 1 m de distancia del cauce de la quebrada S/N.

Adicionalmente, se complementó el muestreo de suelo con 1 muestra duplicado para control de calidad, de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla 7.3. Ubicación de la muestra duplicado en el sitio S0568

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0568-SU-005-PROF-DUP	420842	9647061	195	Duplicado de la muestra S0568-SU-005-PROF.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

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

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

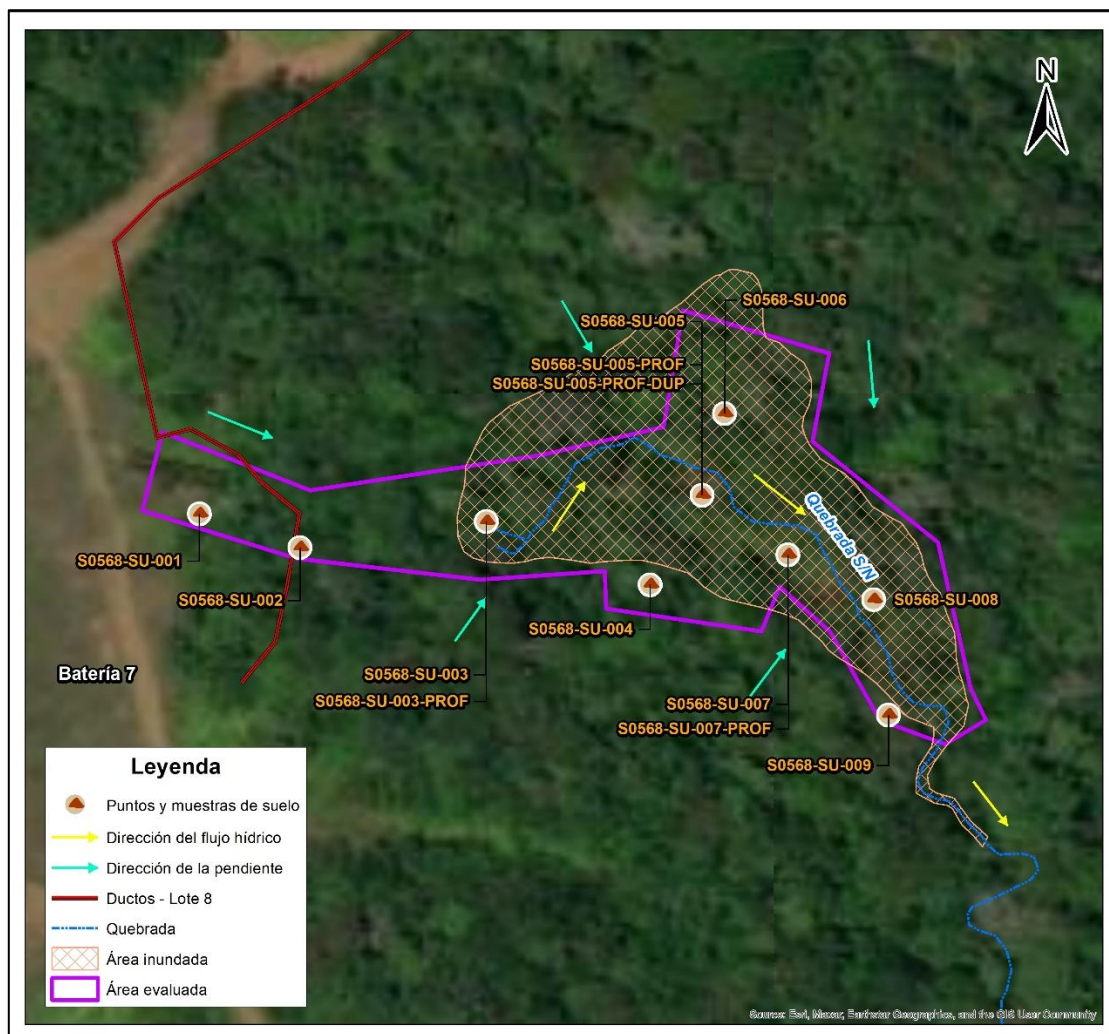


Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0568

7.1.2.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de suelo tomadas en el sitio S0568 se detallan en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0568

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID HS Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – head space
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	BTEX	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2018)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
5	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
6	Metales totales	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) /	Espectrometría ICP-MS

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
	(As, Ba total, Cd, Hg, Pb)	EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014)	Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
7	Cromo VI	PP-205 Rev. 8 (2021) (Digestión Basado en DIN EN 15192)	Espectrometría ICP-OES Espectrometría de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente

Fuente: Informes de ensayo N.º ESC-PE01-24-01538, ESC-PE01-24-01539 y S-24/033469 (duplicado) del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.2.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para ejecutar el muestreo de suelo, se utilizó 1 equipo de posicionamiento global GPS marca Garmin, modelo Montana 680; 2 cámaras digitales marca Canon, modelo Powershot D30BL; 1 equipo detector de gases por fotoionización (PID) marca Honeywell Rae Systems, modelo MiniRae 3000 PGM-7320, y para la extracción de las muestras de suelo se utilizaron 2 barrenos convencionales y 1 muestreador de sedimento tipo espada (Anexo E).

7.1.2.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de suelo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Debe señalarse que, de acuerdo con lo establecido en la citada norma, se define «Suelo agrícola» como: «suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, como es el caso de las áreas naturales protegidas».

Al respecto, cabe mencionar que, de acuerdo con lo mencionado en los ítems 3.1.6 y 3.5.1 el sitio S0568 se encuentra ubicado en un Bosque Antrópico Secundario (BASE) y en un Bosque Natural Húmedo Terraza Alta (BHTL). Además, de acuerdo con el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú⁵⁰, el área donde se ubica el sitio S0568 se clasifica como F3w-X, correspondiendo a Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por drenaje, en asociación con Tierras de protección. En ese sentido, los resultados obtenidos del muestreo de suelo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

7.1.2.6 Análisis de Datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio se muestran en el Reporte de resultados del sitio S0568 (Anexo F.1); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de suelo. Se utilizaron tablas y figuras de barras a partir de los resultados obtenidos de los parámetros evaluados y su comparación con los ECA para Suelo, uso agrícola, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan determinar si el sitio se encuentra contaminado o no; asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de suelo.

⁵⁰

Ídem 17.

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

El análisis estructural ha permitido ajustar los modelos teóricos para distribución espacial de las concentraciones de los parámetros evaluados (semivariogramas) y mediante técnicas de interpolación espacial tales como Kriging ordinario (KO) fue posible obtener los mapas de concentraciones de los parámetros que superen los ECA.

Estos mapas fueron reclasificados para una óptima presentación e interpretación, de manera que se consideró 3 clases estandarizadas y se representan en colores como son: verde (píxeles con presencia del parámetro contaminante hasta el 80% del valor del ECA para suelo del contaminante), amarillo (píxeles mayores del 80% hasta el 100% del valor del ECA para suelo del contaminante) y rojo (píxeles que superan el ECA para suelo).

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

7.1.2.7 Presencia de residuos

Como parte del alcance de la evaluación del suelo, se realizó la inspección del sitio a fin de verificar la presencia de residuos sólidos. Para ello, se registró las coordenadas geográficas de ubicación, se tomaron registros fotográficos y se realizó una descripción de las características de los residuos sólidos observados.

7.1.3 Agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del agua superficial en el tramo de la quebrada S/N ubicada en la zona inundable en el sector este del sitio S0568.

7.1.3.1 Protocolo utilizado para muestreo de agua superficial

La evaluación del componente agua superficial consideró las recomendaciones establecidas en el «Protocolo nacional para el monitoreo de calidad de recursos hídricos superficiales», tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.5. Guías técnicas para el muestreo de agua superficial

Nombre	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

7.1.3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de agua superficial se ubicaron en el tramo de la quebrada S/N que recorre el sitio S0568 desde su zona central hacia el sureste, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, se evaluaron en total 2 puntos de muestreo de agua superficial distribuidos en la quebrada S/N dentro del sitio S0568, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Cabe indicar que, en el PE del sitio S0568, se propusieron 3 puntos de muestreo de agua superficial; sin embargo, en la ubicación del punto de muestreo S0568-AS-001 no se evidenció presencia de cuerpo de agua, por lo cual no se colectó muestras. Al respecto, se observó una poza contra incendio de material de concreto (7 m de ancho x 30 m de largo aproximadamente) con agua acumulada debido a las precipitaciones de la zona. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.6. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0568

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0568-AS-002	420871	9647049	190	Punto ubicado en la quebrada S/N, aproximadamente a 170 m al este de la Batería 7- Nueva Esperanza y a 190 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería; asimismo, se encuentra aproximadamente a 57 m aguas arriba del punto S0568-AS-003.
2		S0568-AS-003	420905	9647004	190	Punto ubicado en la quebrada S/N, aproximadamente a 185 m al este de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 235 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería; asimismo, se encuentra aproximadamente a 57 m aguas abajo del punto S0568-AS-002.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

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

Tabla 7.7. Ubicación de las muestras para control de calidad

Nº	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0568-AS-003-DUP	420905	9647004	190	Duplicado de la muestra con código S0568-AS-003.
2	BKV	-	-	-	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.
3	BKC*	-	-	-	Blanco de campo, preparado con agua ultrapura, trasvasado y preservado durante las actividades de muestreo en campo.

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

(*) El blanco de campo se considera para los sitios evaluados durante la comisión de servicios con código de acción N.º 0001-5-2024-415 realizada del 17 al 28 de mayo de 2024.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.3 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

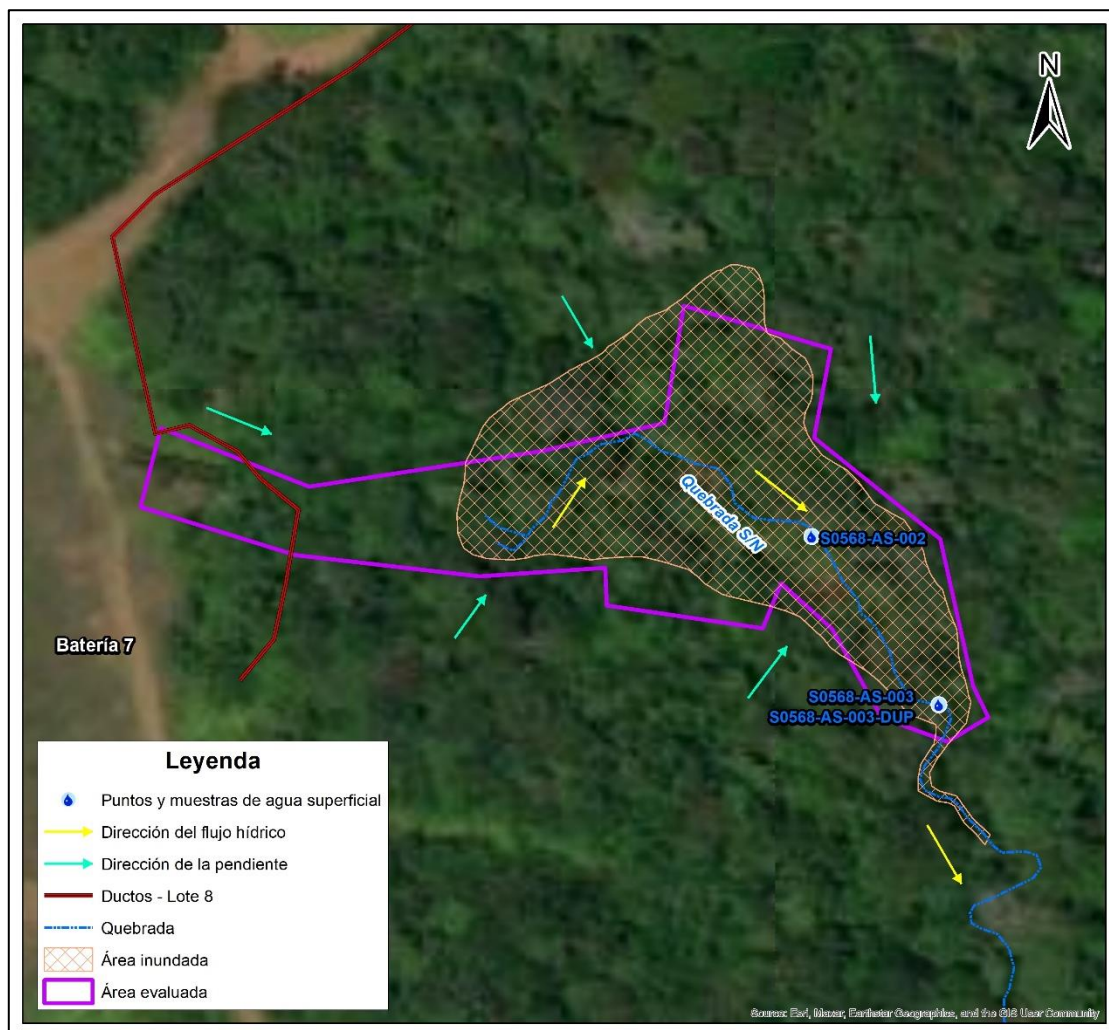


Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0568

7.1.3.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de agua superficial tomadas en el sitio S0568 se detallan en la Tabla 7.8.

Tabla 7.8. Parámetros analizados en el componente agua superficial

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	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	EPA Method 200.8, Rev. 5.4 (1994) / EPA Method 200.8, Rev. 5.4 (1994)	Determinación de oligoelementos en agua y residuos mediante plasma acoplado

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
	(Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Tl y Zn)	VALIDATED (Applied out of reach), 2020.	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-24-14028, IE-23-14031 (duplicado), IE-24-14033 (blanco de campo) e IE-23-14034 (blanco viajero) del laboratorio ALAB E.I.R.L.

7.1.3.4 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).

7.1.3.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de agua superficial que se encuentran asociados al sitio S0568 fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

Para la categorización se tomó lo establecido en la Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA ya que el cuerpo de agua evaluado no tiene 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 compararon 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 S/N, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.9. Estándares de comparación para los cuerpos de agua superficial del sitio S0568

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	Cuerpo de agua lótico: Quebrada S/N	Categoría 4 «Conservación del ambiente acuático»	E2: «Ríos de selva»

7.1.3.6 Análisis de Datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de agua superficial se muestran en el Reporte de resultados (Anexo F.1), los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros 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.

7.1.4 Sedimento

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del sedimento en el tramo de la quebrada S/N ubicada en la zona inundable en el sector este del sitio S0568.

7.1.4.1 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 7.10. 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.

7.1.4.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de sedimento se ubicaron en el tramo de la quebrada S/N que recorre el sitio S0568 desde su zona central hacia el sureste, y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

Al respecto, se evaluaron en total 2 puntos de muestreo de sedimento distribuidos en la quebrada S/N dentro el sitio S0568, conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E). Cabe indicar que, en el PE del sitio S0568, se propusieron 3 puntos de muestreo de sedimento; sin embargo, en la ubicación del punto de muestreo S0568-SED-001 no se evidenció presencia de cuerpo de agua, por lo cual no se colectó muestras según lo indicado en el ítem 7.1.3.2. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.11. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0568

N.º	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0568-SED-002	420871	9647049	190	Punto ubicado en la quebrada S/N, aproximadamente a 170 m al este de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 190 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería; asimismo, se encuentra aproximadamente a 57 m aguas arriba del punto S0568-SED-003.
2		S0568-SED-003	420905	9647004	190	Punto ubicado en la quebrada S/N, aproximadamente a 185 m al este de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 235 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería; asimismo, se encuentra aproximadamente a 57 m aguas abajo del punto S0568-SED-002.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

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



Figura 7.4. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento en el sitio S0568

7.1.4.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de sedimento colectadas en el sitio S0568 se detallan en la Tabla 7.12.

Tabla 7.12. Parámetros analizados en el componente sedimento

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID HS Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – head space
2	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
3	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	Hidrocarburos totales de petróleo C6-C40	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama

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
5	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
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: Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-01546 (análisis de TPH), así como el Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-01549 (análisis de metales totales, HAP y BTEX) del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.4.4 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).

7.1.4.5 Criterios de comparación

La evaluación de la calidad de sedimento consideró la comparación referencial⁵¹ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)⁵², puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimento.

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en sedimento fueron comparadas referencialmente con el valor establecido en la Guía «*Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for 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 PIRI⁵³), institución gubernamental especializada en temas ambientales, conforme

⁵¹ 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).

⁵² 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)».

⁵³ 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

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 modificado⁵⁴, 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 ecológica⁵⁵, 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 7.13. 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 acuático» (*Canadian Environmental Quality Guidelines - Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life – CEQG-SQG, 2002*)⁵⁶, emitida por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (*Canadian Council of Ministers of the Environment – CCME*)⁵⁷. 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.

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 22 de junio de 2024.

Disponible en: <https://atlanticrbca.com/about-atlantic-piri/>

⁵⁴ TPH modificado = TPH (C6 – C32) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

⁵⁵ 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.

⁵⁶ Consultado el 22 de junio de 2024. Disponible en:

https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/.

⁵⁷ 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 22 de junio 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*)⁵⁸. 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 7.14. 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 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
Arsénico	mg/kg*	17	17
Bario	mg/kg*	-	-
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 7.15. 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 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
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

⁵⁸ Consultado el 22 de junio de 2024. Disponible en: https://atlanticrbca.com/wp-content/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
Fenantreno	mg/kg*	0,515	0,515
Fluoranteno	mg/kg*	2,355	2,355
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 7.16. 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).

7.1.4.6 Análisis de Datos

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

En base a los puntos 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) es posible obtener el mapa de concentraciones de TPH, BTEX, HAP y metales que superen la norma de uso referencial.

El mapa fue reclasificado para una óptima presentación e interpretación, de manera que se consideró 3 clases estandarizadas y se representan en colores como son: verde (píxeles con presencia 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 S0568

La evaluación para el sitio S0568 planteó la necesidad de incluir la evaluación de comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces). El área evaluada comprende el tramo de la quebrada S/N ubicada en la zona inundable en el sector este del sitio S0568.

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»⁵⁹, cuyo detalle se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7.17. 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 en el sitio S0568 comprendió un total de 2 puntos de muestreo distribuidos en el tramo de la quebrada S/N que recorre el sitio desde su zona central hacia el sureste.

Respecto a los macroinvertebrados bentónicos, se colectaron muestras en 2 puntos de muestreo (2 muestras); y respecto a la evaluación de peces, también se colectaron muestras en los 2 puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas (1 muestra), pero con fines de codificación de la muestra para su posterior análisis en el laboratorio, se considera únicamente las coordenadas y datos de campo del punto S0568-HB-003.

Cabe indicar que, en el PE del sitio S0568, se propusieron 3 puntos de muestreo para macroinvertebrados bentónicos; sin embargo, en la ubicación del punto de muestreo S0568-HB-001 no se evidenció presencia de cuerpo de agua en la ubicación del punto, por

⁵⁹ 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

lo cual no se colectó muestras según lo indicado en el ítem 7.1.3.2. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.18. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0568

N°	Nombre cuerpo receptor	Código del punto de muestreo	Coordenadas* UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Quebrada S/N	S0568-HB-002	420871	9647049	190	Punto de muestreo ubicado en la quebrada S/N, aproximadamente a 170 m al este de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 190 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Corresponde al punto con código S0568-AS-002 de agua superficial y S0568-SED-002 de sedimento. Se colectaron muestras de MIB.
2		S0568-HB-003	420905	9647004	190	Punto ubicado en la quebrada S/N, aproximadamente a 185 m al este de la Batería 7 - Nueva Esperanza y a 235 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. Corresponde al punto con código S0568-AS-003 de agua superficial y S0568-SED-003 de sedimento. Se colectaron muestras de MIB y peces.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m
MIB: Macroinvertebrados bentónicos.

(*): Las coordenadas asignadas son referenciales con fines de facilitar la ubicación geográfica del cuerpo de agua. La evaluación hidrobiológica de un punto corresponde a un área de muestreo, que abarca aguas arriba y aguas abajo de la coordenada de referencia en una extensión total de hasta 100 m de largo en la quebrada

La ubicación de los puntos de muestreo se presenta en la Figura 7.5 y Anexo A.5.

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

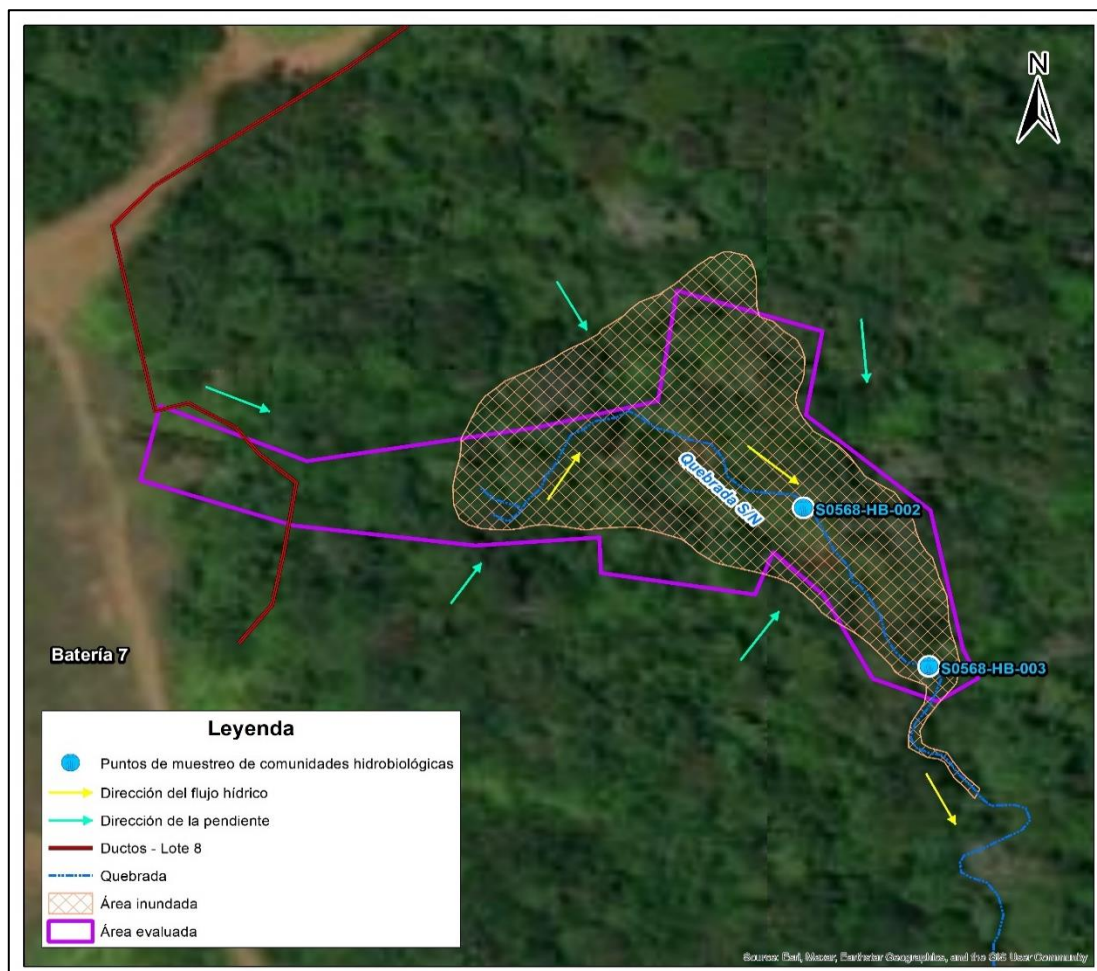


Figura 7.5. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0568

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 7.19. 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***	2**
2	Peces*	SMEWW 10600 D (parte 1) SMEWW 10900	Individuos/muestra	1**

Fuente: Informes de ensayo N.º PE076-2024-OEFA/OTEC para macroinvertebrados bentónicos y N.º PE077-2024-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.

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, marca Canon, modelo Powershot D30BL, 1 profundímetro marca Hondex, modelo PS - 7 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 el cuerpo de agua asociado al sitio S0568, se procedió a realizar una descripción del tramo de la quebrada S/N evaluada, incluyendo información morfométrica, registro de algunas características puntuales de agua, orilla, tipos de sustratos, composición y tipo de microhábitats y vegetación, que influyen directa e indirectamente sobre las comunidades hidrobiológicas.

Además, se determinó la composición, riqueza y abundancia de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y peces en base a los Informes de Ensayo N.º PE076-2024-OEFA/OTEC y N.º PE077-2024-OEFA/OTE, 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 Evaluación de la diversidad de mamíferos mayores y su interacción con el sitio S0568

La evaluación para el sitio S0568 planteó la necesidad de incluir la evaluación de la diversidad de mamíferos mayores y su interacción con el sitio debido a que se observaron caminos y huellas de algunos mamíferos. Esta evaluación comprende el área del sitio S0568.

7.3.1 Guía utilizada para la evaluación de mamíferos mayores

El muestreo de mamíferos mayores consideró las recomendaciones de la guía y manual que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.20. Guía y manual de referencia para la evaluación de mamíferos mayores

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Guía de inventario de la fauna silvestre	4.1. Esfuerzo de muestreo 4.2.3. Mamíferos medianos y grandes	Resolución Ministerial N.º 057-2015-MINAM	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú
Manual de fototrampeo	Todo	-	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos	Colombia

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

Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
			Alexander Von Humboldt y Panthera Colombia	

(-): No cuenta con dispositivo legal.

7.3.2 Ubicación de las cámaras trampa

Para la evaluación de la diversidad de mamíferos mayores y su interacción con el sitio S0568 se instalaron en total 3 cámaras trampa en la collpa identificada en el sitio. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.21. Ubicación de las cámaras trampa para la evaluación de mamíferos mayores en el sitio S0568

N°	Sitio	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	Dentro del sitio S0568	CT-VALE-01	420784	9647057	198	Cámara instalada aproximadamente a 100 m al noreste de la Batería 7 y a 105 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. La cámara fue instalada aproximadamente a 0,50 m del suelo y adherida a un árbol de delgado fuste en una collpa que está rodeada de vegetación sucesional con sotobosque semidenso, en donde se observaron plantas de la familia Piperaceae, Marantaceae, Heliconiaceae, Melastomataceae, Fabaceae, entre otras. El bosque presenta un dosel que se encuentra entre los 18 m y 20 m de altura aproximadamente, con árboles sin flores ni frutos. La cámara está dirigida al centro de la collpa en dirección de sur a norte. El suelo de la collpa es franco arcillo arenoso de color pardo oscuro, siendo el sotobosque claro con árboles de gran fuste en descomposición y arbolitos frescos recién caídos. En esa misma dirección se observa el cauce de la quebrada S/N que nace en la collpa, la cual presenta agua transparente. De acuerdo con la dirección de enfoque de la cámara se observaron 2 caminos de ingreso de sachavaca (<i>Tapirus terrestris</i>) a la collpa, los mismos que son muy transitados.
2		CT-VALE-02	420784	9647057	198	Cámara instalada aproximadamente a 100 m al noreste de la Batería 7 y a 105 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. La cámara fue instalada aproximadamente a 0,30 m del suelo y adherida a un árbol de delgado fuste en una collpa que está rodeada de vegetación sucesional con sotobosque semidenso, en donde se observaron plantas como el helecho arborescente (<i>Cyathea</i> sp.) <i>Miconia</i> sp., plantas de la familia Piperaceae, Marantaceae, Heliconiaceae, entre otras. El bosque presenta un dosel que se encuentra entre 18 m y 20 m de altura aproximadamente, con árboles sin flores ni frutos. La cámara está dirigida al centro de la collpa en dirección norte a sur. El suelo de la collpa es franco arcillo arenoso de color pardo oscuro, siendo el sotobosque claro con árboles de gran fuste en descomposición y arbolitos frescos recién caídos. En esa misma dirección se observa el cauce de la quebrada S/N que nace en la collpa, la cual presenta agua transparente. De acuerdo con la dirección de enfoque de la cámara se observaron 3 caminos de ingreso de sachavaca (<i>Tapirus terrestris</i>) a la collpa, el mismo que es muy transitado.
3		CT-VALE-03	420784	9647057	198	Cámara instalada a más o menos 100 m al noreste de la Batería 7 y a 105 m al sureste de la poza contra incendio de esta batería. La cámara está instalada a más o menos 70 cm del suelo y adherida a un árbol de delgado fuste en una

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°	Sitio	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
						collpa que está rodeada de vegetación sucesional con sotobosque semidenso, en donde se observaron plantas de las familias, Piperaceae, Marantaceae, Heliconiaceae, Melastomataceae, Fabaceae, entre otras. El bosque presenta un dosel que se encuentra entre los 18 m y 20 m de altura aproximadamente, con árboles sin flores ni frutos. La cámara está dirigida al centro de la collpa en dirección este a oeste. El suelo de la collpa es franco arcillo arenoso de color pardo oscuro, siendo el sotobosque claro con árboles de gran fuste en descomposición y arbolitos frescos recién caídos. En esa misma dirección se observa el cauce de la quebrada S/N que nace en la collpa, la cual presenta agua transparente. De acuerdo con la dirección de enfoque de la cámara, se observó un camino central que cruza la collpa, en la se aprecian huellas frescas y antiguas de sachavaca (<i>Tapirus terrestris</i>) a la collpa, el mismo que es muy transitado.

La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

La ubicación de las cámaras trampa para la evaluación de mamíferos mayores se presenta en la Figura 7.6 y Anexo A.6.

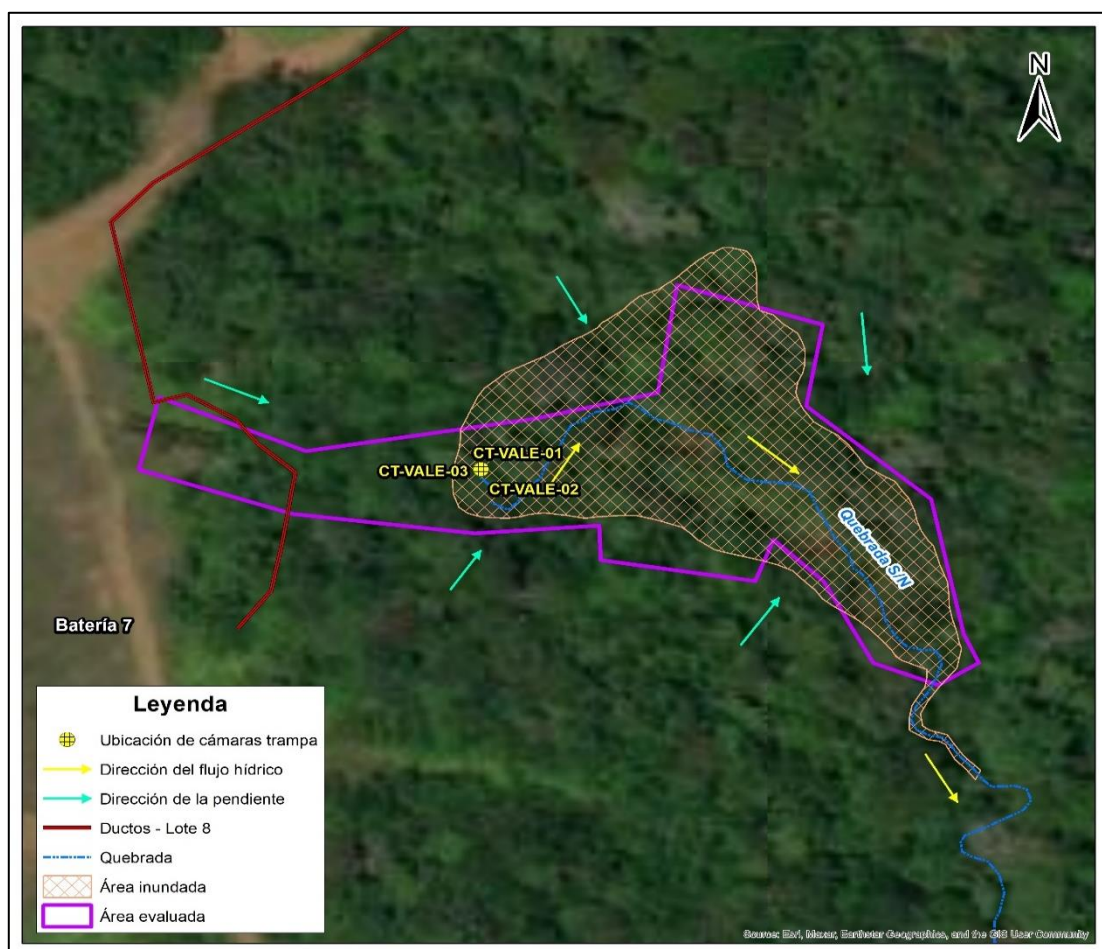


Figura 7.6. Ubicación de las cámaras trampa durante evaluación de mamíferos mayores en el sitio S0568

7.3.3 Parámetros a evaluar

En la Tabla 7.22 se detallan los parámetros que se consideran en este estudio. Estos parámetros se obtuvieron de la evaluación cuantitativa proporcionados por las cámaras trampa.

Tabla 7.22. Parámetros evaluados para mamíferos mayores

Parámetros		Fauna silvestre Mamíferos	Análisis de información
Composición de especies		X	Personal de OEFA
Riqueza de especies		X	
Registros independientes		X	
Índices de diversidad alfa	Shannon – Wiener	X	
Índices de diversidad beta	Índice de Jaccard	X	
Curva de acumulación de especies		X	

7.3.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar la evaluación de mamíferos mayores se utilizaron 3 cámaras trampa marca Brushnell, modelo Aggressor (Anexo E).

7.3.5 Análisis de datos

La interpretación de los datos proporcionados por las cámaras trampa se realizó mediante el programa Camera Base versión 1.7⁶⁰, una base de datos en el programa Access, específicamente diseñada para analizar fotos de cámaras trampa.

Para el análisis de datos se consideraron sólo los eventos independientes (fotos y videos que ocurrieron cada 30 minutos), se obviaron las fotos y videos en blanco.

Con la información de las cámaras trampa sistematizada, se calculó la composición, riqueza de especies y diversidad de mamíferos mayores en el área de estudio, haciendo uso del software libre PAST 3.10 (Hammer et al, 2001)⁶¹.

Se utilizaron tablas y figuras de barras para el análisis de los mamíferos mayores. Asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de las cámaras trampa instaladas.

a) Composición, riqueza y registros independientes

La evaluación de la riqueza y registros independientes de mamíferos mayores presentes en el área de estudio, se desarrollaron en base a la categoría taxonómica de orden, familia, género y especies.

b) Diversidad alfa⁶²

Para cuantificar la biodiversidad específica se calculó el índice de Shannon, también conocido como Shannon-Wiener.

⁶⁰ Tobler, M. 2015. Camera base versión 1.7, user guide. Disponible en: <http://www.atriumbiodiversity.org/tools/camerabase/files/CameraBaseDoc1.6.pdf>

⁶¹ Hammer, Øyvind, Harper, David A.T. y Paul D. Ryan. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Paleontologia Electronica, vol. 4, issue 1, art. 4: 9pp., 178kb. Recuperado de: http://paleo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

⁶² La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea (Whittaker, 1972). Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/304346666_Metodos_para_medir_la_biodiversidad

Índice de Shannon-Wiener (H'): Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia de todas las especies de la muestra; adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie o comunidades poco diversas, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos representando comunidades de máxima equidad (Moreno, 2001)⁶³ Su fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H': índice de diversidad de la muestra

p_i: Proporción del total de la muestra que corresponde a la especie i

c) Curva de acumulación de especies

Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. En la gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando la curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementa el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo (Villarreal *et al.*, 2006)⁶⁴.

Para la evaluación del muestreo realizado se usa el modelo de Clench, el cual predice la riqueza total y el esfuerzo requerido para añadir un número determinado de especies a la muestra (Clench, 1979)⁶⁵. Esto se realiza con el valor del número de especies al cual una curva de acumulación de especies alcanza la asíntota (Soberón y Llorentem, 1993)⁶⁶.

El modelo se ajusta a una regresión no lineal con dos parámetros, usando el algoritmo Quasi-Newton. Se utilizó el programa EstimateS Win 9.1.0.

d) Diversidad beta⁶⁷

Para determinar el recambio de especies entre las zonas de monitoreo biológico se calculó el índice cualitativo (presencia/ausencia) de similitud de Jaccard.

Índice de similitud cualitativo – Jaccard: Este índice expresa el grado en que 2 muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Sus valores van de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los sitios tienen la misma composición de especies (Moreno, 2001)⁶⁸. El estimador que lo define es:

$$IJ = \frac{c}{a + b - c'}$$

⁶³ Moreno, C. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. 1era Edición. Manuales y Tesis. Editado por CYTED (Programa Iberoamericano de ciencia y Tecnología para el Desarrollo). Volumen 1: 83 pp.

⁶⁴ Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y Umaña, M. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventario de biodiversidad. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia.

⁶⁵ Clench, H. K. 1979. How to make regional lists of butterflies: some thoughts. J. Lep. Soc. 33:216–231.

⁶⁶ Soberón, J. y Llorente, J. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation biology, 7, 480-488.

⁶⁷ La diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). Recuperado de:

⁶⁸ https://www.researchgate.net/publication/304346666_Metodos_para_medir_la_biodiversidad

Ídem 63.

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

Dónde:

a = Número de especies presentes en el sitio A

b = Número de especies presentes en el sitio B

c = Número de especies presentes en A y B

c' = Número de especies presentes en la muestra A, pero no en la muestra B

e) Criterio de evaluación

La evaluación de mamíferos mayores se realizó comparando los resultados de la evaluación con los estudios previos realizados en ecosistemas similares.

f) Determinación de especies de mamíferos mayores endémicos y considerados en alguna categoría de conservación.

Las especies amenazadas de mamíferos mayores se obtienen en base a la revisión de la Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, aprobada según Decreto Supremo N.º 004-2014-MINAGRI y el Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú (Serfor, 2018)⁶⁹.

Además, se toma en cuenta, las categorías determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – IUCN⁷⁰ para la clasificación de especies sobre la base de criterios que determinan su estatus de conservación. Estas categorías fueron: extinto (EX), extinto en estado silvestre (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazado (NT), preocupación menor (LC), datos insuficientes (DD) y no evaluado (NE). Las especies listadas en las categorías CR, EN y VU se consideran amenazadas.

Asimismo, se listan las especies incluidas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (Cites, 2024⁷¹).

Las especies de mamíferos endémicos de Perú se determinarán utilizando la publicación de Pacheco et al. (2009)⁷² sobre diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú.

7.4 Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0568

El PE del sitio S0568 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

⁶⁹ Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor), 2018. Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. Lima., Perú, 532 páginas.

⁷⁰ IUCN, 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org>

⁷¹ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (Cites), 2024. Appendices I, II, III. Recuperado de: <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml/>

⁷² Pacheco, V., Cadenillas, R., Salas, E., Tello, C., y Zeballos, H. 2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Revista peruana de biología, 16(1), 5-32.

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 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 7.7. muestra la ubicación de las fuentes potenciales (instalaciones y residuos) y los focos potenciales de contaminación (indicios organolépticos) en el sitio y su entorno, descritos en la Tabla 3.1, Tabla 3.2, Tabla 3.4, Tabla 3.6 y Tabla 3.7.

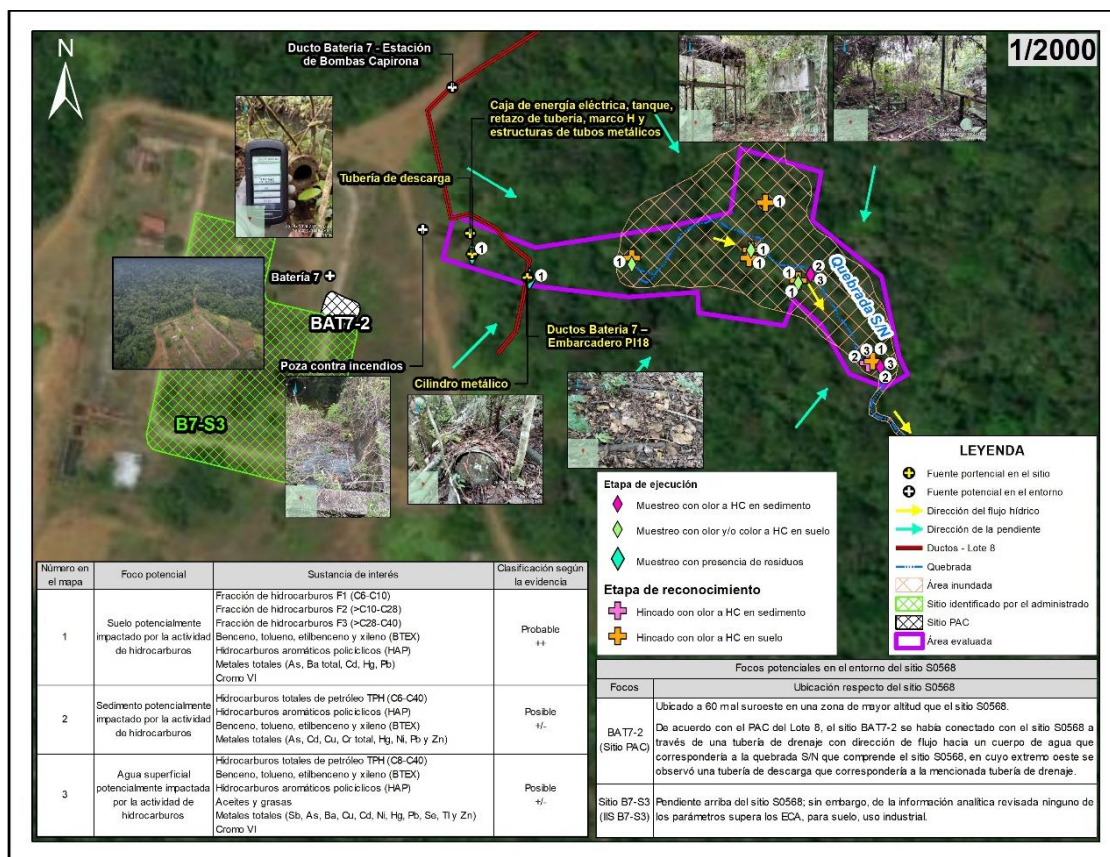


Figura 7.7. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0568

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

7.5 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0568

La estimación del nivel de riesgo del sitio S0568, 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.

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

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:

- 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 7.8.

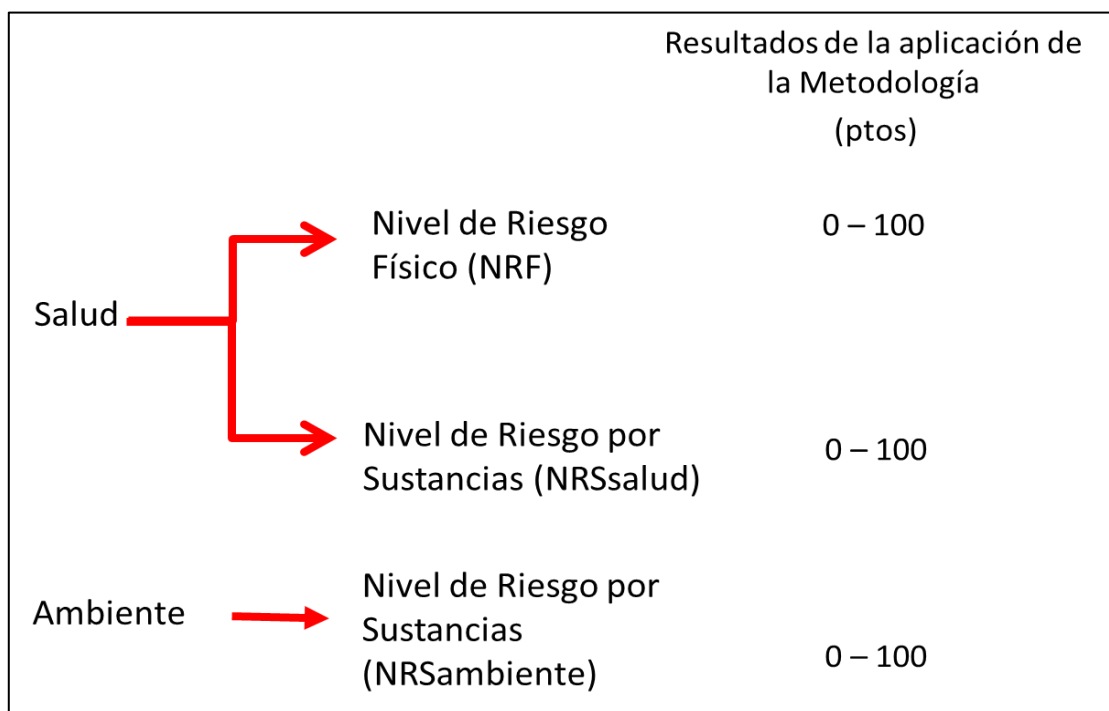


Figura 7.8. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

Fuente: «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados».

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

8. RESULTADOS

8.1 Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0568

8.1.1 Presencia de contaminantes en suelo

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los Informes de ensayo N.º ESC-PE01-24-01538 y ESC-PE01-24-0139 (laboratorio AGQ Perú S.A.C.), y se encuentran en el Reporte de resultados N.º 021-2024-SSIM (Anexo F.1). Los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) y fracción de hidrocarburos F3 (>C28-40), registran valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

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



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

Tabla 8.1. Resultados analíticos de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0568

Parámetros	Unidad	Muestras													Decreto Supremo N.º 011-2017- MINAM ECA para suelo
		S0568-SU- 001	S0568-SU- 002	S0568-SU- 003	S0568-SU- 003-PROF	S0568- SU-004	S0568-SU- 005	S0568-SU- 005-PROF	S0568-SU- 006	S0568-SU- 007	S0568-SU- 007-PROF	S0568-SU- 008	S0568-SU- 009	Usos del Suelo	
															Suelo Agrícola
Parámetros orgánicos															
Hidrocarburos de petróleo															
Fracción de hidrocarburo F1 (C6-C10)	mg/kg PS	-	-				< 0,30			< 0,30	-	-	-	200	
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	mg/kg PS	17,0	62,0	32,0	184	< 5,00	3222	< 5,00	12,0	49,0	120	9,00	89,0	1200	
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	mg/kg PS	40,0	156	48,0	155	14,0	3920	< 5,00	81,0	116	218	60,0	221	3000	
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)															
Benzo (a) pireno	mg/kg PS	-	-	-	-	-	0,013	-	-	< 0,005	-	-	-	0,1	
Naftaleno	mg/kg PS	-	-	-	-	-	< 0,003	-	-	< 0,003	-	-	-	0,1	
Hidrocarburos aromáticos volátiles (BTEX)															
Benceno	mg/kg PS	-	-		-		< 0,010		-	< 0,010		-	-	0,03	
Tolueno	mg/kg PS	-	-	-	-	-	< 0,010	-	-	< 0,010	-	-	-	0,37	
Etilbenceno	mg/kg PS	-	-	-	-	-	< 0,010	-	-	< 0,010	-	-	-	0,082	
Xilenos	mg/kg PS	-	-	-	-	-	< 0,010	-	-	< 0,010	-	-	-	11	
Parámetros inorgánicos															
Metales Totales															
Arsénico	mg/kg PS	0,738	0,813	1,41	1,00	0,576	1,91	0,558	0,823	1,49	0,824	0,620	3,50	50	
Bario total	mg/kg PS	25,47	17,06	17,77	15,92	10,67	19,77	22,23	16,06	23,15	20,54	13,76	30,22	750	
Cadmio	mg/kg PS	0,0462	0,0394	0,1696	0,0353	< 0,0008	0,2818	0,0318	0,0355	0,0499	< 0,0008	< 0,0008	0,2419	1,4	
Mercurio	mg/kg PS	0,171	0,189	0,658	0,539	0,141	0,306	0,122	0,153	0,856	0,401	0,215	0,301	6,6	
Plomo	mg/kg PS	7,869	19,16	6,033	7,352	5,298	33,46	8,315	9,162	15,88	12,25	7,004	58,29	70	
Otros parámetros fisicoquímicos															
Cromo VI	mg/Kg PS	< 0,10	0,22	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,12	0,14	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,13	0,20	0,4	

PS: Peso seco.

(-): Sin dato analítico.

 : Resultados que exceden los valores de los ECA para Suelo, uso agrícola, según el Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)

En la Figura 8.1 se presentan las concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0568; de las 12 muestras tomadas, 1 muestra con código S0568-SU-005 (tomada a una profundidad entre 0,00 – 0,30 m), superó los ECA para Suelo, uso agrícola, para este parámetro.

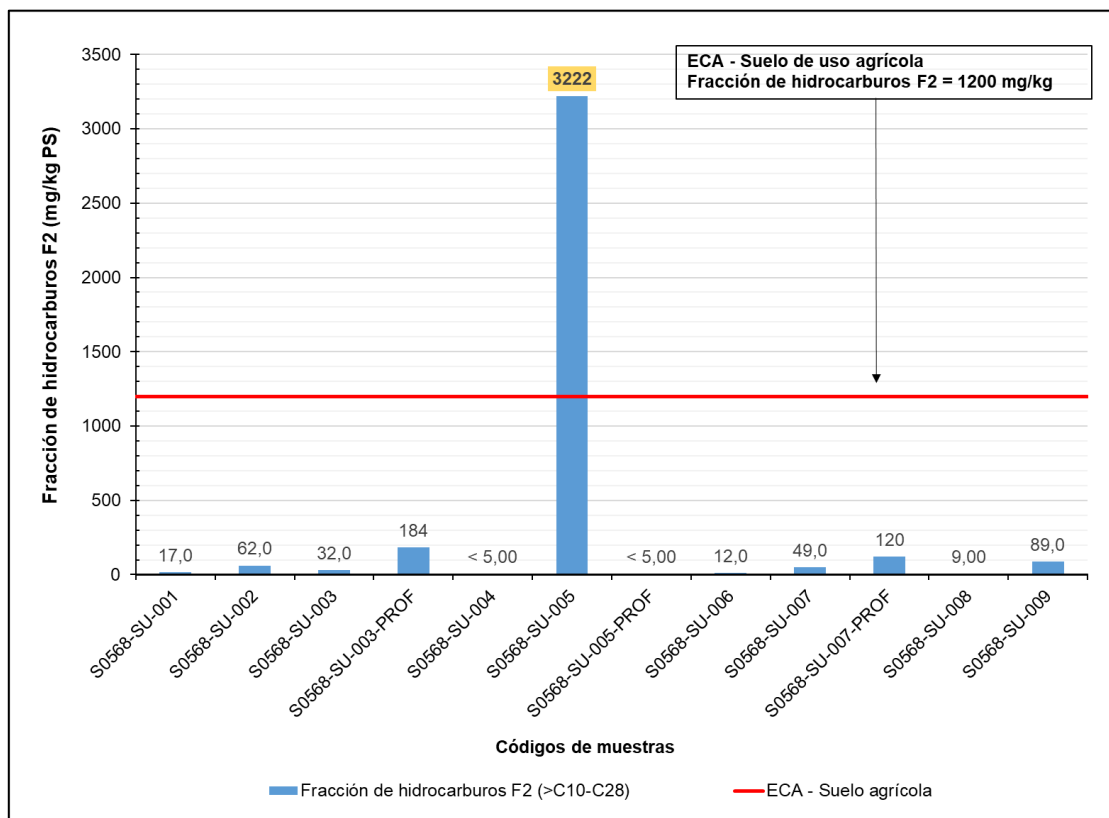


Figura 8.1. Resultados de fracción de hidrocarburos F2 de las muestras de suelo en el sitio S0568

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de concentraciones mediante la interpolación espacial Kriging ordinario (KO), con la finalidad de advertir la extensión del contaminante en el área de evaluación. Las concentraciones de la fracción de hidrocarburos F2 que exceden los ECA son resaltadas de color rojo, de color amarillo se evidencia la presencia del contaminante de interés con concentraciones cercanas al ECA y de verde las concentraciones menores, tal como se puede evidenciar en la siguiente figura:

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

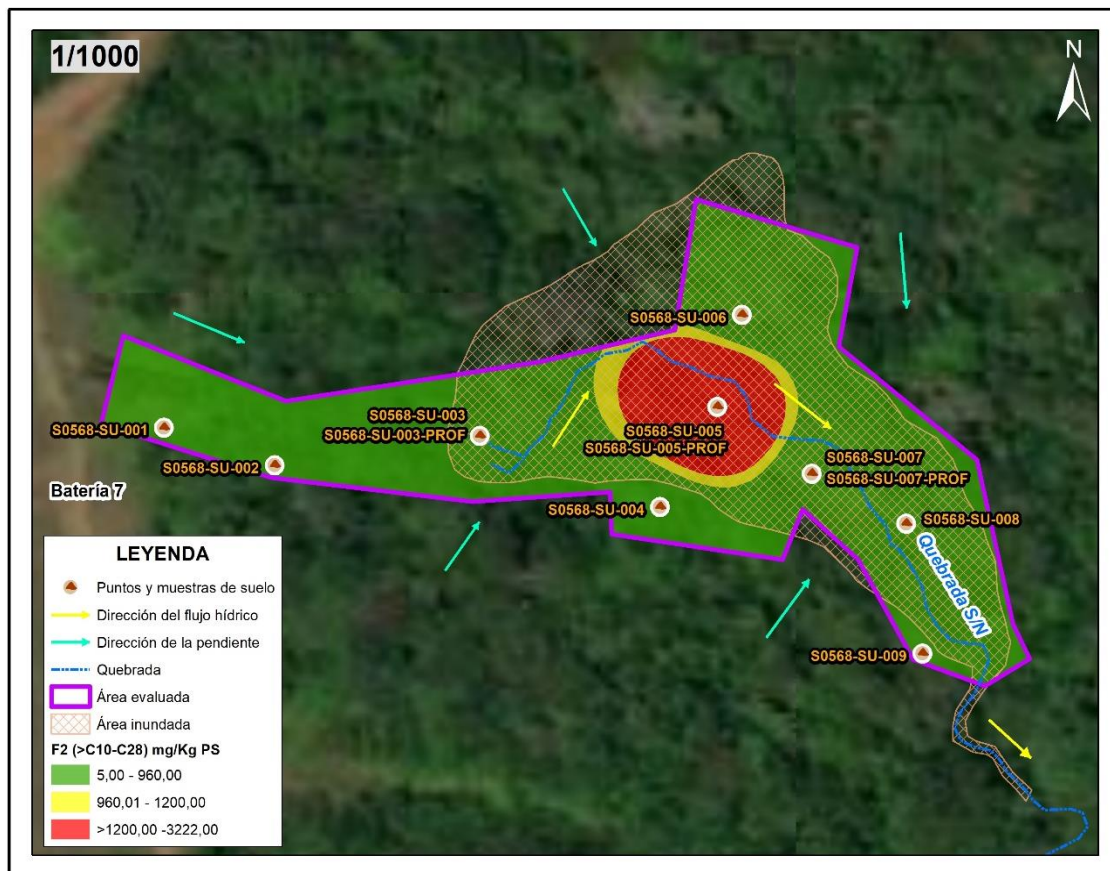


Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 en suelo del sitio S0568

Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)

En la Figura 8.3 se presentan las concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0568; de las 12 muestras tomadas, 1 muestra con código S0568-SU-005 (tomada a una profundidad entre 0,00 – 0,30 m), superó los ECA para Suelo, uso agrícola, 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

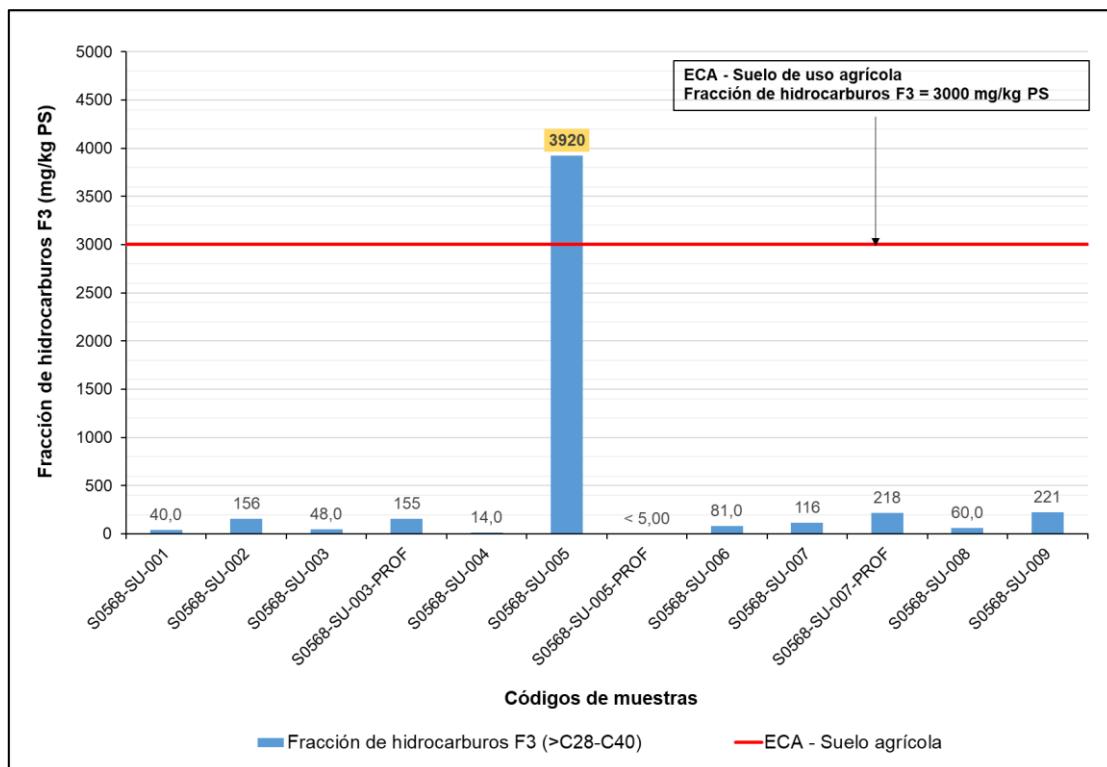


Figura 8.3. Resultados de fracción de hidrocarburos F3 de las muestras de suelo en el sitio S0568

Asimismo, a los resultados obtenidos se les realizó el modelamiento de concentraciones mediante la interpolación espacial Kriging ordinario (KO), con la finalidad de advertir la extensión del contaminante en el área de evaluación. Las concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 que exceden los ECA son resaltadas de color rojo, de color amarillo se evidencia la presencia del contaminante de interés con concentraciones cercanas al ECA y de verde las concentraciones menores, tal como se puede evidenciar en la siguiente figura:

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

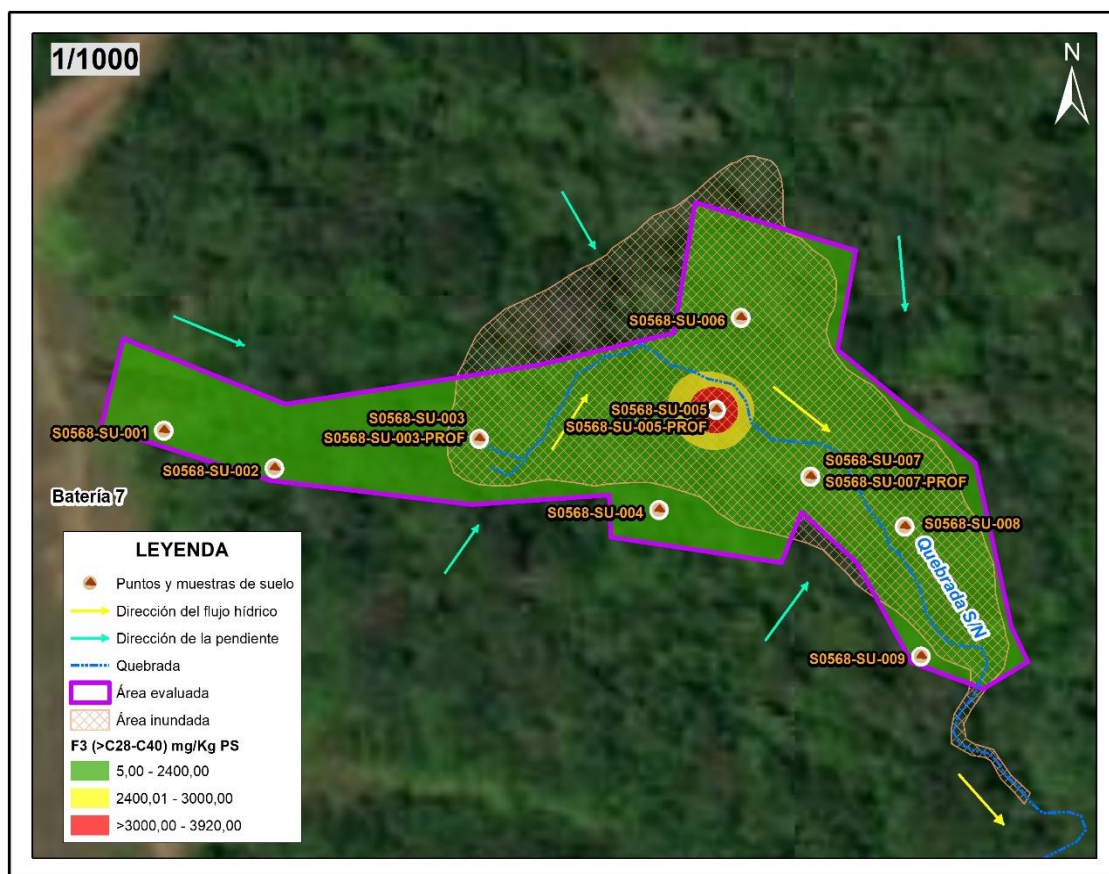


Figura 8.4. Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 en suelo del sitio S0568

En la Figura 8.5 se muestran los puntos de muestreo de suelo que exceden en al menos uno de los parámetros de los ECA para Suelo, uso agrícola, evaluados en el sitio S0568.

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

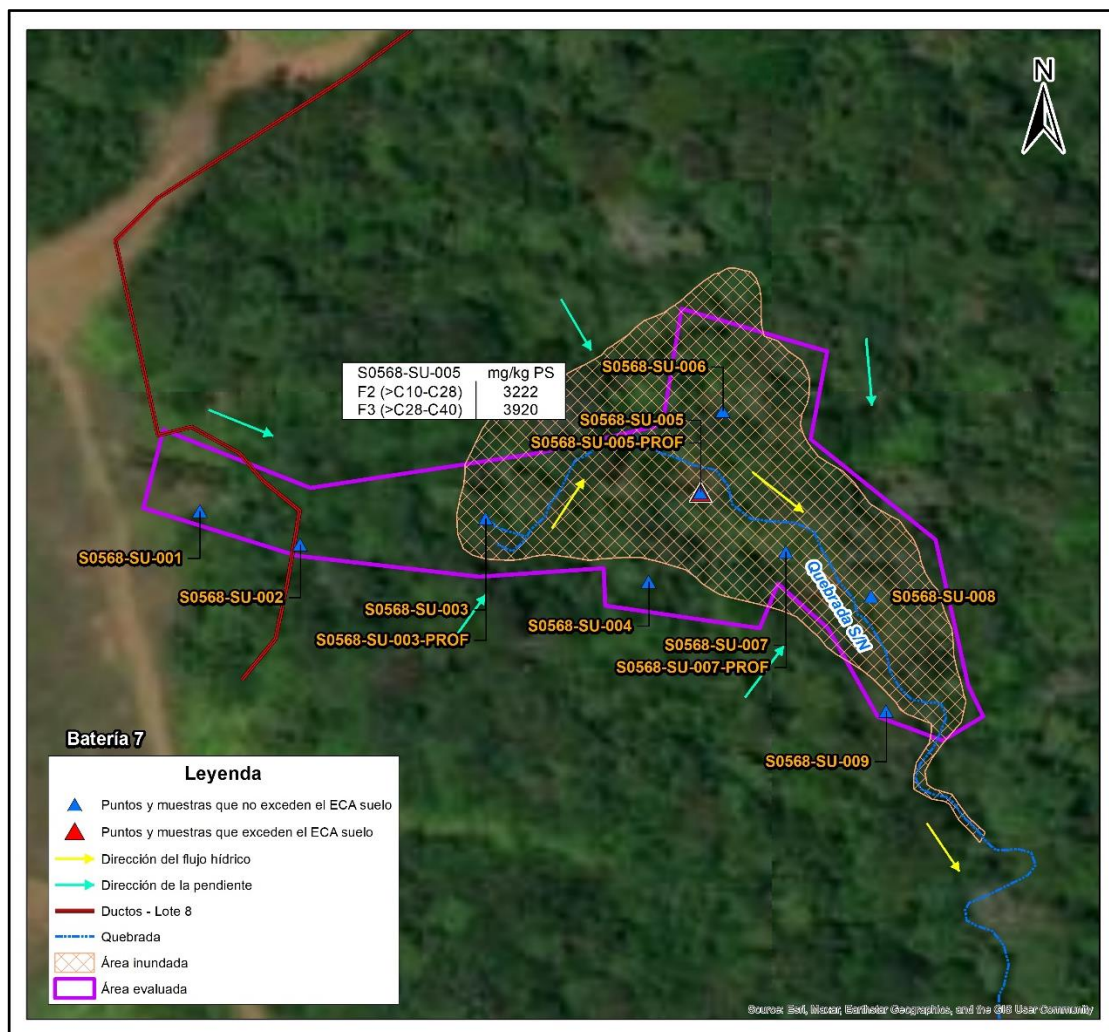


Figura 8.5. Muestras que superan los ECA suelo, uso agrícola en al menos un parámetro en el sitio S0568

8.1.2 Presencia de residuos

De los trabajos realizados en campo se registró presencia de residuos sólidos en el sitio (Figura 8.6), los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 8.2. Residuos sólidos en el sitio S0568

Residuos sólidos	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18M		Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)	
Cilindro metálico	420734	9647047	Se observó un cilindro metálico vacío deteriorado (en estado de oxidación y corrosión por estar expuesto a la intemperie) sobre el suelo, con disposición final inadecuada en la ubicación del punto de muestreo S0568-SU-002, en el sector oeste del sitio. Este residuo abarca un área aproximada de 2 m ² . No se identificó el tipo de contenido que pudo almacenar el cilindro metálico. Ver Fotografía N.º 10 del Anexo I.
Caja de energía eléctrica, tanque, retazo de tubería, marco H y estructuras de tubos metálicos	420707 420706	9647056 9647059	Se observó una caja de energía eléctrica y un tanque, los cuales se encontraban sobre estructuras metálicas de soporte (en estado de oxidación y corrosión por estar expuestos a la intemperie), así como una sección de tubería de 3 pulgadas de diámetro en estado de deterioro, en las coordenadas 420707E/9647056N (UTM WGS 84, 18M);

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

Residuos sólidos	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18M		Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)	
			además, se observó marco H y estructuras de tubos metálicos en las coordenadas 420706E/9647059N (UTM WGS 84, 18M). Todos estos residuos con disposición final inadecuada se ubicaron cercanos al punto de muestreo S0568-SU-001, en el extremo oeste del sitio, abarcando un área aproximada de 12 m ² . Ver registro fotográfico N.º 8 y 9 del Anexo I.

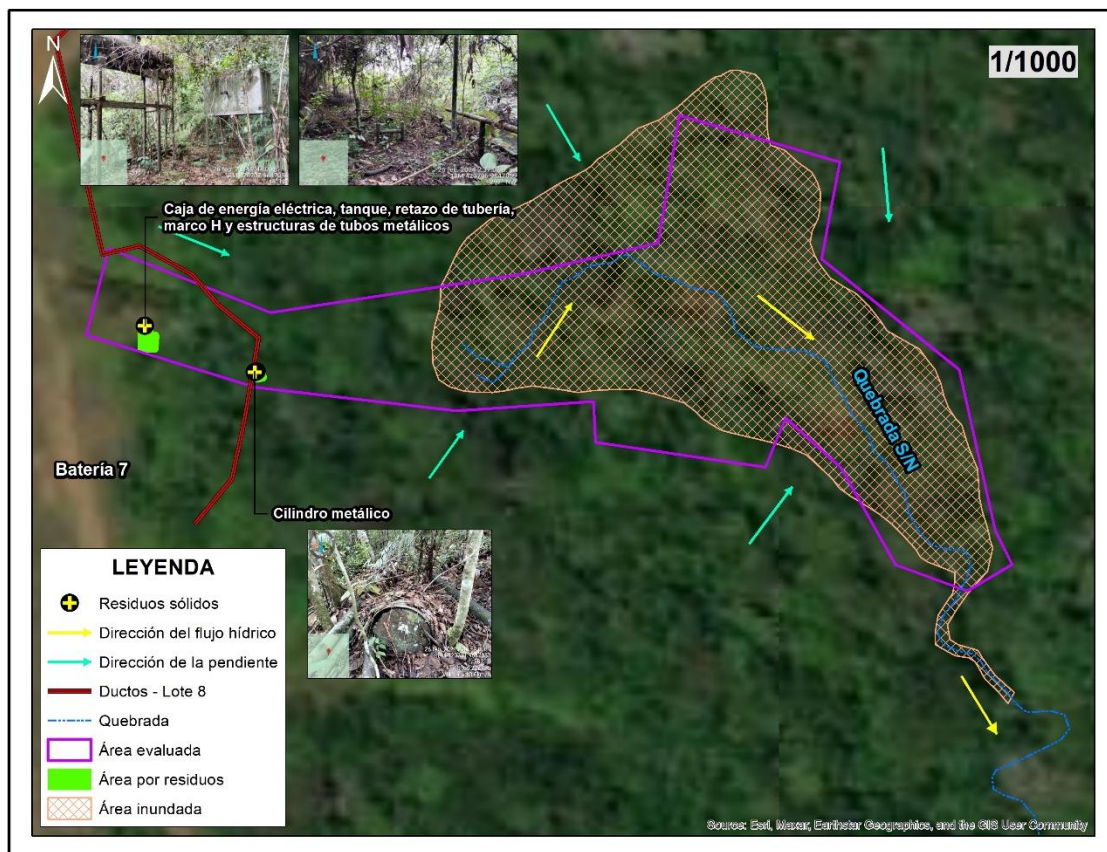


Figura 8.6. Residuos sólidos en el sitio S0568

8.1.3 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 en el tramo de la quebrada S/N que se encuentra en la zona inundable en el sector este del sitio S0568; así como los resultados reportados por el laboratorio.

8.1.3.1 Datos de campo

En la Tabla 8.3 se presentan los resultados de los parámetros de campo de los puntos de muestreo ubicados en el tramo de la quebrada S/N que recorre el sitio, comparados con los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva.

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 8.3. Resultados de medición de parámetros de campo de agua superficial en el sitio S0568

Nombre del cuerpo de agua	Código de muestra	Temperatura (°C)	pH (Unidad de pH)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
Quebrada S/N	S0568-AS-002	25,8	5,11	71,2	6,79
	S0568-AS-003	25,6	5,35	79,8	6,87
ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva		-	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 presentaron 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), registró 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.

8.1.3.2 Resultados de laboratorio

Los resultados de laboratorio fueron reportados en el Informe de ensayo N.º IE-24-14028 del laboratorio ALAB E.I.R.L. y se encuentran en el Reporte de resultados N.º 021-2024-SSIM (Anexo F.1).

Se observa que los valores obtenidos en los puntos de muestreo ubicados en el tramo de la quebrada S/N dentro del sitio S0568, 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 8.4).

Tabla 8.4. Resultados de las muestras de agua superficial en el sitio S0568

Parámetro	Unidades	Quebrada S/N		ECA para Agua, categoría 4 E2: Ríos de selva
		S0568-AS-002	S0568-AS-003	
Parámetros físico-químicos				
Aceites y grasas	mg/L	<0,50	<0,50	5,0
Fósforo total	mg/L	0,013	0,009	0,05
Parámetros orgánicos				
Hidrocarburos totales de petróleo				
TPH (C8-C40)	mg/L	<0,010	<0,010*	0,5
Hidrocarburos aromáticos				
Antraceno	mg/L	<0,000100	<0,000100*	0,0004
Benzo (a) pireno	mg/L	<0,000100	<0,000100*	0,0001
Fluoranteno	mg/L	<0,000100	<0,000100*	0,001
BTEX				
Benceno	mg/L	<0,0002	<0,0002*	0,05
Parámetros inorgánicos				
Metales - Especiación				
Cromo VI	mg/L	<0,010	<0,010	0,011
Metales totales				
Antimonio	mg/L	<0.0020	<0.0020	0,64
Arsénico	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,15
Bario	mg/L	0,01062	0,01098	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

Parámetro	Unidades	Quebrada S/N		ECA para Agua, categoría 4 E2: Ríos de selva
		S0568-AS-002	S0568-AS-003	
Cobre	mg/L	0,00170	0,00208	0,1
Mercurio	mg/L	<0,000100	<0,000100	0,0001
Níquel	mg/L	<0,0004	0,0010	0,052
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0025
Selenio	mg/L	<0,002	<0,002	0,005
Talio	mg/L	<0,0004	<0,0004	0,0008
Zinc	mg/L	0,0018	0,0028	0,12

(*): Los ensayos indicados no han sido acreditados debido a que la fecha y hora de muestreo fue el 22/05/2024 a las 10:19 horas y la fecha de recepción del laboratorio fue el 29 de mayo a las 11:15 horas.

8.1.4 Presencia de contaminantes en sedimento

Los resultados de laboratorio fueron reportados en el Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-01546 (análisis de TPH), así como en el Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-01549 (análisis de metales totales, HAP y BTEX) del laboratorio AGQ Perú S.A.C., que se encuentran en el Reporte de resultados N.º 021-2024-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 «7.1.4.5 Criterios de comparación» de la calidad de sedimento.

En la Tabla 8.5 se presentan las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo y sus fracciones (Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-01546). 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 Atlántico RBCA.

Tabla 8.5. Resultados analíticos de TPH de las muestras que superaron las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0568

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 S/N	S0568-SED-002	650	< 0,30	286	364
	S0568-SED-003	170	< 0,30	37	133
Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA	ESL*	500,0	-	-	-

(*): 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 8.6, se presentan los resultados de metales obtenidos del Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-01549, 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 «Atlántico RBCA – Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimento».

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 8.6. Resultados analíticos de metales totales de las muestras de sedimento en el sitio S0568

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros								
		Arsénico (mg/kg PS)	Bario (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 S/N	S0568-SED-002	0,666	17,77	<0,0008	30,0	57,92	0,200	8,53	10,42	17,0
	S0568-SED-003	0,512	18,17	0,0417	15,4	43,75	0,163	6,43	5,771	14,4
Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG,2002)		17	-	3,5	197	90	0,486	-	91,3	315
Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimentos (Actualizado junio 2023)		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 8.7 se presentan los resultados de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) obtenidos del Informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-01549, en la cual se puede apreciar que ninguna muestra superó los valores PEL de la norma de referencia «Guía canadiense de calidad ambiental – Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» ni 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».



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

Tabla 8.7. Resultados analíticos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de las muestras de sedimento en el sitio S0568

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 (mg/kg PS)	Naftaleno (mg/kg PS)	Pireno (mg/kg PS)
Quebrada S/N	S0568-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
	S0568-SED-003	<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
Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática (CEQG-SQG,2002)	PEL* (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 sedimentos 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.

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 8.8 se presentan los resultados de BTEX obtenidos del informe de ensayo N.º ESC-PE01-24-01549, en la cual se puede apreciar que, ninguna muestra superó los valores EQS para sedimento de agua dulce de la norma de referencia «Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I.

Tabla 8.8. Resultados analíticos de BTEX en las muestras que no superaron las normas de uso referencial para sedimento para el sitio S0568

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros			
		Benceno (mg/kg PS)	Tolueno (mg/kg PS)	Etilbenceno (mg/kg PS)	Xilenos (mg/kg PS)
Quebrada S/N	S0568-SED-002	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
	S0568-SED-003	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Atlantic RBCA - Estándares de calidad ambiental (EQS) ecológicos de TIER I para sedimentos (Actualización 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 8.7 se presentan las concentraciones de TPH en las muestras de sedimento tomadas en la quebrada S/N dentro del sitio; de las 2 muestras tomadas, 1 muestra con código S0568-SED-002, superó el valor ESL establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico canadiense (Apéndice 2) de la Guía de usuario del Atlantic RBCA, para este parámetro.

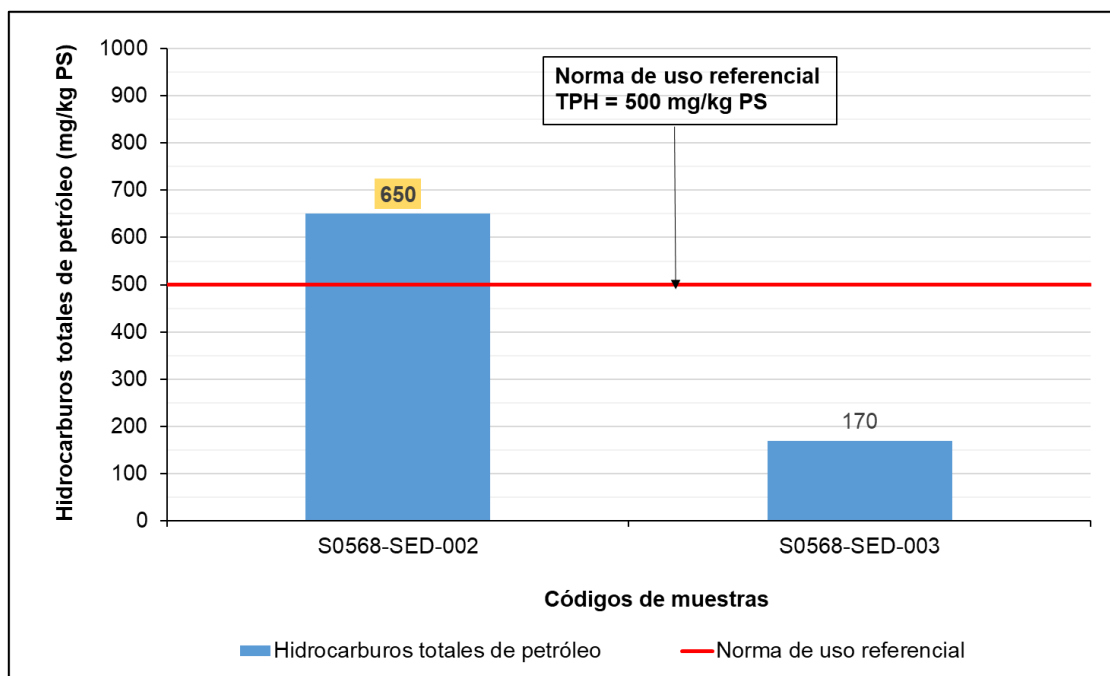


Figura 8.7. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento en el sitio S0568

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

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

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:

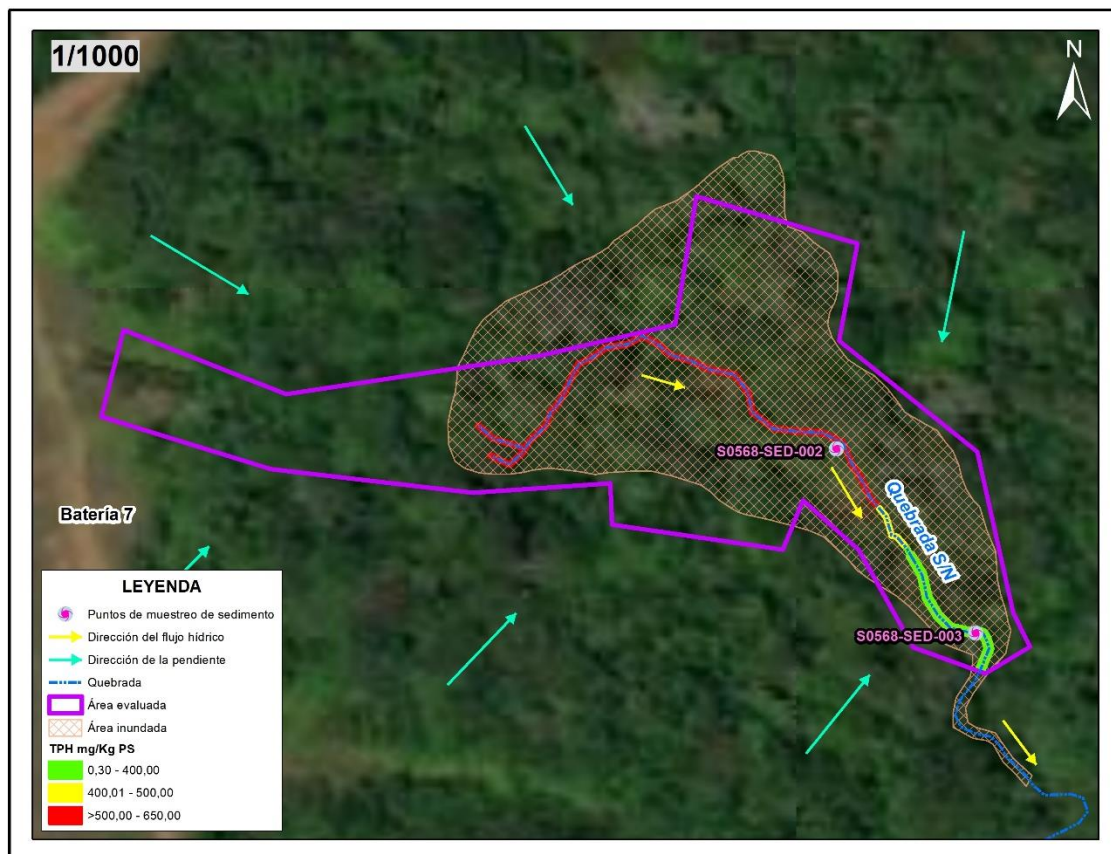


Figura 8.8. Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimento para el sitio S0568

En la Figura 8.9 se presentan los puntos de muestreo de sedimento con las excedencias de las normas de uso referencial, evaluados en el sitio S0568.

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

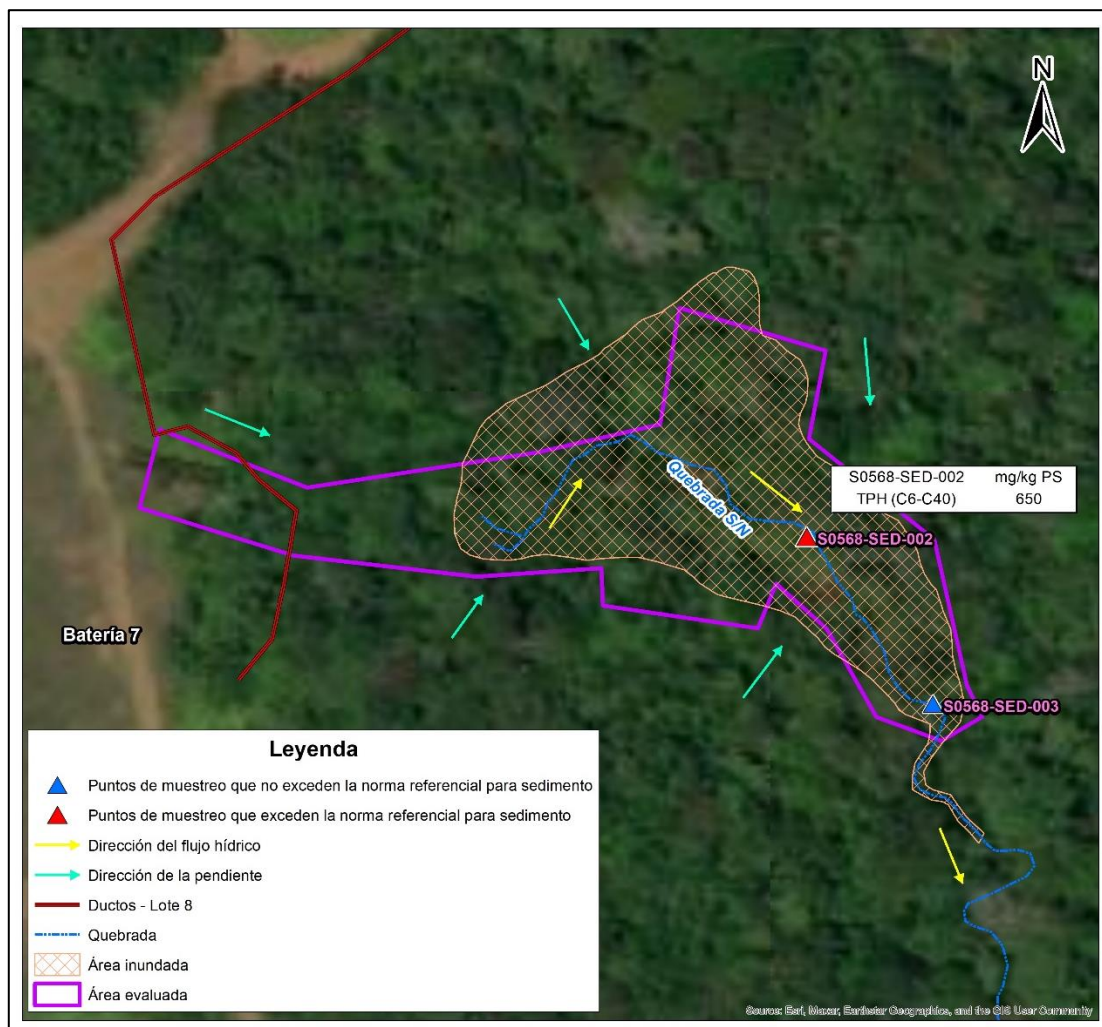


Figura 8.9. Puntos de muestreo que superan las normas referenciales de sedimento en al menos un parámetro en el sitio S0568

8.2 Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0568

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en la quebrada S/N en 2 puntos de muestreo para el sitio S0568, ver Anexo F.2.

8.2.1 Descripción física y limnológica

Quebrada S/N

La quebrada S/N presenta aguas transparentes que nace en la zona de la collpa, ubicada dentro del área del sitio S0568. En el área de collpa, a la quebrada S/N se une un pequeño ramal de aproximadamente 10 m de longitud, que también se origina en la misma área de collpa, y al confluir, presentan un sentido de flujo de noroeste a sureste, como se observa en la Figura 8.10.

Respecto a la morfometría, en un recorrido de 150 m de largo, que abarca los puntos de muestreo S0568-HB-002 y S0568-HB-003, se registró un ancho entre 1 m y 2 m, con zonas

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

inundables de hasta 20 m, siendo la profundidad promedio de 0,3 m y profundidad máxima de 0,5 m.



Figura 8.10. Puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el tramo evaluado de la quebrada S/N en el sitio S0568

8.2.2 Resultados de macroinvertebrados bentónicos

• Composición, riqueza y abundancia

En los 2 puntos evaluados, se identificaron 29 taxones distribuidos en 3 phyla: Arthropoda (clase Insecta: 26 especies), Annelida (clase Clitellata: 2 especies) y Mollusca (clase Gastropoda: 1 especie). El punto S0568-HB-002 y S0568-HB-003 presentaron riquezas similares con 21 y 20 especies, respectivamente (Figura 8.11).

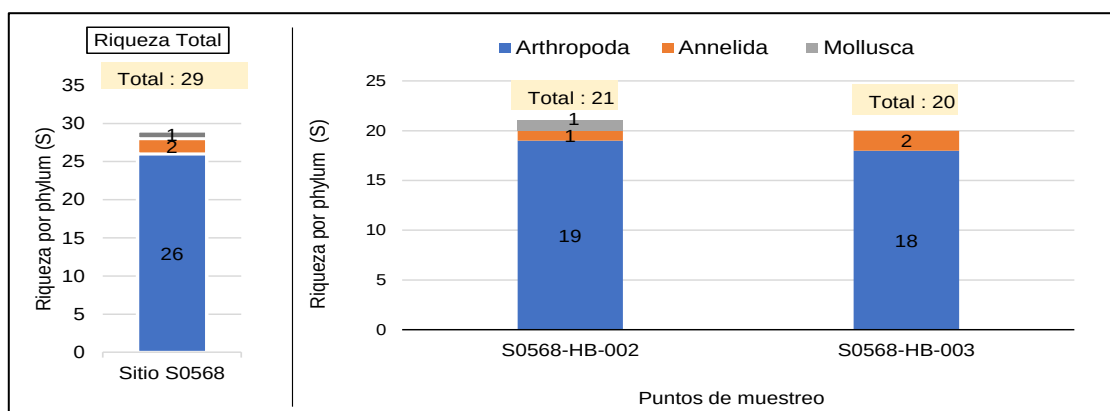


Figura 8.11. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0568

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 clase Insecta (estadios larvarios de insectos) fue el predominante, siendo los órdenes más diversos: Diptera con 13 especies, seguido por Odonata (larva de libélulas) con 6 especies, Trichoptera con 5 especies, los órdenes Clitellata ND, Coleoptera, Megaloptera, Hirudinida y Basommatophora presentaron 1 especie cada una. El punto S0568-HB-002 y S0568-HB-003 presentaron predominancia de los mismos órdenes Diptera, Odonata y Trichoptera (ver Figura 8.12).

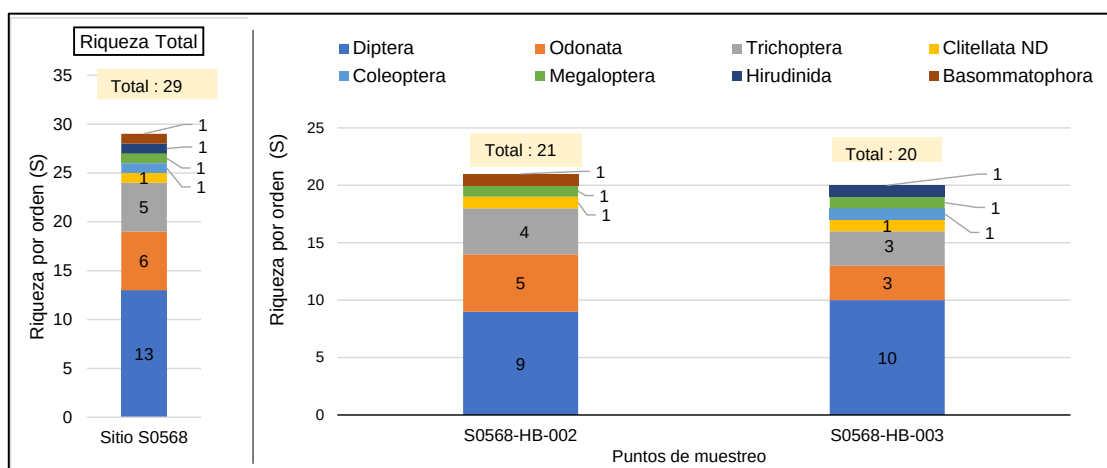


Figura 8.12. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0568
ND: No determinado.

La abundancia total en los 2 puntos evaluados fue de 203 individuos/0,6 m², con mayor abundancia del phylum Arthropoda (174 individuos/0,6 m², 85,7 %), seguido por Annelida (28 individuos/0,6 m²; 13,8 %) y Mollusca 1 individuo/0,6 m²; 0,5 %. El punto S0568-HB-002 y S0568-HB-003 presentaron abundancias similares con 103 individuos/0,3 m² y 100 individuos/0,3 m², respectivamente, principalmente de los phylum Arthropoda y Diptera (Figura 8.13).

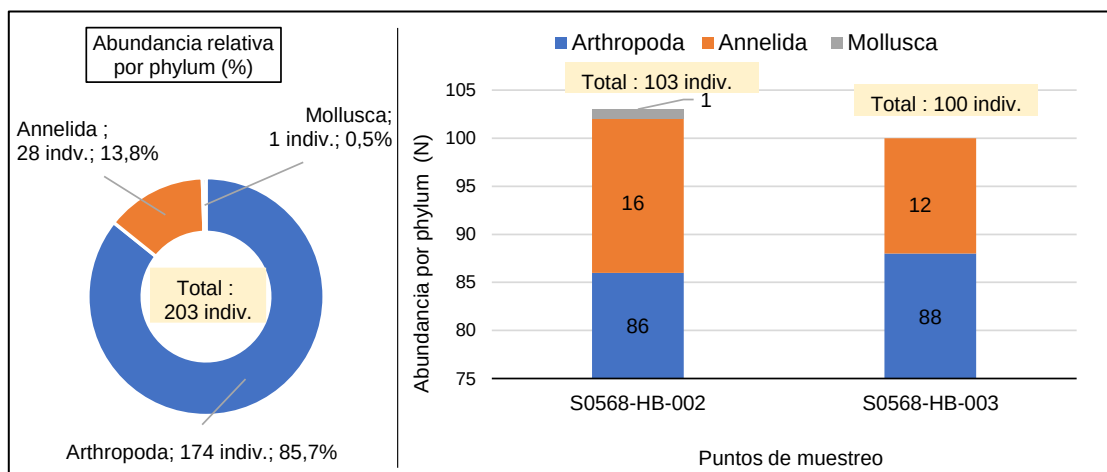


Figura 8.13. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según phylum y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0568

A nivel de orden, Diptera (132 individuos/0,6 m², 65%) fue el más abundante, seguido por Trichoptera (26 individuos/0,6 m², 13%), Clitellata ND (26 individuos/0,6 m², 13%), Odonata (13 individuos/0,6 m², 6%), el resto de los órdenes identificados fueron poco

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

representativos. Los puntos S0568-HB-002 y S0568-HB-003 estuvieron representados principalmente por los órdenes Diptera, Trichoptera, Clitellata y Odonata (ver Figura 8.14).

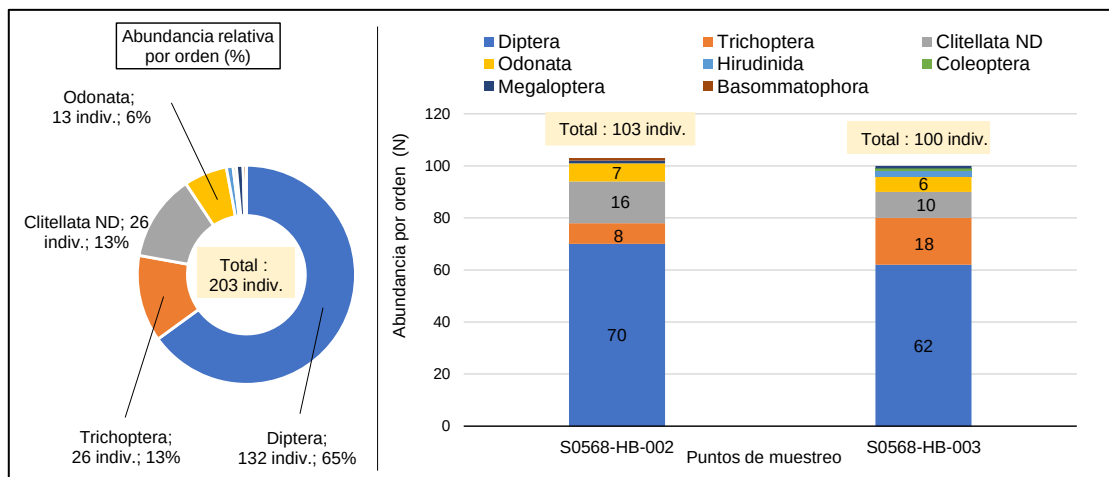


Figura 8.14. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden y por punto de muestreo, registrados en el sitio S0568
ND: No determinado.

8.2.3 Resultados de peces

De la evaluación de peces en la quebrada S/N, se identificaron un total de 7 especies, distribuidos en 2 órdenes: Characiformes (4 especies) y Cichliformes (3 especies), ver Figura 8.15.

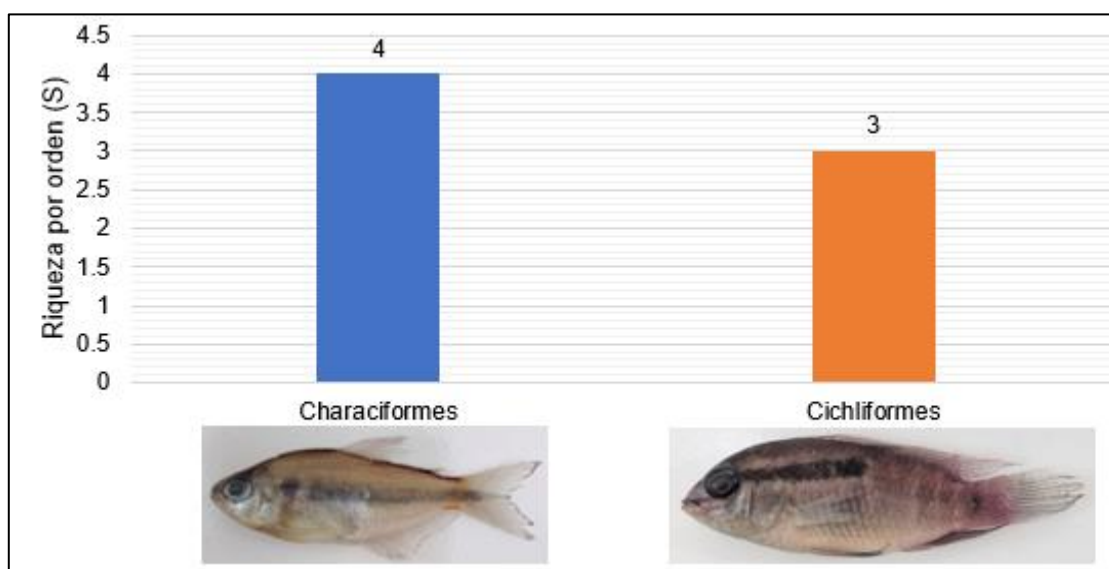


Figura 8.15. Riqueza de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0568.

A nivel de familia, Characidae y Cichlidae fueron las más diversas con 3 especies cada una, seguidas por la familia Lebiasinidae que presentó 1 especie (ver Figura 8.16).

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

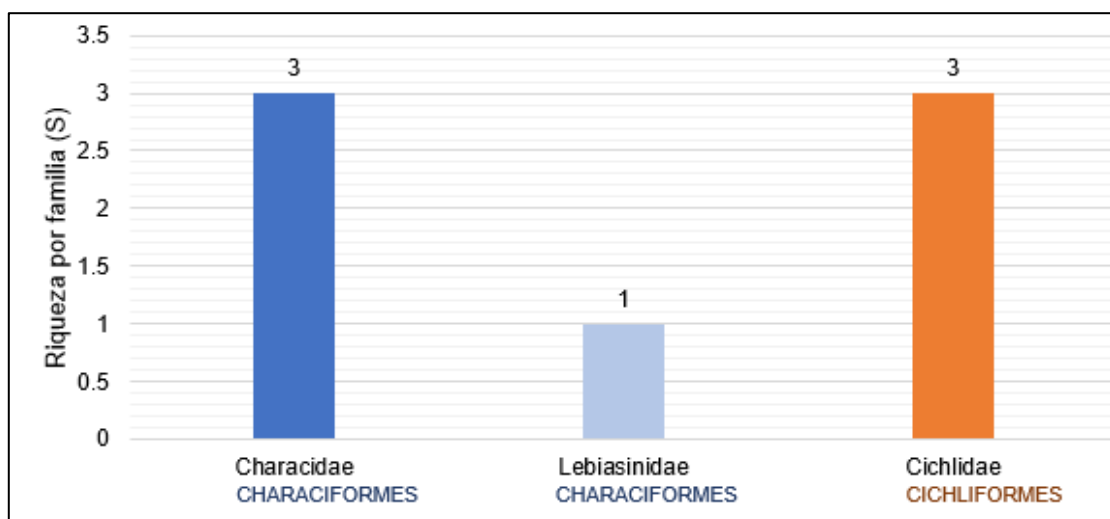


Figura 8.16. Riqueza de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0568

La abundancia total de peces fue de 37 individuos, siendo el orden Characiformes el más abundante con 32 individuos (86 %), seguido por Cichliformes con 5 individuos (14 %), ver Figura 8.17.

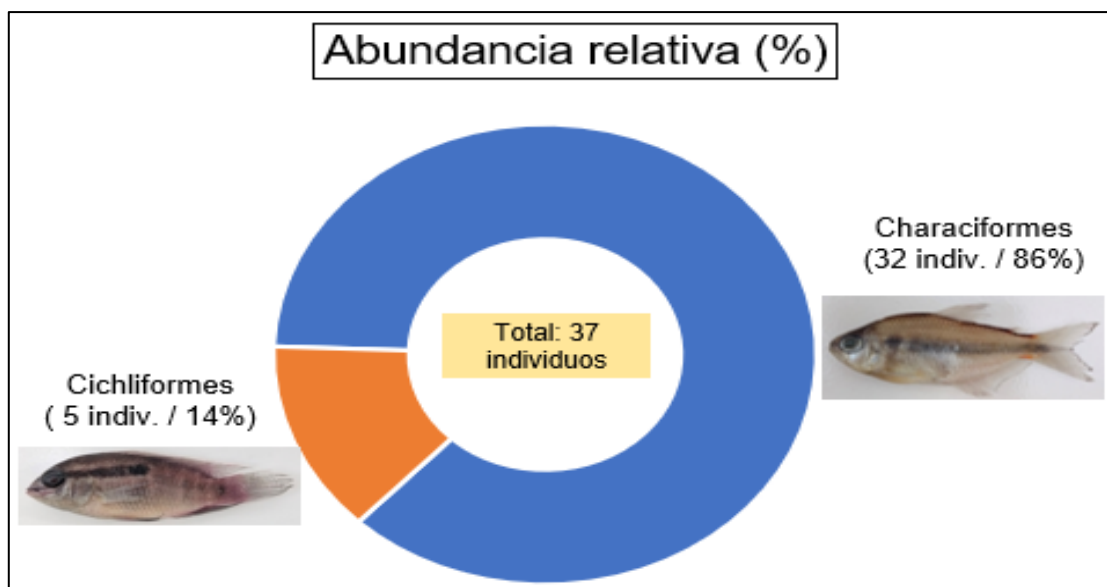


Figura 8.17. Abundancia de la comunidad de peces según orden, registrados en el sitio S0568

Respecto a la abundancia por familia, Characidae fue el más abundante con 29 individuos, seguido por Cichlidae (5 individuos) y finalmente Lebiasinidae (3 individuos), ver Figura 8.18.

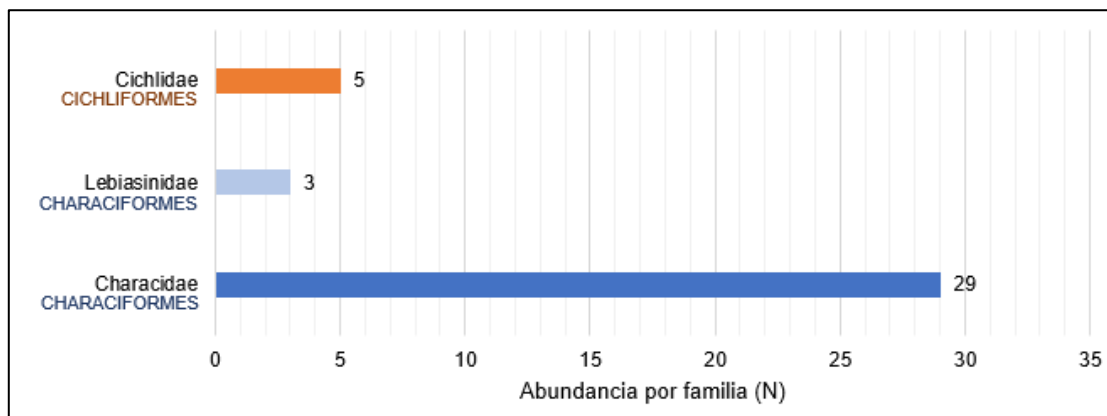


Figura 8.18. Abundancia de la comunidad de peces según familia, registrados en el sitio S0568

- **Estructura comunitaria e importancia**

Todas las especies identificadas son nativas amazónicas (sin registro de especies introducidas en la zona) de migración corta, por lo cual presentan desplazamientos de poco alcance. Respecto a la estructura comunitaria, lo componen principalmente pequeñas «mojarra» de los géneros *Astyanax*, *Hyphessobrycon* y *Bryconacdnus*, así como «bujurquis» de los géneros *Apistogramma*, *Bujurquina* y *Laetacara*. También se registran peces del género *Pyrhulina* «flechita».

- **Tipos de uso**

Entre los peces colectados se registra 3 especies de consumo local (*Bujurquina sypilus* «bujurqui», *Laetacara thayeri* «bujurqui» y *Astyanax aff. maximus* «mojarra»), así como 3 especies de importancia ornamental (*Apistogramma eunotus* «bujurqui», *Laetacara thayeri* «bujurqui» e *Hyphessobrycon loretoensis* «mojarrita»), que se suelen comercializar con fines de exportación, y que se incluyen en el catálogo de peces ornamentales de García-Dávila et al. (2020), algunas de estas especies también tienen un potencial en el comercio ornamental, y una no tiene un uso conocido.

- **Grupos tróficos**

La mayoría de las especies registradas son carnívoras, como los «bujurquis» de los géneros *Laetacara*, *Bujurquina* y *Apistogramma*, que en estadíos juveniles suelen tener preferencia por la ingesta de insectos, pero en estadio adulto son predominantemente piscívoros. Del análisis de contenido estomacal de un individuo de *Laetacara thayeri* «bujurqui», se observan restos de alimento invertívoro como parte de su dieta, tal como se muestra en la 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

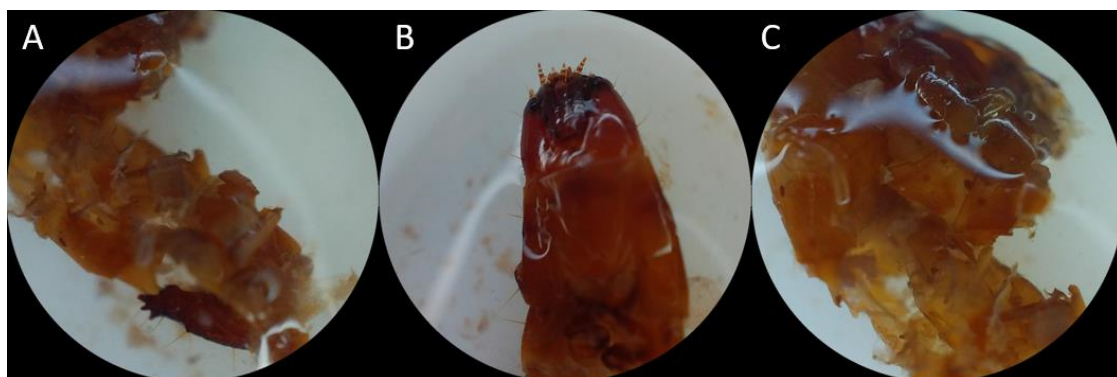


Figura 8.19. Contenido estomacal de un individuo adulto de *Laetacara thayeri* «bujurqui». Se observan restos de alimento parcialmente digerido (A, B, C)

La especie *Pyrrhulina obermulleri* «flechita» es predominantemente invertívora (se alimentan preferentemente de invertebrados como insectos, arácnidos, moluscos, entre otros). Del análisis de contenido estomacal de *Pyrrhulina obermulleri* «flechita», se observa que su dieta se compone principalmente de artrópodos como arácnidos e insectos, terrestres y acuáticos, tal como se muestra en la Figura 8.20.

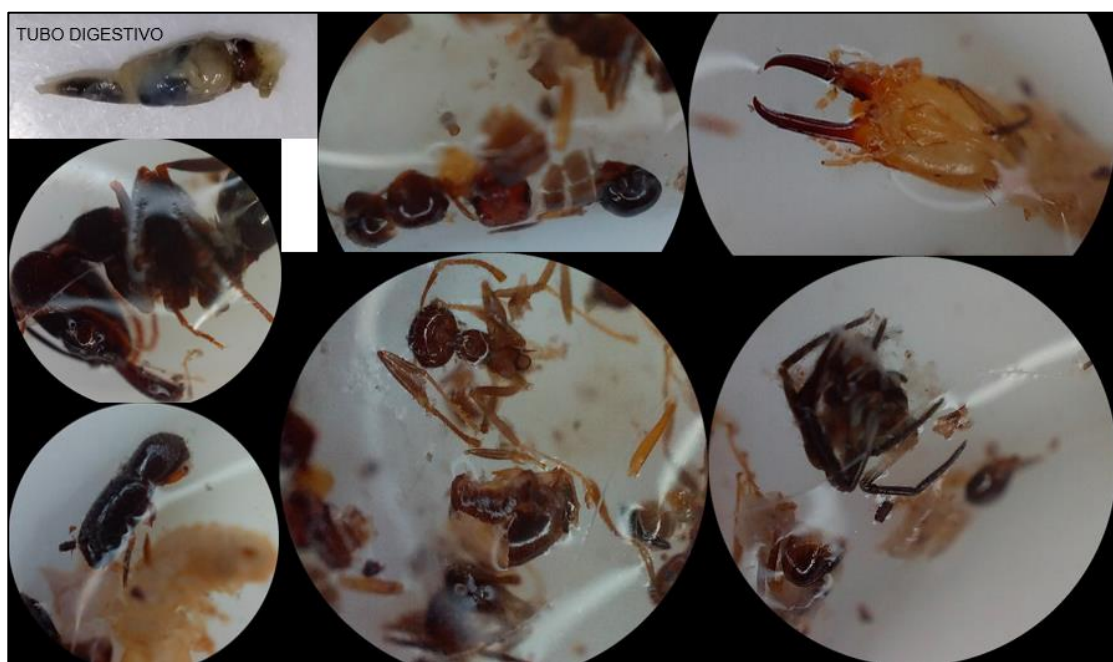


Figura 8.20. Contenido estomacal de un individuo adulto de *Pyrrhulina obermulleri* «flechita». Se observa una gran diversidad de invertebrados terrestres y acuáticos como parte de la dieta del pez (restos de insectos, arácnidos, entre otros)

En el sitio S0568 también se ha registrado la presencia de peces omnívoros pertenecientes a los géneros *Astyanax* e *Hyphessobrycon*, los cuales suelen presentar una mayor diversidad de ítems alimenticios, incluso pueden consumir alimento de origen alóctono (provenientes fuera del agua). Del análisis de contenido estomacal de 3 individuos de *Astyanax* aff. *maximus* «mojarra», se observa que su dieta se compone principalmente de insectos terrestres y acuáticos, así como de pequeños cangrejos y restos de piezas duras de otros invertebrados, tal como se muestra en la 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

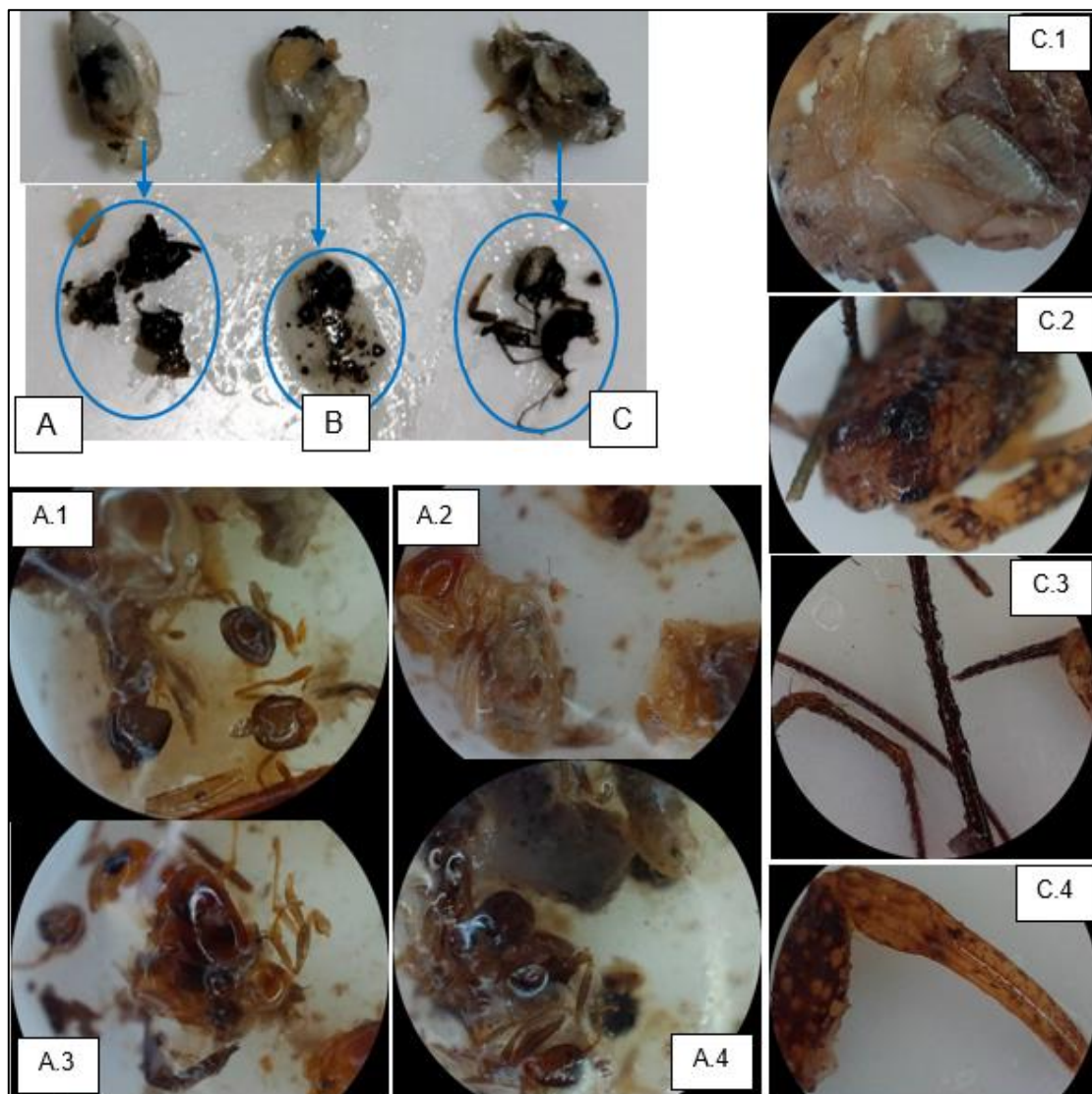


Figura 8.21. Contenido estomacal de 3 individuos adultos de *Astyanax* aff. *maximus* «mojarra». Se observa restos de insectos predominantemente terrestres en el ejemplar A (A.1, A.2, A.3 y A.4), material digestivo en avanzado estado de digestión y poco diferenciado en el ejemplar B, así como restos duros de organismos acuáticos y terrestres en proceso de digestión en el ejemplar C (C.1, C.2, C.3 y C.4)

- **Grupos funcionales**

De los peces analizados, se identifican 6 especies del grupo funcional «peces de pozas» y 1 especie «pelágica». Los peces de pozas tienen preferencia por vivir en microhábitats como pozas y remansos de cochas y quebradas, y en el caso de *Pyrrhulina obermulleri* «flechita» también pueden vivir en charcas aisladas e incluso estacionales.

8.2.4 Análisis organoléptico

Macroinvertebrados bentónicos:

En los puntos de muestreo S0568-HB-002 y S0568-HB-003 se observan organismos de la familia Tipulidae con manchas oscuras y desprendimiento de la cutícula que recubre el cuerpo de los organismos (Figura 8.22).

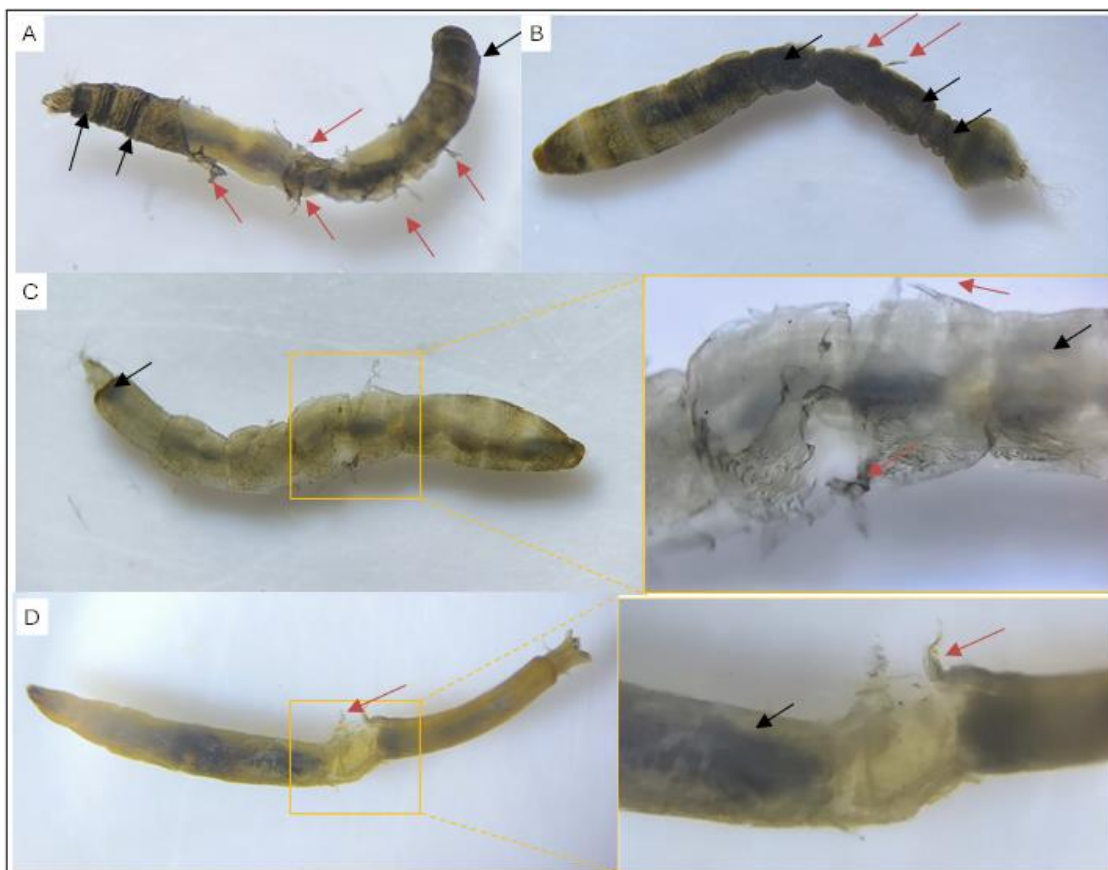


Figura 8.22. Análisis organoléptico externo en macroinvertebrados bentónicos. Se observan manchas oscuras (flechas negras) y desprendimiento de la cutícula (flechas rojas) en organismos de la familia Tipulidae de las especies *Limonia* sp. (A), *Hexatoma* sp. (B y C) y *Molophilus* sp. (D)

Peces:

Del diagnóstico sensorial y organoléptico externo de peces, no se percibió iridiscencia ni presencia de manchas de hidrocarburos adheridas o impregnadas en estructuras como 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 encontraron en aparente buen estado físico (sin deformidades, con pigmentación normal, sin hematomas ni quistes, etc.), tal como se muestran en las Figuras 8.23. y 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

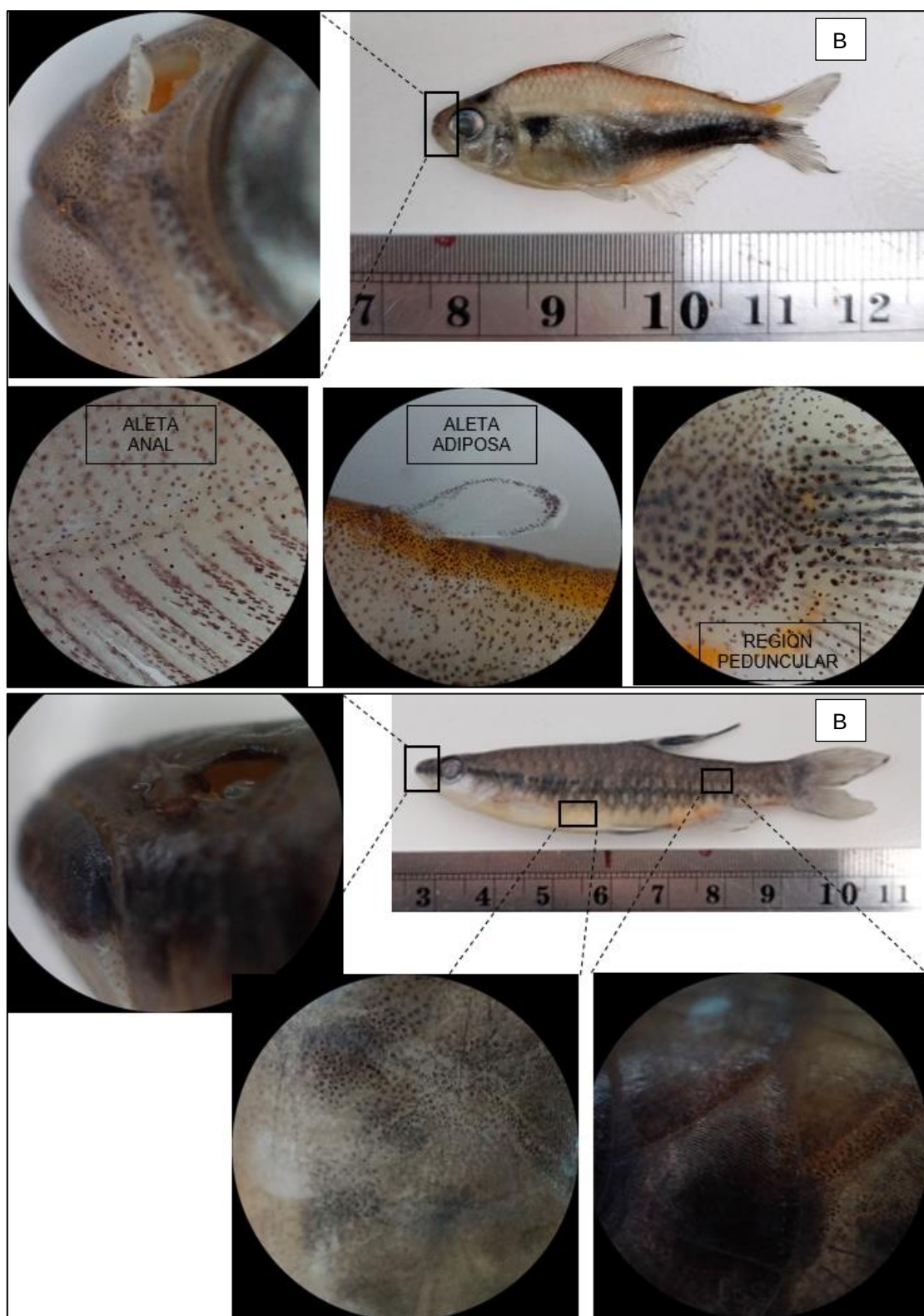


Figura 8.23. Análisis sensorial y organoléptico externo en *Hyphessobrycon loretoensis* «mojarrita» (A) y *Pyrrhulina obermulleri* «flechita» (B), peces de importancia ornamental en aparente buen estado físico

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

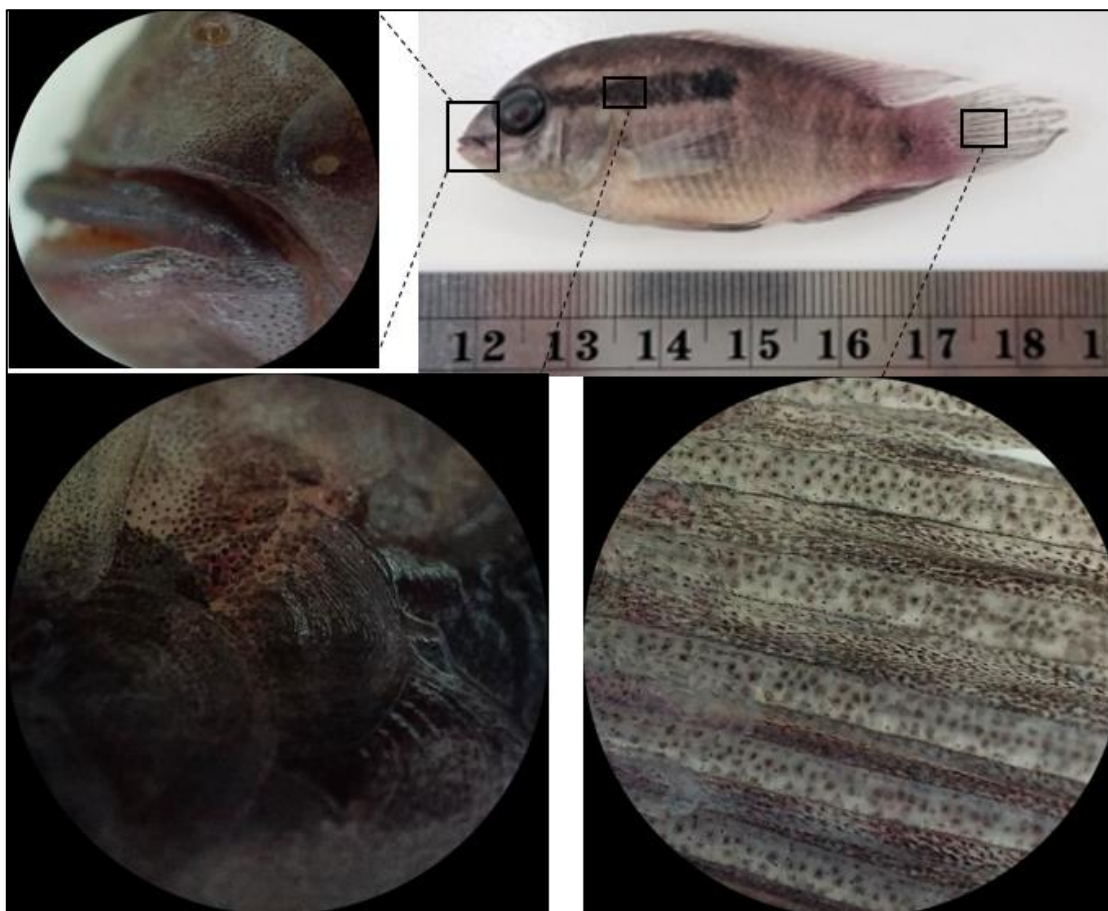


Figura 8.24. Análisis externo en *Laetacara thayeri* «bujurqui», especie de importancia ornamental y de autoconsumo en aparente buen estado físico

De la evaluación interna de la especie de consumo *Laetacara thayeri* «bujurqui», se observa que el hígado presenta una apariencia granulosa a nivel superficial, característica que normalmente debe ser de apariencia lisa (ver Figura 8.25). Asimismo, de la disección del tubo digestivo de esta especie, se observa que, los pliegues de la capa mucosa de las paredes estomacal e intestinal muestran un aspecto normal sin manchas de hidrocarburos o sustancias similares (ver Figura 8.26).

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

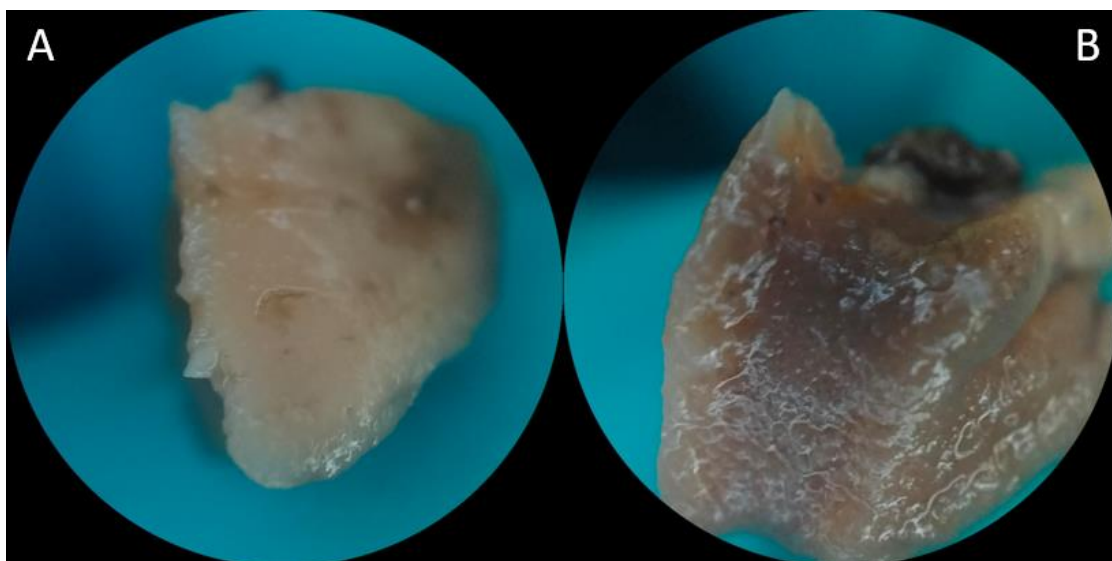


Figura 8.25. Hígado de *Laetacara thayeri* «bujurqui». Se observa superficie de aspecto granulosa

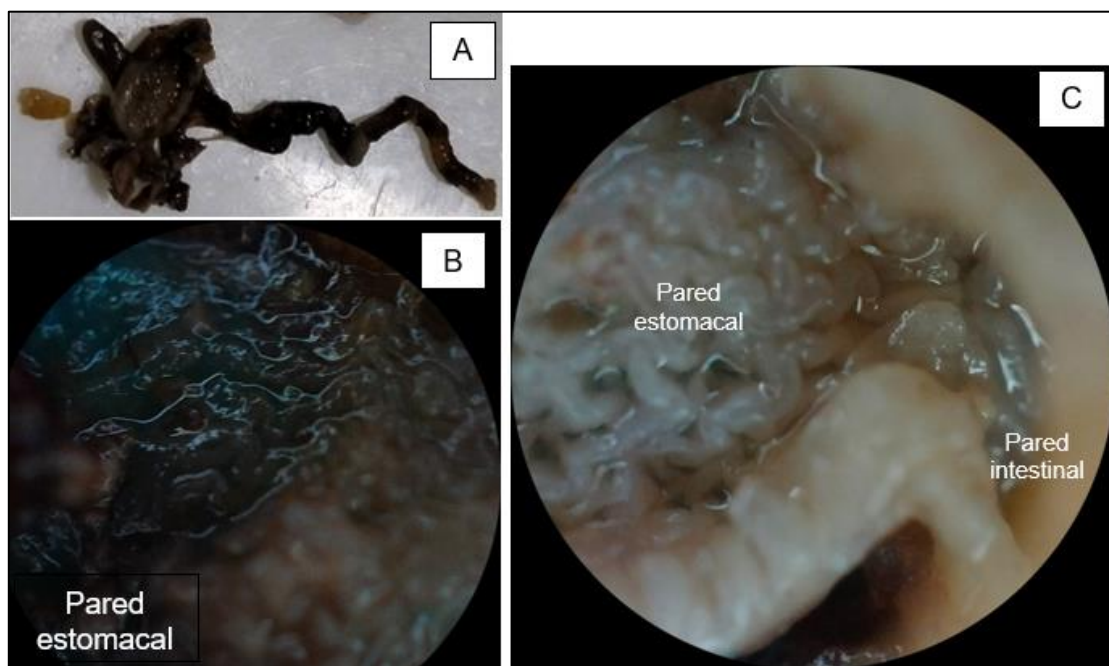


Figura 8.26. Tubo digestivo de *Laetacara thayeri* «bujurqui» (A). Se observa pliegues de la capa mucosa de las paredes estomacal e intestinal de aspecto normal y no se visualizan manchas de hidrocarburos o sustancias similares en ambas paredes (B, C)

8.3 Evaluación de la diversidad de mamíferos mayores y su interacción con el sitio S0568

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de los mamíferos mayores mediante 3 cámaras trampa instaladas en el sitio S0568 (ver Anexo F.3).

8.3.1 Composición, riqueza y registros independientes de mamíferos mayores en el sitio S0568

Para el registro de mamíferos mayores en el área del sitio S0568 se instalaron 3 cámaras trampa de las cuales la cámara con código CT-VALE-01 permaneció activa desde el 26/02/2024 hasta el 05/05/2024, obteniendo un esfuerzo de muestreo de 69 días-cámara que permitió capturar 119 registros independientes correspondientes a 3 especies de mamíferos mayores distribuidos en 2 órdenes, 3 familias, 3 géneros y 3 especies; asimismo, la cámara con código CT-VALE-03 permaneció activa desde el 26/02/2024 hasta el 22/05/2024, obteniendo un esfuerzo de muestreo de 86 días-cámara que permitió capturar 54 registros independientes correspondientes a 3 especies de mamíferos mayores distribuidos en 2 órdenes, 3 familias, 3 géneros y 3 especies. Por otro lado, la cámara con código CT-VALE-02 no registró actividad debido a desperfectos que presentó el equipo, por ello no se está considerando en los cálculos de esfuerzo de muestreo ni en los resultados.

Entre ambas cámaras (CT-VALE-01 y CT-VALE-03) se generó un esfuerzo de muestreo de 155 días-cámara, producto de este esfuerzo se obtuvieron 173 registros independientes de mamíferos mayores correspondientes a 3 especies, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: 2 órdenes, 3 familias, 3 géneros y 3 especies (Tabla 8.9).

Tabla 8.9. Taxonomía de especies de mamíferos mayores registradas en las cámaras trampa CT-VALE-01 y CT-VALE-03 instaladas en el sitio S0568

Orden	Familia	Nombre común	Especie	Zona de estudio	
				ZONA I	
				Zona de referencia donde se instaló la cámara	
				SITIO S0568	
				Fecha inicio	
				26/02/2024	26/02/2024
				Fecha final	
				05/05/2024	22/05/2024
				Cámara trampa	
CT-VALE-01	CT-VALE-03				
Mamíferos mayores					
Perissodactyla	Tapiridae	Sachavaca	<i>Tapirus terrestris</i>	16	33
Rodentia	Erethizontidae	Puercoespín	<i>Coendou bicolor</i>	101	19
	Dasyproctidae	Añuje	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	2	2
S (Riqueza de especies)				3	3
Registros independientes				119	54

En la Figura 8.27 se muestran las especies de mamíferos mayores registrados con su respectivo valor en términos de registros independientes. Asimismo, en la Figura 8.28 se muestran las especies de mamíferos mayores registrados por cada cámara trampa y sus respectivos valores de registros independientes.

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

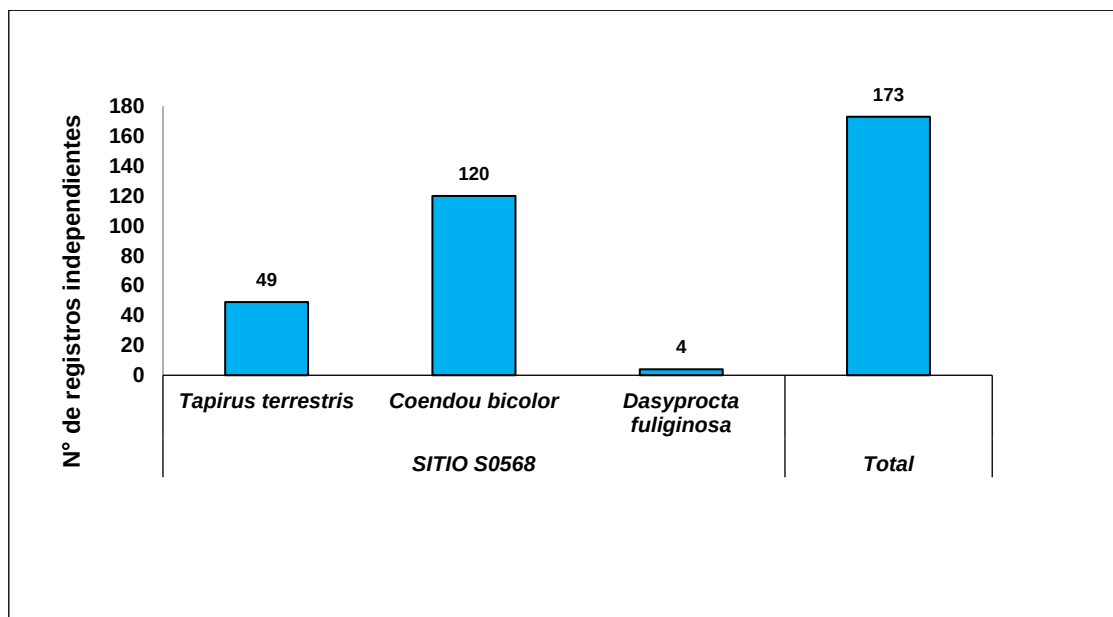


Figura 8.27. Especies de mamíferos mayores registrados con su respectivo valor en términos de registros independientes

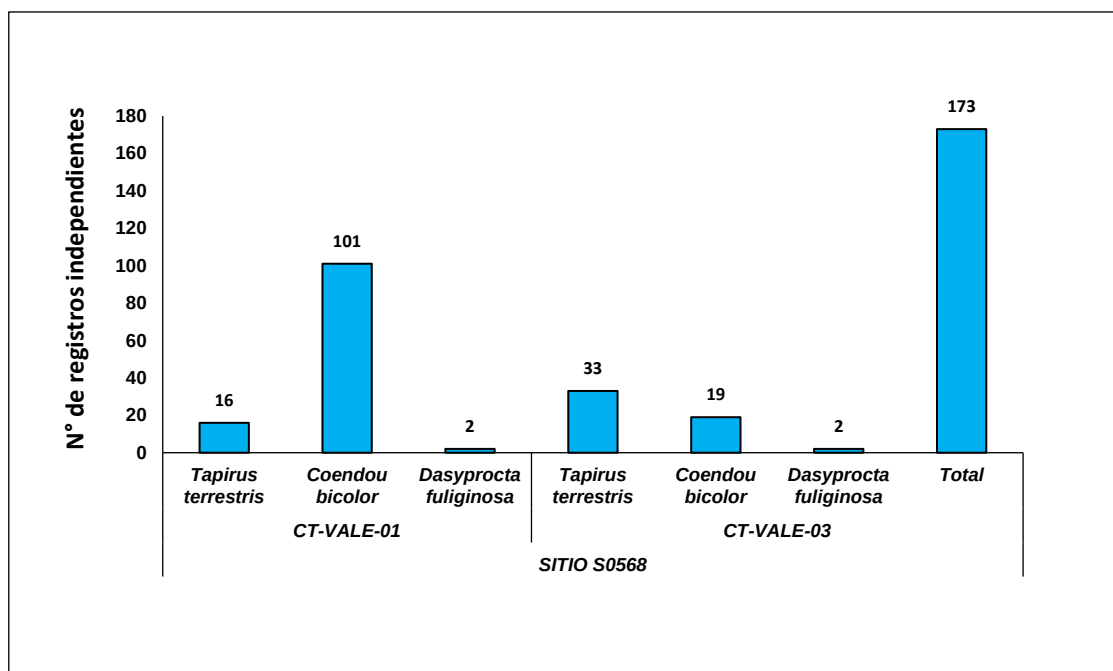


Figura 8.28. Especies de mamíferos mayores registrados por cada cámara trampa y sus respectivos valores de registros independientes.

Entre los mamíferos registrados en las cámaras trampa se encuentran especies que tienen preferencia por los bosques primarios como la sachavaca (*Tapirus terrestris*) y el puercoespín (*Coendou bicolor*), y una especie generalista como el añuje (*Dasyprocta fuliginosa*), ver Figura 8.29.

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

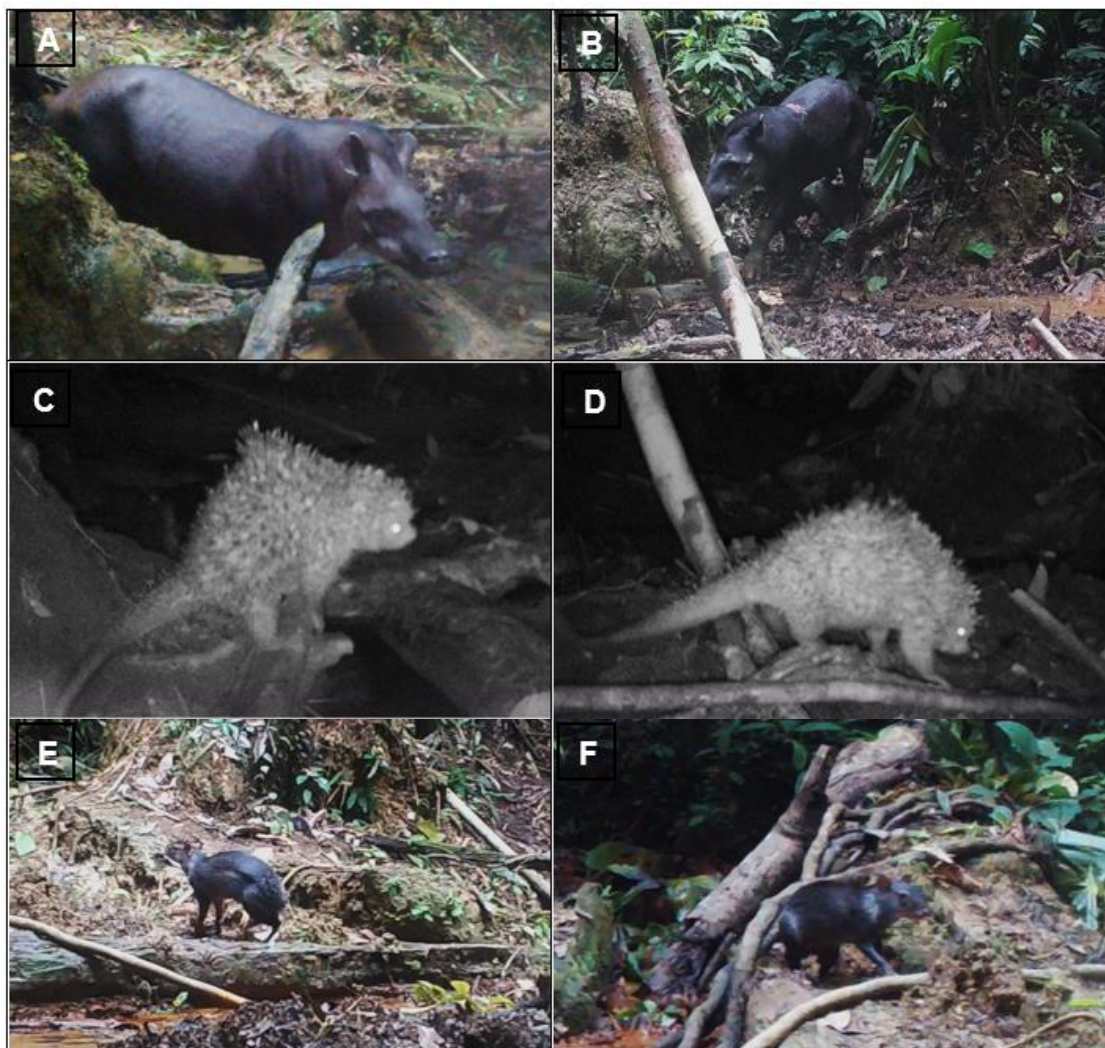


Figura 8.29. Registros fotográficos de las especies de mamíferos mayores captados en las cámaras trampa CT-VALE-01 y CT-VALE-03. **A:** Sachavaca (*Tapirus terrestris*) registrado en la cámara trampa CT-VALE-01. **B:** Sachavaca (*Tapirus terrestris*) registrado en la cámara trampa CT-VALE-03. **C:** Puercoespín (*Coendou bicolor*) registrado en la cámara trampa CT-VALE-01 **D:** Puercoespín (*Coendou bicolor*) registrado en la cámara trampa CT-VALE-03 **E:** Añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) registrado en la cámara trampa CT-VALE-01. **F:** Añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) registrado en la cámara trampa CT-VALE-03.

- **Tipos de uso:**

Las 3 especies de mamíferos mayores registradas en el sitio S0568 son de importancia alimenticia para la comunidad nativa Nueva Valencia, especialmente la sachavaca (*Tapirus terrestris*) seguido del añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) y en ocasiones el puercoespín (*Coendou bicolor*).

- **Grupos tróficos:**

Las 3 especies registradas son herbívoras que complementan su alimentación con la arcilla de la collpa, especialmente la sachavaca (*Tapirus terrestris*) y el añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) que se alimentan con frutas y semillas.

8.3.2 Índice de diversidad alfa sobre los registros independientes de mamíferos mayores en las cámaras trampa

El resultado de la prueba estadística permite determinar que, el mayor valor en términos de diversidad alfa en base a los registros independientes de los mamíferos mayores en el sitio S0568 se obtuvo en la cámara CT-VALE-03 registrando un valor de 0,79, mientras que en la cámara CT-VALE-01 se obtuvo la menor diversidad con 0,48 (Figura 8.30).

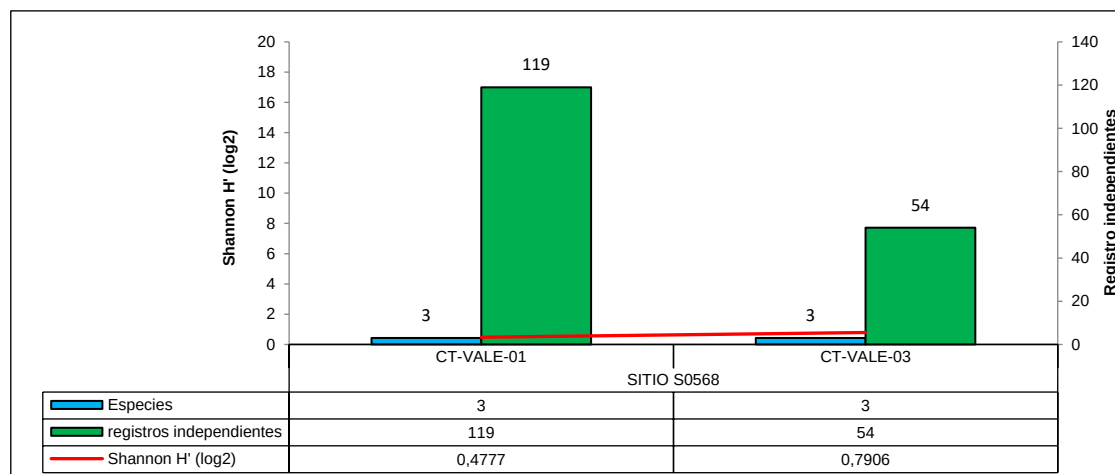


Figura 8.30. Índice de diversidad sobre los registros independientes de mamíferos mayores registrados en el sitio S0568

8.3.3 Curva acumulada de especies

El esfuerzo de muestreo de la cámara CT-VALE-01 fue de 69 días-cámara (2 meses y 9 días) y de la cámara CT-VALE-03, 86 días-cámara (2 meses y 26 días) tiempo que permitió capturar 173 registros independientes de los mamíferos mayores que hacen uso de la collpa que está ubicada en el sitio S0568. Los resultados de las pruebas estadísticas sobre los registros independientes para determinar el total de especies que hacen uso de la collpa nos muestran que las 3 especies de mamíferos mayores corresponden al 100% de especies que hacen uso de la collpa (Figura 8.31).

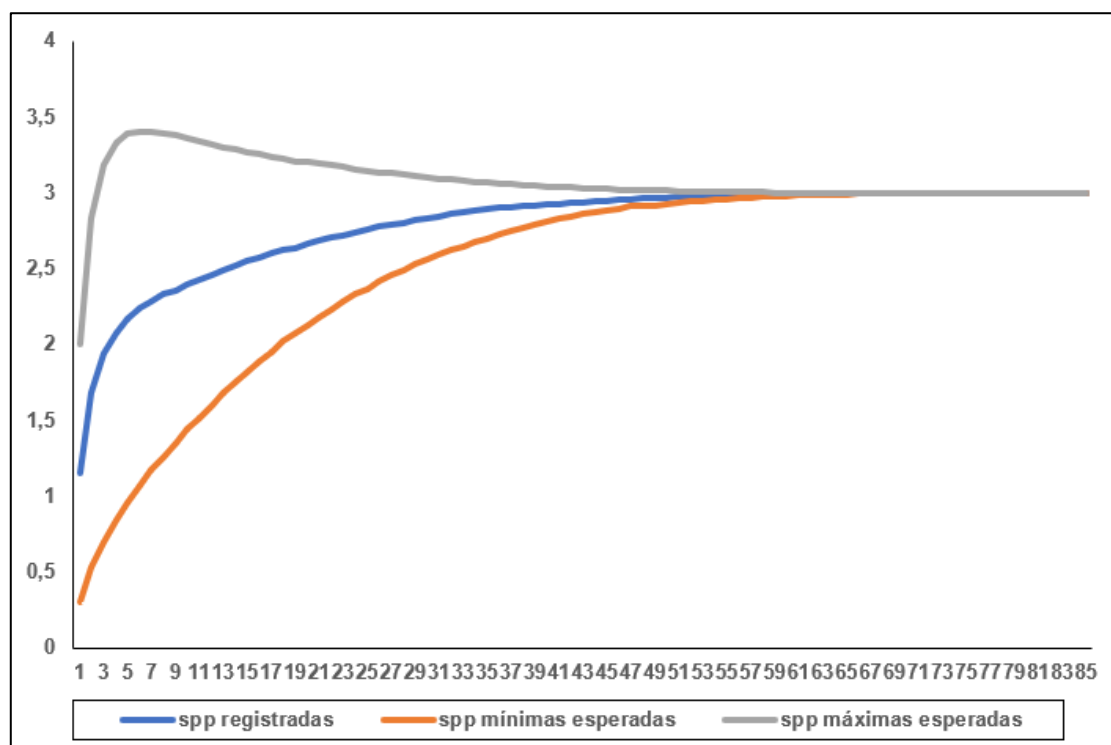


Figura 8.31. Curva acumulada de especies de mamíferos mayores registradas en las cámaras trampa instaladas en el sitio S0568

8.3.4 Índice de similitud sobre los registros independientes de mamíferos mayores registrados en las cámaras trampa

Los resultados que se muestran en la Tabla 8.10 indican que la diversidad de mamíferos mayores registrados por las cámaras trampa en el sitio S0568 no son diferentes, ambas cámaras registraron las mismas especies, es decir, sachavaca (*Tapirus terrestris*) puercoespín (*Coendou bicolor*) y añuje (*Dasyprocta fuliginosa*).

Tabla 8.10. Índice de similitud de Jaccard sobre los registros independientes de mamíferos mayores en el sitio S0568

0	CT-VALE-01	CT-VALE-03
CT-VALE-01	1	1
CT-VALE-03	1	1

8.3.5 Mamíferos mayores y su interacción con el sitio impactado

El sitio S0568 se encuentra colindante al noreste de la Batería 7, aproximadamente a 60 m al sureste de la puerta de ingreso de esta batería y a 90 m al sureste del ducto que transportaba hidrocarburo desde la Batería 7 hasta la Estación de Bombas – Capirona. En este sitio se encuentra una collpa de más o menos 30 m de radio, en la cual se instalaron las cámaras CT-VALE-01 y CT-VALE-03. Al respecto, la instalación de estas cámaras en la collpa se debe a que en el sitio se observaron indicios de mucha actividad de fauna silvestre, especialmente huellas y caminos de ingreso de sachavaca (*Tapirus terrestris*), ver Figura 8.32 (Foto A y B).

En los registros captados por las cámaras trampa se observa que, el puercoespín (*Coendou bicolor*) que se muestra en la Figura 8.32 (Foto C), el añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) que se muestra en Figura 8.32 (Foto D) y la sachavaca (*Tapirus terrestris*) que

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 muestra en la Figura 8.32 (Fotos E y F) hacen uso de la collpa, los mismos que de acuerdo con las imágenes se les observa bebiendo agua de la quebrada que nace en la collpa. Es importante mencionar que el mayor número de registros independientes le corresponde al puercoespín (*Coendou bicolor*) con 120 registros en total, número que indica que esta especie tiene mucha actividad en el sitio, a pesar de ser una especie arbórea.

Al respecto, para complementar la evaluación del suelo se tomó una muestra en la collpa con el código S0568-SU-003, como se muestra en Figura 8.32 (Fotos G y H). Ambas cámaras estuvieron enfocadas a este punto de muestreo de suelo ya que se observaron huellas de fauna silvestre, lo que indica que beben agua y se alimentan de arcilla de la collpa, ver Figura 8.32 (Fotos C, D, E y F).



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 8.32. Registros fotográficos de mamíferos mayores que evidencian la interacción de la fauna con el sitio S0568. **A:** Vista panorámica del enfoque de la cámara trampa CT-VALE-01, enfoque al centro de la collpa. **B:** Vista panorámica del enfoque de la cámara trampa CT-VALE-03, enfoque al centro de la collpa. **C:** Puercoespín (*Coendou bicolor*) bebiendo agua registrado en la cámara trampa CT-VALE-01. **D:** Añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) bebiendo agua registrado en la cámara trampa CT-VALE-01. **E y F:** Sachavaca (*Tapirus terrestris*) bebiendo agua registrado por las cámaras trampa CT-VALE-01 y CT-VALE-03. **G y H:** Toma de muestra de suelo con código S0568-SU-003.

8.3.6 Mamíferos mayores considerados en categoría de conservación

De las 3 especies de mamíferos mayores registrados, 1 especie se encuentra incluida en la categoría Casi Amenazado (NT) de acuerdo con el D.S N.º 004-2014-MINAGRI y el Libro Rojo de Serfor (2018)⁷³, así como en la categoría Vulnerable (VU) de acuerdo a la IUCN (2024)⁷⁴; asimismo, se encuentra incluida en el Apéndice II de la lista de la Cites (2024)⁷⁵.

Tabla 8.11. Especies de mamíferos mayores incluidos en alguna categoría de conservación

Clase	Orden	Familia	Nombre común	Especie	Endémica	Categorización			
						D.S. 004-2014-MINAGRI	Libro Rojo	IUCN 2024	Cites 2024
MAMMALIA	Perissodactyla	Tapiridae	Sachavaca	<i>Tapirus terrestris</i>	No aplica	NT	NT	VU	II

VU: Vulnerable.

NT: Casi Amenazado.

8.4 Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0568

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 y residuos indicados en los ítems 3.3 y 3.6 y a sus procesos u operaciones vinculadas a la actividad 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 Valencia, 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 S0568 y/o que podría haber aportado dichos contaminantes al ambiente:

⁷³ Ítem 69.

⁷⁴ Ítem 70.

⁷⁵ Ítem 71.

Dentro del sitio se considera como fuente potencial de contaminación a la tubería de descarga observada en el extremo oeste del sitio S0568, la misma que, de acuerdo con la revisión documentaria del PAC del Lote 8, provendría del área de separadores de la Batería 7 y está ubicada en una zona de mayor elevación con pendiente a favor y en dirección hacia la zona hidromórfica (zona inundable) y quebrada S/N del sitio S0568, además, en la zona hidromórfica se registraron excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3; y excedencias de la norma de uso referencial de sedimento para TPH.

Además, se considera como fuente potencial de contaminación dentro del sitio S0568 a los ductos que atraviesan el sitio en su sector oeste y que, de acuerdo con lo indicado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia, provienen de la Batería 7 y se dirigen hacia el Embarcadero PI18. Si bien no se tiene información documental ni reportada por los pobladores de la comunidad sobre emergencias ambientales o registro de eventos ocurridos en esta instalación, no se descarta como posible fuente potencial de contaminación.

Por otro lado, no se consideran como fuentes potenciales de contaminación a los residuos sólidos ubicados dentro del sitio (cilindro metálico, caja de energía eléctrica, tanque, retazo de tubería, marco H y estructuras de tubos metálicos), ya que no se reportaron resultados analíticos que superen los ECA para Suelo, uso agrícola en las muestras tomadas en las ubicaciones de dichos residuos ni entorno cercano.

En el entorno del sitio S0568 se identificaron como fuentes potenciales de contaminación a la Batería 7, la misma que está ubicada en una zona de mayor altitud que el sitio S0568 y que de acuerdo con el PAC del Lote 8, dentro de esta instalación se encuentra el área de separadores desde donde se habría producido descargas hacia la zona donde se ubica el sitio S0568. Además, se considera como fuentes potenciales del entorno al ducto proveniente de la Batería 7 y que transportaba hidrocarburos hacia la Estación de Bombas – Capirona, el cual se ubica a 90 m al noroeste del sitio en una zona que también se encuentra con pendiente a favor del sitio, por lo que no se descarta esta instalación como fuente potencial de contaminación.

Respecto a la poza contra incendios, ubicada a 15 m al noroeste del sitio, no se considera esta instalación como fuente potencial, debido que durante las actividades de campo solamente se observó presencia de agua acumulada de las lluvias y no se observó indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos dentro de la poza ni en el suelo del entorno.

Tabla 8.12. Fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0568

Fuente histórica	Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0568	Observación adicional
FUENTES DENTRO DEL SITIO				
Fuentes potenciales de contaminación en el sitio				
Ductos Batería 7 – Embarcadero PI18	Hidrocarburos	Inactivo ^(a)	En el sector oeste del sitio	Durante las actividades realizadas en campo, se observaron 6 ductos de 6 pulgadas de diámetro semienterrados, que atraviesan el sitio en su sector oeste, y que de acuerdo con lo indicado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia, estos ductos habrían transportado hidrocarburos desde de la Batería 7 hacia el Embarcadero PI18, lo que concuerda con lo descrito en el PAMA del Lote 8 ^(b) . De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(c) y derrames reportados por Osinergmin ^(d) , no se tiene registros de eventos ocurridos en estos ductos. Tampoco se tiene información documental ni reportada por los pobladores de la comunidad sobre derrames o fugas ocurridos en esta instalación.

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

Fuente histórica	Producto asociado	Estado	Ubicación respecto del sitio S0568	Observación adicional
FUENTES DENTRO DEL SITIO				
				Ver Fotografía N.º 11 del Anexo I.
Tubería de descarga	Hidrocarburos y aguas de producción	Inactivo ^(a)	En el extremo oeste del sitio	Se observó el tramo final de una tubería de descarga semienterrada, la cual correspondería a la tubería de drenaje proveniente de los separadores de la Batería 7, según lo observado en el Plano 4B del anexo 3 del PAC del Lote 8, y de acuerdo con el análisis realizado en el ítem 3.2.3. Ver Fotografía N.º 12 del Anexo I. Cabe indicar que en el PAC del Lote 8, no se describe el producto que se descargaba por esta tubería ^(b) ; sin embargo, de la Foto 2 del Anexo 5 del PAC se observa suelo manchado con hidrocarburos en el punto de descarga, por lo que se presume que el producto asociado sería hidrocarburo y aguas de producción. Ver fotografía N.º 12 del registro fotográfico en el Anexo I.
FUENTES EN EL ENTORNO DEL SITIO				
Fuentes potenciales de contaminación en el sitio				
Batería 7	Fluidos de producción (crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a)	Adyacente al noroeste fuera del sitio	En la Batería 7 del yacimiento Valencia – Nueva Esperanza se separaban el agua de producción y el gas del crudo ^(b) . Ver registro fotográfico N.º 14 del Anexo I. Según lo indicado en el PAMA ^(b) del Lote 8, en la Batería 7, la producción de pozos llegaba a un manifold y de ahí a los separadores de totales o de prueba. El crudo pasaba a los Gun barrel, donde se separaba el agua remanente, e iba a los tanques de sedimentación y almacenamiento, de donde era bombeado hacia el Embarcadero PI18, y de este era captado en barcazas y transportado hasta la Estación de Bombas – Capirona. Anteriormente, el crudo de la Batería 7 se bombeaba hasta la Estación de Bombas – Capirona; sin embargo, debido a que esta se encontraba inoperativa por reparación, se utilizaba el transporte fluvial entre el Embarcadero PI18 y la Estación de Bombas – Capirona. El agua era evacuada a una poza de recuperación de aceite (residuo líquido), el agua de producción era vertida al río Corrientes. Según lo indicado en el PAC del Lote 8, la Batería 7 (la cual habría iniciado sus actividades en 1980) ^(b) estuvo inactiva desde 1994 hasta el año 2001 ^(a) ; y fue desactivada temporalmente hasta noviembre de 2005 ^(b) . De la revisión del Plano 4B del Anexo 3 del PAC del Lote 8, se tiene que en la Batería 7 se observa la ubicación del área de los separadores, de la cual sale una tubería de drenaje que tiene un punto de descarga en una quebrada ubicada en el sector noreste de la batería. Al respecto, del análisis realizado mediante la superposición de la imagen georreferenciada, la imagen satelital de ESRI de la Batería 7 y el área del sitio en formato KMZ, se tiene que este punto de descarga se encontraría dentro del sitio S0568 de acuerdo con lo descrito en los ítems 3.2.3, 3.3.2 y 3.3.4.
Ducto Batería 7 – Estación de Bombas – Capirona	Fluidos de producción (crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a)	A 90 m al noroeste fuera del sitio	Este ducto estaba asociado al transporte de fluidos de producción desde la Batería 7 hacia la Estación de Bombas – Capirona. Durante los trabajos de campo no se observó este ducto, el mismo que de acuerdo con lo indicado por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia, estaría enterrado. De la información de emergencias ambientales registradas por el OEFA ^(c) y derrames reportados por el Osinergmin ^(d) , no se tiene registros de eventos ocurridos en este tramo del ducto. Tampoco se tiene información documental ni reportada por los pobladores de la comunidad sobre derrames o fugas ocurridos en esta instalación (tramo del ducto en mención). Ver Fotografía N.º 15 del Anexo I.

(a): Inactivo durante la evaluación en campo.

(b): Según la información descrita en el Anexo 1 «Informe sobre la generación de emisiones y/o vertimientos de emisiones de residuos de la industria de hidrocarburos» adjunto en el PAMA del Lote 8, en relación a la Batería 7 – Nueva Esperanza, menciona que «La producción de los pozos llega al manifold y de ahí a los separadores de totales o de prueba. El crudo va a los Gun barrel, donde se separa el agua remanente, para luego pasar a los tanques de sedimentación, almacenamiento, de donde es bombeado hacia el Embarcadero PI-18 donde es captado en barcazas y transportado hasta la Estación de Bombas Capirona» (página 234).

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

- (c): Información de emergencias ambientales remitida por la DSEM a la DEAM mediante Memorando N.° 01913-2023-OEFA/DESEM en formato Excel.
- (d): Información de derrames ocurridos en el Lote 8 y ex Lote 1AB según Informe DSHL-1075-2017, remitido por el Osinergmin al OEFA mediante oficio N.° 3770-2017-OS-DSHL del 29 de setiembre de 2017.
- (e): En el Plano 4B del Anexo 3 DEL PAC del Lote 8, se observa una tubería proveniente de la separadora de la Batería 7 e indicada con el nombre de «Tubería de drenaje de las separadoras»; asimismo, se ubica un punto de descarga de esta tubería, el cual, de acuerdo con la revisión de la imagen georreferenciada, imagen satelital de ESRI de la Batería 7 y el área del sitio S0568, se encontraría dentro del sitio S0568 y estaría a 5 m de la ubicación de la tubería de descarga observada en campo, por lo que se presume que se tratarían de la misma tubería.
- (f): Según el ETI del Lote 8 menciona «La actividad de exploración y explotación de hidrocarburos en el ámbito del Lote 8 se inicia primero bajo la concesión de la empresa estatal Petroperú entre 1971 y 1996. Posteriormente, fue cedido, según contrato, a la empresa Pluspetrol para operar entre 1996 y 2024. Desde el descubrimiento del Pozo Corrientes 1X, yacimiento Trompeteros, en 1971 —considerado un hito en la historia petrolera de Loreto—, se sumaron los yacimientos de Capirona y Pavayacu (1972), luego Yanayacu en la Reserva Nacional Pacaya Samiria (1974), seguidamente Valencia (1975) y Nueva Esperanza (1980) en el Corrientes, y finalmente Chambira (1989), en la cuenca del mismo nombre», por lo que se presume que la Batería 7 habría iniciado sus operaciones en 1980.
- (g): De acuerdo con lo descrito en el PAC del Lote 8 que indica «La Batería 7 (Nueva Esperanza) estuvo inactiva desde 1994 hasta el año 2001, en que se reactivó la producción de los pozos, y está ubicada en terreno elevado en comparación con zonas aledañas».
- (h): En la Resolución N.° 017-2022-OEFA/TFA-SE se menciona: «...asimismo, de lo señalado en los Informes Ambientales Anuales (IAA) de 2008 y 2010, el administrado reportó que los yacimientos Valencia y Nueva Esperanza se encontraban desactivados temporalmente desde noviembre de 2005»

Con respecto a los focos de contaminación en el sitio se considera a los componentes ambientales evaluados suelo y sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los ECA para Suelo, uso agrícola, y las normas de uso referencial para sedimento (Tabla 8.13 y Figura 8.33).

Tabla 8.13. Descripción del foco de contaminación en el sitio S0568

Número en el mapa	Foco	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo contaminado	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	Confirmado, por información analítica
2	Sedimento contaminado	Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)	Confirmado, por información analítica

Además, en el entorno del sitio, se considera como foco histórico de contaminación relacionado a la problemática del sitio S0568, a los suelos del sitio PAC BAT7-2 asociado al Plan Ambiental Complementario del Lote 8 (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.), ubicado pendiente arriba del sitio S0568 y cuyas sustancias de interés estarían relacionadas a los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 que registran excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola, y al parámetro TPH que registra excedencia de las norma referencial para sedimento en el sitio S0568. Este PAC describe como origen de la contaminación a un impacto que fue causado por la descarga activa desde los separadores inactivos, lo que generó contaminación extensa de una quebrada aledaña, la misma que correspondería a la quebrada S/N ubicada en el sitio S0568 (Tabla 8.14).

Tabla 8.14. Descripción del foco potencial de contaminación en el entorno del sitio S0568

Focos potenciales en el entorno del sitio S0568	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0568
BAT7-2 (Sitio PAC)	Sitio afectado por la actividad de hidrocarburos y corresponde a un área determinada en el PAC del Lote 8, donde se indica que el impacto fue causado por la descarga activa desde los separadores inactivos de la Batería 7; además, menciona que se produjo contaminación extensa de la quebrada aledaña y que la superficie de la pendiente afectada fue de 465 m ² , la profundidad afectada fue de 0,25 m y el volumen estimado fue de 117 m ³ . Además, de acuerdo con lo observado en el Plano 4B del Anexo 3 del PAC del Lote 8, se observa una tubería de	Ubicado a 60 m al suroeste en una zona de mayor altitud que el sitio S0568. De acuerdo con el PAC del Lote 8, el sitio BAT7-2 se habría conectado con el sitio S0568 a través de una tubería de drenaje con dirección de flujo hacia un cuerpo de agua que correspondería a la quebrada S/N que comprende el sitio S0568, en cuyo extremo oeste se observó una tubería de descarga que correspondería a la mencionada tubería de drenaje.

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

Focos potenciales en el entorno del sitio S0568	Descripción	Ubicación respecto del sitio S0568
	drenaje proveniente del área de separadores de la Batería 7, la cual tiene su punto de descarga en una quebrada ubicada al noreste de la Batería 7, la cual correspondería a la quebrada S/N que comprende el sitio S0568.	

No se considera como foco potencial de contaminación del entorno al sitio B7-S3 asociado a un Informe de Identificación de Sitio (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.) debido a que de la información analítica revisada ningún de parámetro supera los ECA para Suelo, uso industrial; y de la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), 1 punto de muestreo (MI 009) supera los ECA en mención para el parámetro fracción de hidrocarburos F2, sin embargo, este punto de muestreo se ubica en sentido opuesto (suroeste) al sitio S0568; además, sus escurrimientos temporales fluirían hacia el sureste del sitio B7-S3 y no tendría conexión con el sitio S0568 ubicado al noreste del sitio B7-S3.

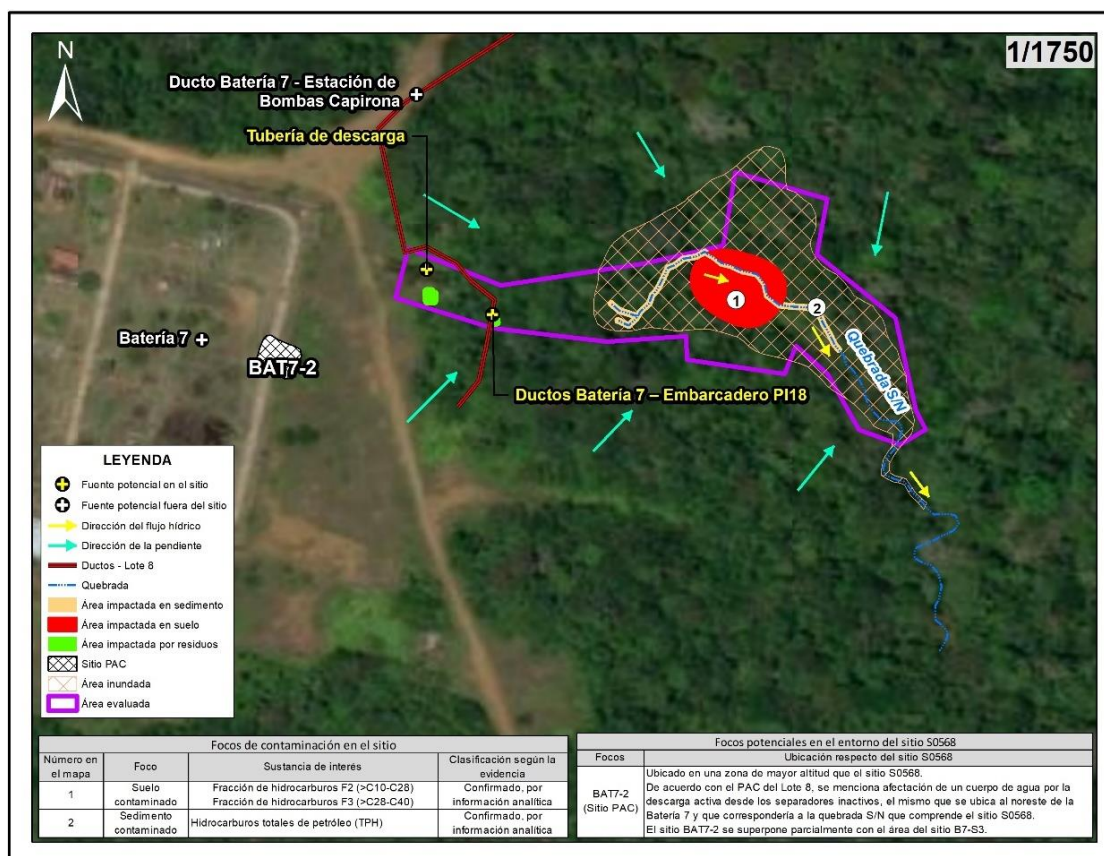


Figura 8.33. Fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0568

8.5 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0568

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»⁷⁶ (Anexo H) que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0568, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete (ver ficha para la estimación

⁷⁶

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

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, por lo que se considera sin riesgo, o no significativo. Este resultado se sustenta en que, aunque se detectaron residuos dispersos en el área del sitio, por las condiciones en que se encuentran no se advierte la posibilidad de ocurrencia de alguno de los peligros considerados en la metodología de estimación del nivel de riesgo (potenciales caídas, emanación de gases y/o vapores, lesión por elementos cortopunzantes, estabilidad de taludes, potencial de incendio y/o explosión, potencial colapso de estructuras). Es decir, no se estima riesgo a las personas expuestas.

Además, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud (NRS_{salud}) es de 51,9 que representa un nivel de riesgo MEDIO sustentado en la presencia de parámetros cuyos resultados analíticos registraron parámetros con valores que exceden los ECA para Suelo, uso agrícola (fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3), y de las normas referenciales para sedimento (TPH); 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 58,7 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a que en el sitio se registraron valores con excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3), y de las normas referenciales para sedimento (TPH); 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 8.15. 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}	51,9	Nivel de Riesgo Medio
Riesgo al ambiente	$NRS_{ambiente}$	58,7	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 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 S0568 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 suelo contaminado con fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3; así como, sedimento contaminado con TPH, los cuales están relacionados con la actividad petrolera existente en el sitio.

Asimismo, durante todo el proceso para la identificación del sitio S0568 como sitio impactado por consecuencia de las actividades de hidrocarburos en el marco de la Ley N.º 30321, se tiene que el sitio comprende residuos sólidos principalmente industriales, con disposición final inadecuada, los cuales están relacionados con la actividad de hidrocarburos que tuvo lugar en la Batería 7; además, de la revisión documentaria no se tiene referencias de otras actividades económicas existentes o del pasado con potencial para generar dichos tipos de residuos sólidos.

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 S0568 constituye un sitio impactado por suelo y sedimento contaminado, y por presencia de residuos sólidos.

9.2 Suelo

De los resultados obtenidos, se evidencia que el sitio S0568 presenta suelo contaminado con fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, como se ha expuesto en el ítem 8.1.1 de este documento (Tabla 8.1). Estos contaminantes encontrados están relacionados a la actividad de hidrocarburos en la medida que evidencian la presencia de elementos presentes en el crudo de petróleo, y, como se sabe el crudo de petróleo es el producto principal de la explotación petrolera; asimismo, se tiene información de la presencia de instalaciones relacionadas a dicha actividad en el sitio y su entorno, tal como se ha tratado en el ítem 8.4, y no hay información del desarrollo de otras actividades económicas en la zona.

Del análisis de los valores de las concentraciones obtenidas y la distribución de los puntos de muestreo evaluados en el sitio S0568, se tiene que, de los 9 puntos (12 muestras), 1 de ellos (1 muestra) registra valores que exceden los ECA para Suelo, uso agrícola, en los siguientes parámetros: fracción de hidrocarburos F2 (2 muestras) y fracción de hidrocarburos F3 (2 muestras), (Tabla 8.1 y Figura 8.5).

Considerando el plano horizontal, este punto de muestreo que registra excedencias se ubica en la zona hidromórfica (zona inundable), la cual se encuentra pendiente abajo de la tubería de descarga que habría provenido de los separadores de la Batería 7, del ducto proveniente de la Batería 7 y que se dirige hacia la Estación de Bombas – Capirona y de los ductos provenientes de la Batería 7 y que se dirigen hacia el Embarcadero PI18; por lo que, del modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO), la distribución horizontal de la contaminación en el sitio S0568 se encuentra en el sector central del sitio (Figura 8.2 y 8.4); y, respecto a la distribución vertical se registra afectación por fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3 en el suelo hasta 1,50 m de profundidad.

En ese sentido, la presencia de estos contaminantes (fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3) en el sitio S0568 estaría relacionada a las actividades petroleras asociadas a instalaciones ubicadas en el sitio S0568 como la tubería de descarga que habría provenido del área de los separadores de la Batería 7 y los ductos provenientes de la Batería 7 que habrían transportado hidrocarburos hacia el Embarcadero

PI18; así como, instalaciones en el entorno y pendiente arriba del sitio, como la Batería 7 y el ducto proveniente de la Batería 7 y que transportaba hidrocarburo hacia la Estación de Bombas – Capirona; en la medida que estas instalaciones se encuentran ubicadas dentro del sitio, o adyacentes y pendiente arriba de este, la ausencia de otras actividades productivas en la zona y la relación de estos contaminantes con los procesos u operaciones de la actividad de hidrocarburos.

Por otro lado, se identificó un foco de contaminación histórico en el entorno del sitio S0568, ubicado pendiente arriba del sitio, correspondiente al sitio PAC BAT7-2, el cual se encuentra descrito en la Tabla 8.14, por lo que es probable que hubo o hubiese transporte de contaminantes desde este sitio (considerado como foco potencial) hacia el sitio S0568, debido a las condiciones de pendiente que existe entre ambos. Además, este foco se ubica en la Batería 7, ubicada pendiente arriba y al noroeste del sitio de donde se habrían producido descargas de los separadores inactivos hacia el sector noreste de esta, por donde colinda con el sitio S0568.

Adicionalmente, se advirtió presencia de residuos sólidos en el sitio con disposición final inadecuada en vista de las condiciones encontradas reportadas en el ítem 8.1.2. Estos residuos, se encuentran expuestos a factores ambientales como humedad, temperatura y radiación solar, y están sujetos a procesos de deterioro y degradación, liberando compuestos químicos al suelo; sin embargo, se advierte que las concentraciones registradas en los puntos de muestreo donde se observó la presencia de residuos sobre el suelo no mostraron concentraciones que excedan los estándares para los metales regulados en los ECA para Suelo, por lo que no se consideran como fuentes potenciales de contaminación.

Por otro lado, es conveniente acotar que a este nivel de investigación del sitio (fase de investigación) no se pudo determinar la fecha de la ocurrencia de los impactos y si ocurrieron de manera simultánea por las citadas instalaciones o si fue una serie de eventos cuyos impactos se acumularon en el tiempo.

9.3 Agua superficial

De los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de agua superficial en el tramo de la quebrada S/N que comprende el sitio S0568; se tiene que ningún valor supera los ECA para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva, para ninguno de los parámetros evaluados (Tabla 8.4).

Del análisis geoespacial y de los resultados obtenidos, al comparar los valores de los puntos de muestreo de agua superficial evaluados para el sitio S0568 en el tramo de la quebrada S/N (Anexo F.1), no se observa un aumento significativo en las concentraciones de hidrocarburos ni metales totales en el agua. Esto sugiere que, en la actualidad, no habría un aporte ni movilización significativa de contaminantes a través del agua. Sin embargo, es importante señalar que esto no excluye la posibilidad de que haya ocurrido en el pasado o que pueda ocurrir en el futuro, especialmente con la remoción del sedimento en consideración.

Con respecto a las mediciones de los parámetros de campo evaluados, se tiene que el valor de pH registrado en los 2 puntos de muestreo, no se encuentran dentro de los rangos (6,5 – 6,9 unid. de pH) establecidos en los ECA para agua superficial categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva (ver Tabla 8.3). Sin embargo, esta condición es propia de algunos cuerpos de aguas amazónicas. Según el ETI del Lote 8, señala que los cuerpos de agua en la Amazonía pueden presentar en condiciones naturales valores de pH muy inferiores (menores a 6,5 unidades de pH); en el

caso de las muestras tomadas en el tramo de la quebrada S/N, se registró valores de 5,11 unidades de pH y 5,35 unidades de pH, por lo que estaría dentro de los rangos esperados para estos cuerpos de agua.

9.4 Sedimento

De los resultados obtenidos, se evidencia que el tramo de la quebrada S/N que comprenden el sitio S0568, presentan sedimento contaminado con TPH, tal como se ha expuesto en el ítem 8.1.4 (Tabla 8.5, Tabla 8.6, Tabla 8.7 y Tabla 8.8). Este contaminante encontrado está relacionado con la actividad de hidrocarburos en la medida que se tiene información documentaria y recopilada por los pobladores de la comunidad Nueva Valencia de la presencia de instalaciones relacionadas con dicha actividad en el sitio y su entorno, tal como se ha tratado en el ítem 8.4, y no hay información del desarrollo de otras actividades económicas en la zona en el pasado y actualmente.

Del análisis de la distribución de los puntos de muestreo de sedimento y valores obtenidos, se tiene que, 1 punto de muestreo ubicado en la quebrada S/N presenta un valor que excede la norma de uso referencial para sedimento en el parámetro TPH (Tabla 8.5); por lo que del modelamiento de las concentraciones mediante la interpolación geoestadística Kriging ordinario (KO), la distribución horizontal de la contaminación en el tramo evaluado de la quebrada S/N que comprende el sitio S0568, se encuentra en el sector oeste y central de la quebrada S/N; y respecto a la distribución vertical se registra afectación en el sedimento por TPH, hasta los 0,15 m de profundidad.

El contaminante TPH registrado en el sedimento del sitio S0568, se relaciona con la actividad petrolera dado que, de la revisión documentaria y la información reportada por la comunidad nativa Nueva Valencia, no se tiene referencia de otras actividades económicas existentes o del pasado con potencial para generar dicho tipo de contaminante; asimismo, el sitio se ubica pendiente abajo de instalaciones asociadas con las actividades de hidrocarburos descritas en la Tabla 8.12 que se encuentran vinculadas con descargas históricas de hidrocarburos y potenciales derrames de este producto, por lo que se considera a estas instalaciones como fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0568.

Por otro lado, se identificó como foco potencial de contaminación en el entorno del sitio S0568, al sitio PAC BAT7-2, el cual se encuentra ubicado pendiente arriba del sitio y se encuentra descrito en la Tabla 8.14 por lo que es probable que hubo o hubiese transporte de contaminantes desde este sitio (considerado como foco potencial) hacia las zonas del sitio S0568 que se ubica pendiente abajo. Además, de la revisión de información del PAC del Lote 8, se reporta la presencia de una tubería de drenaje proveniente del área de las separadoras de la Batería 7, cuyo punto de descarga se ubica en una quebrada al noreste de la batería, la cual correspondería a la quebrada S/N que comprende el sitio S0568. Esta tubería de drenaje se encuentra relacionada con descargas históricas de hidrocarburos, de acuerdo con PAC del Lote 8.

9.5 Comunidades hidrobiológicas

Macroinvertebrados bentónicos y peces

La evaluación de las comunidades hidrobiológicas en la quebrada S/N ha proporcionado información sobre la cadena trófica presente en este cuerpo de agua, como se detalla en la sección 8.2. Se han registrado un total de 29 especies de macroinvertebrados bentónicos y 7 especies de peces. Algunas de las especies colectadas de peces (3 especies) son de importancia alimenticia, ya que sustentan principalmente la pesquería

familiar o de autoconsumo (de subsistencia), entre las que se encuentran (*Bujurquina sypilus* «bujurqui», *Laetacara thayeri* «bujurqui» y *Astyanax aff. maximus* «mojarra»). De acuerdo con la información proporcionada por los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia, en esta quebrada realizan actividades de pesca esporádicamente cuando se internan en el bosque para realizar actividades de caza y recolección.

De la evaluación de macroinvertebrados bentónicos en la quebrada S/N, los puntos S0568-HB-002 y S0568-HB-003 presentaron riquezas y abundancias similares con predominancia del orden Diptera, principalmente dominada por la familia Chironomidae. Este grupo de larvas se caracterizan por su capacidad de resistir perturbaciones ambientales, particularmente la contaminación orgánica (Roldan y Ramírez, 2008) y algunos géneros dentro de la familia Chironomidae pueden incluso persistir en ambientes con altas concentraciones de hidrocarburos (Pettigrove y Hoffmann, 2005). La predominancia de estos grupos tolerantes a la contaminación podría estar relacionada con la presencia de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en el sedimento (punto S0568-SED-002: 650 mg/kg PS y S0568-SED-003: 170 mg/kg PS), ya que, los cambios físicos y químicos causados por la contaminación por TPH, pueden influir significativamente en la composición de macroinvertebrados bentónicos que viven y se desarrollan en este sustrato.

De la evaluación de peces en la quebrada S/N no se han registrado peces detritívoros ni peces bentónicos en el lugar, posiblemente limitados por la presencia de contaminantes en el sedimento, ya que estos peces son quienes mantienen el contacto inicial, constante y directo con este componente (con fines de alimentación de detritus y perifiton, y por funcionalidad), mientras que, los peces omnívoros y carnívoros, mantienen una conexión indirecta y en algunos casos limitados a actividades específicas para el acecho de presas, refugio, reproducción (preparación, acondicionamiento de nidos), etc. Es de destacar la presencia de organismos terrestres formando parte de la dieta de algunos peces analizados (peces omnívoros y carnívoros), lo cual refleja la importancia del entorno (terrestre y zona inundable) para el desarrollo de la vida acuática, por lo cual, cualquier daño o afectación en estas áreas, también influyen en la calidad de vida de los organismos acuáticos.

Respecto a las manchas oscuras y debilitamiento de la cutícula en algunos macroinvertebrados bentónicos (ver Figura 8.22). La cutícula cumple una función crucial como la primera barrera física de protección contra patógenos y factores ambientales en los insectos, y su exposición a sustancias químicas puede debilitar esta estructura protectora, lo que podría conducir a un desprendimiento prematuro o anormal del exoesqueleto haciendo que los organismos sean más vulnerables a enfermedades.

En el sitio S0568 la presencia de TPH en el sedimento, que exceden el límite permitido en la norma de referencia, exponen a los organismos a estas sustancias químicas de la actividad de hidrocarburos y podrían causar daños directos y físicos como el desprendimiento de la cutícula observados en los macroinvertebrados, afectando su integridad física y haciéndolos más susceptibles a depredadores y otros factores ambientales, que pueden generar cambios en la comunidad a largo plazo. Este hallazgo es de particular importancia, dado que los macroinvertebrados son fundamentales en la cadena trófica de este ecosistema y los cambios de esta comunidad podría tener implicaciones significativas para la salud general del ecosistema acuático y, en última instancia, para la salud de las personas.

En cuanto a los peces, del análisis de algunas estructuras internas como hígado de *Laetacara thayeri* «bujurqui», una especie de importancia alimenticia, y ubicada en un nivel trófico superior (pez carnívoro, principalmente piscívoro), se evidenció cambios en las

características típicas del hígado, como se observa en la Figura 8.25, característica que no se corresponde con los rasgos de peces en buen estado de salud, y aptos para consumo humano.

En lo que respecta a la presencia de compuestos químicos asociados a la actividad petrolera encontrados en el sitio y alrededores, no ha sido posible establecer una relación de causalidad directa entre los cambios que se registraron en las características típicas del hígado de algunos peces en torno al sitio.

9.6 Mamíferos mayores

La evaluación de los mamíferos mayores mediante el uso de cámaras trampa realizada en el sitio S0568 ha proporcionado información de las especies de mamíferos que hacen uso de la collpa ubicada en el sitio. Se han registrado 173 registros independientes agrupados en 2 órdenes, 3 familias, 3 géneros y 3 especies, como se detalla en la Tabla 8.9.

Las 3 especies registradas son de importancia alimenticia para los pobladores de la comunidad Nueva Valencia, quienes realizan actividades de caza esporádicamente en el sitio en busca de sachavaca (*Tapirus terrestris*) que es una de las presas de cacería más apetecida por los indígenas (Lozano, 2006) el añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) que es una fuente primordial de proteína para los aborígenes de las comunidades de la Amazonía (Encalada y Santin 2012) y el puercoespín (*Coendou bicolor*) que ocasionalmente es fuente de proteínas (Cirignoli, 2019).

En cuanto a los valores de Shannon-Wiener, el mayor valor en términos de diversidad en base a los registros independientes de los mamíferos mayores registrados para el sitio S0568, ocurrió en la cámara CT-VALE-03, registrando un valor de 0,79, y respecto al índice de similaridad de Jaccard sugiere que la diversidad de mamíferos mayores para el sitio S0568 es homogénea.

El sitio S0568, ubicado colindante al noreste de la Batería 7, corresponde a una zona con intervención humana, y como refiere Mora *et al.* (2020), los ecosistemas que han sido perturbados pasan a ser ocupados por un ecosistema de bosque secundario, como el parche de bosque de sucesión secundaria registrado en el sitio, en el cual se ha formado una collpa, y tal como mencionan Panta *et al.* (2018), esta corresponde a un área biológicamente sensible (ABS), referido en la literatura científica como mineral licks, salt licks, natural licks, mineral springs, collpas, barreros y canama (Lozano, 2006). Las collpas son lugares con alta concentración de minerales y nutrientes, brindan suplementos minerales (calcio, sodio, hierro, etc.) y capturan las toxinas de la dieta de la fauna (Panta *et al.*, 2018).

El suelo de esta collpa presenta olor a hidrocarburo y los resultados del análisis de suelo registra presencia de este contaminante, pero con valores de 62,0 mg/kg en su fracción F2 y 156 mg/kg en su fracción F3, los cuales no superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo, uso agrícola, de acuerdo con el Decreto Supremo N.º 011-2017- MINAM. Sin embargo, el agua y la arcilla de esta collpa es consumida por la sachavaca (*Tapirus terrestris*) (Figura 9.2, Foto A), el añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) (Figura 9.1, Foto B), y el puercoespín (*Coendou bicolor*) (Figura 9.2, Foto A y B), cómo se evidencian en las fotos y videos registrados por las cámaras trampa y aunque las concentraciones aparentemente no son elevadas, su frecuencia de ingesta sí podría resultar perjudicial para estos animales.

Este hallazgo es de particular importancia, dado que estas especies son cazadas por los pobladores de la comunidad Nueva Valencia para su consumo, por lo que sugiere la

entrada de estos compuestos (fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3) a través de esta especie en la cadena trófica hacia los receptores humanos.

Posiblemente las sachavacas (*Tapirus terrestris*) tengan preferencia por este tipo de ambientes, así lo demostró un estudio realizado por la Universidad Autónoma de Barcelona, donde lograron observar el consumo de petrogénicos procedentes de vertidos directos de los pozos petroleros a través de suelos y/o aguas contaminadas, siendo la sachavaca (*Tapirus terrestris*) la especie que presentó mayor número de registros con 76,8%, (Mayor *et al.*, 2014).



Figura 9.1. A: sachavaca (*Tapirus terrestris*) consumiendo agua de la collpa, registrado por la cámara trampa CT-VALE-01. **B:** Añuje (*Dasyprocta fuliginosa*) consumiendo agua de la quebrada que pasa por la collpa, registrado por la cámara trampa CT-VALE-01.

El puercoespín del presente registro, muestra presencia de individuos en solitario y en parejas (Figura 9.2, Foto A y B), bebiendo agua de la quebrada que cruza la collpa (quebrada S/N) y en ocasiones se le observa lamiendo la madera que está en descomposición, lo cual evidencia que el sitio y su entorno inmediato proveen de servicios ecosistémicos (de provisión) a la fauna local y también a los pobladores de las comunidades nativas que acuden a estos lugares para la caza, y la información proporcionada en el presente reporte contribuye con la estimación del nivel de riesgo del sitio S0568.



Figura 9.2. A y B: Puercoespín (*Coendou bicolor*), consumiendo agua de la quebrada S/N, que se origina en la collpa, registrado por la cámara trampa CT-VALE-01

Adicionalmente, de los resultados obtenidos, se tiene que 1 especie de mamífero se encuentra incluida en alguna categoría de conservación tanto nacional como internacional, de acuerdo con lo descrito en la Tabla 8.11. Esta información sirve de insumo para el cálculo del índice receptor ecológico considerado para la estimación del nivel de riesgo por sustancias al ambiente.

Si bien el estudio de cámaras trampa revela la presencia de diversas especies en el sitio, no proporciona información sobre la dosis a nivel individuo de los contaminantes presentes en el suelo para una evaluación más concienzuda sobre su toxicología. Dado que el alcance de nuestra investigación se limita a la fase de identificación del sitio, es importante reconocer que este hallazgo puede servir como punto de partida para futuras investigaciones destinadas a definir o estimar dichas exposiciones.

Estos datos podrían ser especialmente relevantes en el desarrollo de evaluaciones de riesgos a la salud y al ambiente (ERSA), que constituyen un paso crucial en la gestión de sitios contaminados posterior a la fase de identificación. Además, la complejidad de determinar las dosis que podrían recibir los animales en este contexto sugiere la necesidad de investigaciones adicionales, particularmente en sitios con condiciones similares, para mejorar la comprensión de estos procesos y sus implicaciones.

9.7 Área Impactada

Las figuras 8.2, 8.4 y 8.8, muestran áreas de dispersión (en el plano horizontal) de contaminantes de los parámetros que exceden los ECA para Suelo, uso agrícola (fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3) y los valores de la norma de uso referencial para sedimento (TPH); asimismo, la Figura 8.6 muestra las áreas de emplazamiento de los residuos sólidos con disposición final inadecuada (cilindro metálico, caja de energía eléctrica, tanque, retazo de tubería, marco H y estructuras de tubos metálicos). La unión de estas áreas representa un área impactada aproximada de 1146 m² (0,1146 ha) para el sitio S0568 como se observa en la Figura 9.4, correspondiente a 989 m² (0,0989 ha) de suelo contaminado, 143 m² (0,0143 ha) de sedimento contaminado y 14 m² (0,0014 ha) de residuos sólidos con disposición final inadecuada, tal como se muestra en la Figura 9.3.

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

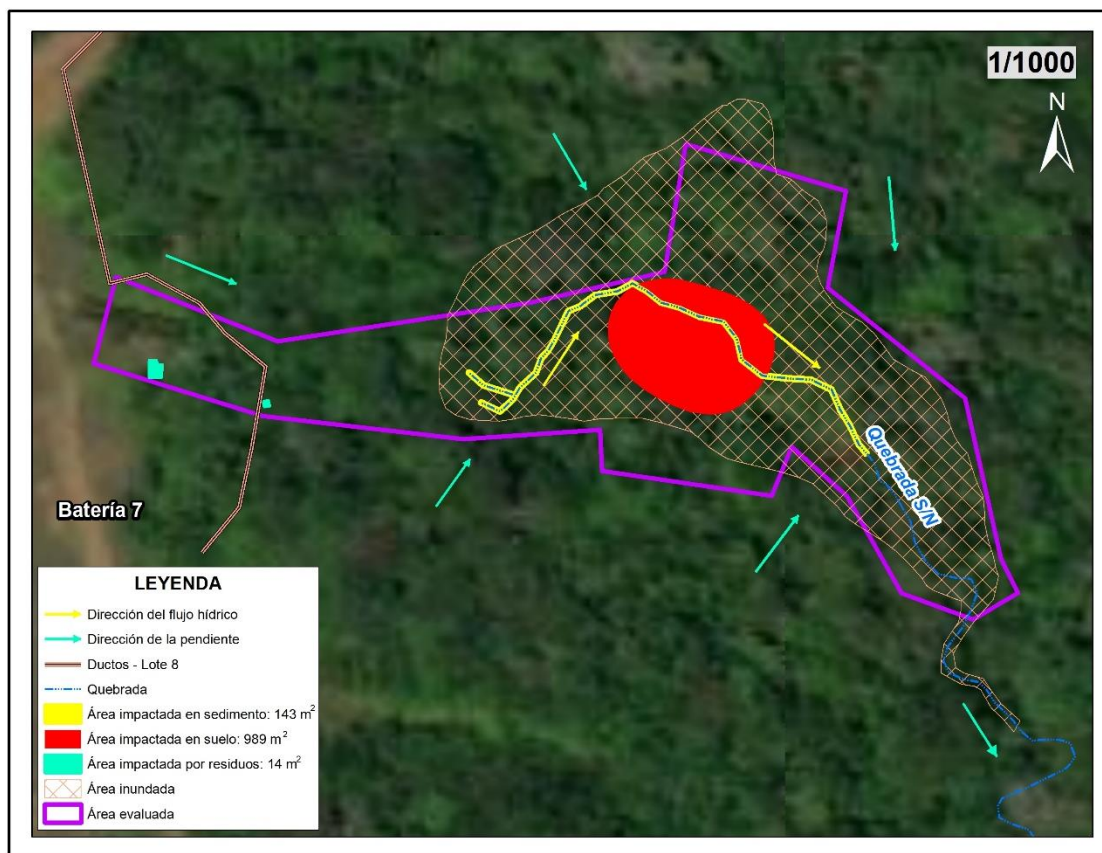


Figura 9.3. Área impactada por sustancias químicas y por residuos en el sitio S0568

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

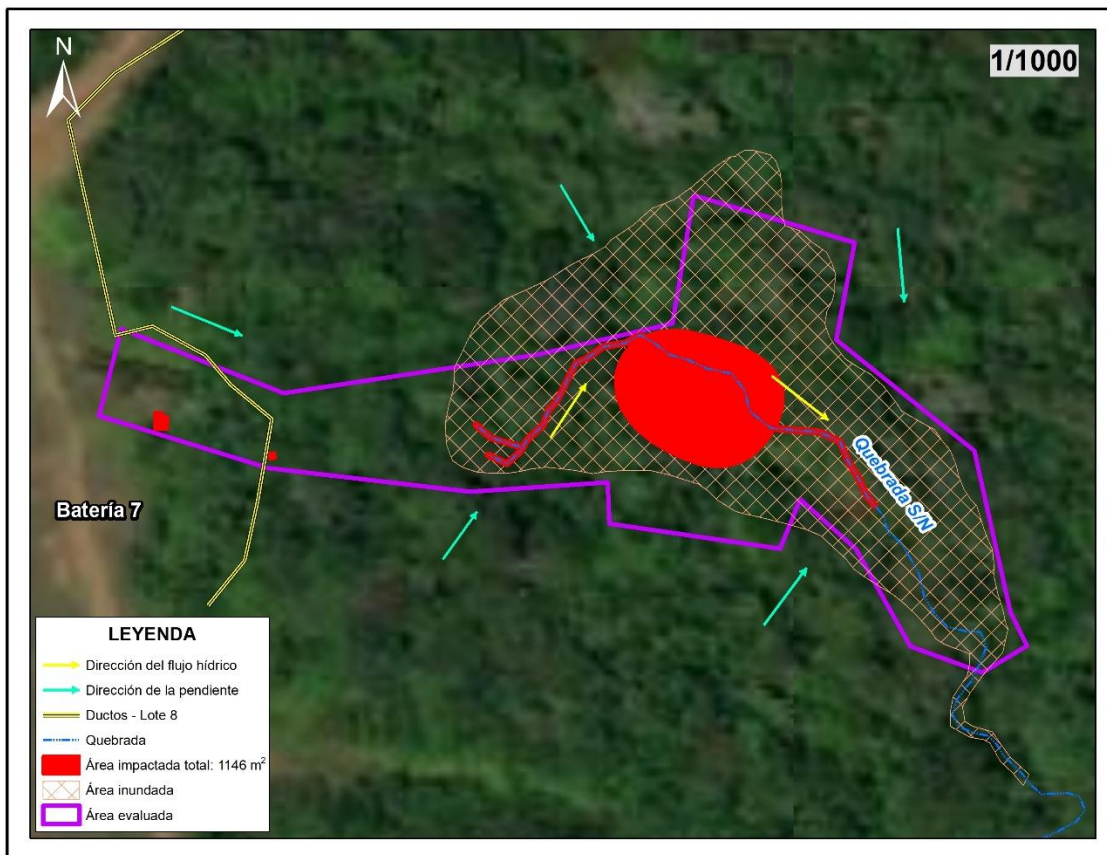


Figura 9.4. Área impactada del sitio S0568

9.8 Modelo conceptual inicial para el sitio S0568

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 suelo, agua superficial, sedimento, comunidades hidrobiológicas y mamíferos mayores, se ha elaborado el siguiente modelo conceptual inicial para el sitio S0568:

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

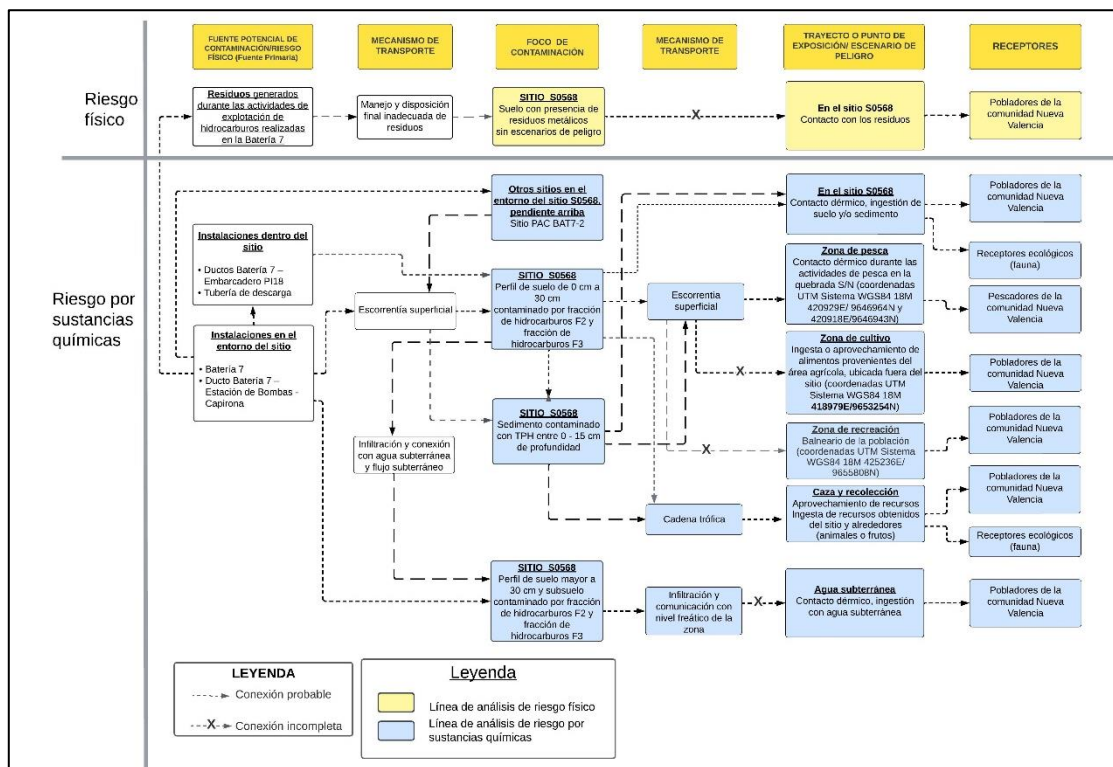


Figura 9.5. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0568

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.

9.8.1 Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias)

En el sitio S0568 y sus alrededores se advierte el desarrollo de actividades económicas tales como la caza y recolección (dentro y fuera del sitio) y pesca (fuera del sitio) que desarrolla la comunidad nativa Nueva Valencia; asimismo, en el entorno del sitio se advierte el desarrollo de actividades históricas ligadas a la explotación de hidrocarburos.

En relación con las fuentes potenciales de contaminación del sitio S0568, estas se encuentran descritas en la Tabla 8.12 del presente documento. En resumen, se trata de la tubería de descarga, proveniente del área de separadores de la Batería 7, cuyo tramo final se ubica en el sector oeste del sitio: así como, los ductos que habrían transportado hidrocarburos desde la Batería 7 hacia el Embarcadero PI18, los cuales atraviesan el sitio en su sector oeste; además, se considera como fuentes potenciales en el entorno del sitio a la Batería 7 ubicada adyacente al noroeste del sitio y pendiente arriba de este; y al ducto que transportaba hidrocarburos desde esta batería hacia la Estación de Bombas – Capirona, ubicados pendiente arriba del sitio y que al margen de no haberse reportado ocurrencias de emergencias documentadas, no se descarta.

La ubicación de las fuentes potenciales en el sitio S0568 y su entorno, se presentan en la Figura 8.33.

9.8.2 Foco de contaminación (fuente secundaria)

De la evaluación realizada en el área establecida para el sitio S0568, se considera como fuente secundaria a los componentes ambientales suelo y sedimento; ya que se evidenció la presencia de concentraciones que superan los ECA para Suelo, uso agrícola (fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3) y de normas referenciales para sedimento (TPH); conforme consta en el reporte de resultados (Anexos F.1). De los resultados presentados en los ítems 8.1 y 9.7, se tiene un área impactada de 1146 m² (0,1146 ha) para el sitio S0568, correspondiente a 989 m² (0,0989 ha) de suelo contaminado, 143 m² (0,0143 ha) de sedimento contaminado y 14 m² de residuos sólidos con disposición final inadecuada.

Por otro lado, de la revisión documentaria se advierte antecedentes de un sitio ubicado en el entorno del sitio S0568, se trata del sitio BAT7-2 asociado al PAC del Lote 8 (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.), el cual, de acuerdo con lo indicado en el ítem 8.4 y Tabla 8.14 se considera como un foco de contaminación, que podría tener relación con el sitio S0568, ante la posible migración de contaminantes hacia este.

9.8.3 Mecanismos de transporte

9.8.3.1 Entre las fuentes primarias y el sitio

Dado que se identificó la presencia de instalaciones (fuentes primarias) dentro del sitio y en su entorno, es probable que los contaminantes detectados en el área tengan su origen en actividades industriales advertidas en dichas instalaciones. Es posible que estos contaminantes pudieron haberse desplazado desde dichas instalaciones (ver Tabla 8.12) hacia el sitio a través de la escorrentía superficial influenciada por la topografía y el clima lluvioso de la región. También es relevante destacar que se tiene antecedentes del sitio BAT7-2 (sitio PAC), desde el cual podría haberse producido la migración de contaminantes hacia el sitio S0568.

9.8.3.2 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.

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

- La información de la red hidrográfica oficial disponible es escasa para la zona donde se ubica el sitio S0568 y para las zonas aledañas. Sin embargo, el sitio S0568 se ubica en la microcuenca CORR-14, la cual fue delimitada utilizando el modelo de elevación digital llamado ALOS PALSAR, 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 S0568 (Anexo B.4).

Al respecto, es importante mencionar que el sitio comprende las nacientes de 2 cuerpos de agua en una zona de collpa, una de ellas forma la quebrada S/N, la cual es alimentada por la otra naciente a 10 m más abajo, presentando un sentido de flujo de noroeste a sureste. De acuerdo con la información recopilada en campo y revisión de imágenes satelitales, la quebrada S/N desemboca en otra quebrada (cuyo nombre se desconoce) en las coordenadas 421627E/9645742N (UTM WGS 84, 18M), y esta última

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

desemboca en el río Corrientes en las coordenadas 427858E/9639446N (UTM WGS 84, 18M), aguas debajo de los centros poblados de la comunidad Nueva Valencia y San José de Nueva Esperanza.

- De acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas, en la cuenca del río Corrientes donde se encuentra el sitio S0568, se registran valores de precipitación anual de 2770 mm y 2994 mm, que se corresponden con el clima de selva tropical, por lo que el escurrimiento superficial es un factor importante en el transporte y dispersión de contaminantes, considerando que, el sitio comprende la quebrada S/N desde su zona central hacia el sureste y cuya conexión con el río Corrientes se describe en el párrafo anterior.

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 S0568 y las zonas aledañas.
- No hay pozos de agua subterránea en los alrededores al sitio en un radio de 200 m y en la comunidad Nueva Valencia no hacen consumo de agua subterránea.

Respecto a la posibilidad de la movilización a través de la cadena trófica, se recopiló información por parte de los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia, que en el sitio y su entorno se realizan actividades de caza y recolección; y actividades de pesca en el entorno del sitio; además, que mediante el registro con cámaras trampa se evidencia la presencia de mamíferos («sachavaca» *Tapirus terrestres*, «puercoespín» *Coendou bicolor* y «añuje» *Dasyprocta fuliginosa*) en el sitio S0568, los cual podrían tener contacto con el suelo y sedimento contaminado, por lo que, no se descarta una movilización a través de la cadena trófica entre los receptores ecológicos.

9.8.4 Receptores y puntos de exposición

Para el sitio S0568 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	Nueva Valencia	425280	9655726	Se encuentra a 9,8 km (distancia lineal) al noreste del sitio, establecida a orillas del río Corrientes (margen izquierda), en una microcuenca distinta a la del sitio y no tiene influencia hídrica de esta. Cuenta con 182 habitantes (censo del INEI 2017).
		Belén de Plantanayacu	418506	9653359	Se encuentra a 6,7 km (distancia lineal) al noroeste del sitio, establecida a orillas del río Plantanayacu (margen izquierda), en una microcuenca distinta a la del sitio y no tiene influencia hídrica de esta.

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)	
					Cuenta con 204 habitantes (censo del INEI 2017).
		San José de Nueva Esperanza	428792	9643700	Se encuentra a 8,8 km (distancia lineal) al sureste del sitio, establecida a orillas del río corrientes (margen derecha), en una microcuenca distinta a la del sitio y no tiene influencia hídrica de esta. Cuenta con 123 habitantes (censo del INEI 2017).
Zona de caza, pesca y de recolección	Dentro	Zona de caza y recolección	-	-	De acuerdo con la información recopilada durante las actividades de muestreo, en el sitio se realizan actividades de caza y recolección esporádicamente. Además, mediante el uso de cámaras trampa, se confirma para el sitio la presencia de los siguientes mamíferos mayores con importancia alimenticia: añuje (<i>Dasyprocta fuliginosa</i>), sachavaca (<i>Tapirus terrestris</i>) y el puercoespín (<i>Coendou bicolor</i>).
	Fuera	Se realizan actividades de caza y recolección en el entorno inmediato	-	-	De acuerdo con la información recopilada durante las actividades de muestreo para el sitio y registrada en el reporte de campo N.º 020-2024-SSIM, se realizan actividades de caza y recolección en el entorno del sitio por parte de los pobladores de la comunidad Nueva Valencia. Sin embargo, no se precisa una zona en particular.
		Zonas de pesca	420929 420918	9646964 9646943	Durante la ejecución de muestreos, los pobladores indicaron que desarrollan actividades de pesca en la quebrada S/N, aguas abajo del 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 del centro poblado de la comunidad Nueva Valencia	425483	9655926	Según la información proporcionada por los pobladores, este punto de captación de agua ubicado en la quebrada Valenciayacu a 10 km al noreste del sitio, abastece a las viviendas ubicadas en la comunidad. El punto de captación se encuentra ubicado en una microcuenca distinta a la del sitio S0568, y no tiene influencia hídrica de esta. Asimismo, la comunidad tiene una planta de tratamiento de agua para consumo humano, ubicada a 9,9 km al noreste del sitio, dentro de la comunidad en las coordenadas 425371E/9655872N (UTM WGS84, 18 M). Las coordenadas del punto de captación de agua son referenciales.
		Puntos de captación de agua subterránea fuera del sitio	-	-	No se encontró información de algún pozo de agua subterránea en los alrededores al sitio en un radio de 2 km.
Zonas de cultivo	Dentro	No se realizan actividades de cultivo en el sitio	-	-	-
	Fuera	Cultivo en el entorno del sitio	418979	9653254	El área de cultivo más cercano al sitio se ubica a 6,4 km de distancia en línea recta al noreste del sitio. No hay conexión hídrica entre el sitio y esta área de cultivo.

**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)	
Zonas de recreación	Dentro	No se ubican zonas de recreación	-	-	-
	Fuera	Balneario de la población (río Corrientes)	425236	9655808	Ubicado en río Corrientes, a orillas de la comunidad Nueva Valencia y a 9,8 km del sitio. En esta zona algunos pobladores de la comunidad (principalmente niños y adolescentes) 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 56 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	-	469598	9673727	Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Pucacuro ubicada a 56 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 terraza no inundable.
	Fuera	Bosque aluvial inundable	425432	9647471	De acuerdo con el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, el ecosistema frágil más cercano al sitio se ubica a 4,5 km al sureste del sitio, en una microcuenca distinta a la del sitio S0568, y no tiene influencia hídrica de esta.

9.8.5 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 (Figura 9.5). 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). Por otro lado, plantea la posible interacción del componente ambiental contaminado (suelo) 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 S0568, con la información disponible y expuesta en el ítem 8.4, se ha planteado en el esquema algunas rutas de exposición desde las presuntas instalaciones (fuentes primarias) que se ubicaron espacial y temporalmente en el sitio y alrededores con potencial de vertimiento de contaminantes relacionados a la contaminación del sitio; asimismo, se han descartado algunas en la medida de información suficiente para ello.

A continuación, se analizan las rutas de exposición desde los componentes ambientales contaminados (fuentes secundarias) 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 S0568 y los receptores mencionados, integrando la información disponible hasta este momento.

Del análisis de las rutas de exposición que conectan 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: zona de caza, pesca y recolección, no se descarta la posibilidad de interacción entre estos y el sitio S0568; toda vez que se encuentran distribuidos espacialmente en ubicaciones dentro de la misma microcuenca y cuya conexión hídrica es posible, por estar en el entorno inmediato del sitio; por lo que se han considerado en el modelo conceptual como probables.

Por otro lado, para los puntos de exposición relacionados con centros poblados (comunidad nativa Nueva Valencia), puntos de captación de agua superficial y zonas de cultivo ubicadas fuera del sitio y en los alrededores de la comunidad, se observa que no existe interacción posible entre estos y el sitio toda vez que se encuentran distribuidos espacialmente en microcuenca diferentes y no tienen influencia hídrica una de la otra. Por lo que en el modelo conceptual se han marcado como conexión incompleta.

En relación con las rutas de exposición vinculadas al transporte de los contaminantes a través del flujo de agua subterránea, no se descarta la posibilidad de infiltración desde el suelo al subsuelo (se encontró suelo contaminado en una profundidad de 1,50 m) y al agua subterránea. Sin embargo, la interacción entre el agua subterránea en el sitio y los receptores humanos se descarta con base en la información obtenida de los pobladores de la comunidad Nueva Valencia, quienes indicaron que actualmente no se utiliza agua subterránea en la comunidad ni en sus alrededores. Además, aun considerando la posible existencia de pozos en los tres centros poblados identificados, la migración del contaminante a través del agua subterránea desde el sitio hasta los pozos es improbable debido a la presencia de barreras naturales como quebradas y el río Corrientes, que se interponen entre el sitio y los centros poblados, además de la gran distancia entre ellos. Por ello se descarta y se muestra en el modelo conceptual como conexión incompleta.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con la cadena trófica en el sitio, para el suelo y sedimento, se considera probable esta ruta en la medida que se tiene información recogida de los pobladores, quienes señalan que se hace uso de los recursos en el sitio (caza y recolección) y en sus alrededores (caza, recolección y pesca).

Además, en relación con la cadena trófica en el suelo del sitio, la evaluación de mamíferos mayores mediante el registro con cámaras trampa identificó 3 especies de mamíferos, de los cuales las 3 son de importancia alimenticia para los pobladores de la comunidad nativa Nueva Valencia: añuje (*Dasyprocta fuliginosa*), sachavaca (*Tapirus terrestres*) y el puercoespín (*Coendou bicolor*). Por lo que, el sitio tiene recursos utilizables por los receptores humanos.

Para aquellas rutas de exposición en las que no necesita un mecanismo de transporte debido a que el punto de exposición es el mismo sitio, se ha considerado probable para los receptores humanos, en la medida que se ha registrado contaminación en el perfil de suelo entre 0 a 0,30 m por fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, y en el perfil de sedimento entre 0 a 0,15 m por TPH, por lo que durante las actividades de aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno (caza, recolección y/o pesca) se podría dar un contacto directo con el suelo y sedimento contaminado.

Asimismo, tal exposición es probable para receptores ecológicos, en vista que de los registros obtenidos con las cámaras trampa se evidencia la presencia de mamíferos como el añuje (*Dasyprocta fuliginosa*), sachavaca (*Tapirus terrestres*) y puercoespín (*Coendou bicolor*), en el sitio S0568.

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 ha realizado 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 han presentado en el ítem 8.5. 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 S0568, 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 a los contaminantes presentes 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 S0568 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 suelo y sedimento contaminados, así como residuos sólidos relacionados con las actividades de hidrocarburos.
- (ii) De la evaluación al componente ambiental suelo en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de los 9 puntos de muestreo (12 muestras tomadas) en el área evaluada del sitio S0568, 1 punto (1 muestra) supera los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.
- (iii) De la evaluación al componente agua superficial en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 2 muestras tomadas en el tramo de la quebrada S/N dentro el sitio S0568, ningún parámetro registró valores que excedan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2: Ríos de selva, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM. Respecto de los resultados para el parámetro de campo pH, estos se encuentran fuera del rango establecido en los ECA, lo que obedece a un comportamiento natural propio de cuerpos de agua amazónicos.
- (iv) De la evaluación al componente sedimento en relación con la presencia de contaminantes, se tiene que de las 2 muestras tomadas en el tramo de la quebrada

S/N dentro del sitio S0568, 1 muestra (con código S0568-SED-002) supera el valor referencial ESL (500 mg/kg PS) del «Protocolo de detección ecológico para sitios impactados en el Atlántico de Canadá (Anexo 2) de la Guía de usuario del Atlántico RBCA (Acción correctiva basada en riesgos)» para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH). Respecto a los metales, HAP y BTEX, ninguna muestra superó 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 sedimentos» para dichos parámetros, ni los valores PEL de la «Guía canadiense de calidad ambiental - Calidad de sedimento para la protección de la vida acuática» para metales totales.

- (v) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en el tramo de la quebrada S/N dentro del sitio S0568, se registró 29 especies de macroinvertebrados y 7 especies de peces. Algunas de las especies colectadas de peces (3 especies) son de importancia alimenticia, ya que sustentan principalmente el autoconsumo (de subsistencia) de los pobladores durante su internamiento en el bosque, cuando realizan sus actividades de caza y recolección. No se evidencia indicios organolépticos de presencia hidrocarburos en los peces analizados; sin embargo, se observa macroinvertebrados bentónicos con manchas oscuras y desprendimiento de la cutícula que recubre el cuerpo de los organismos.
- (vi) De la evaluación de mamíferos mayores mediante cámaras trampa, en el sitio S0568, se registraron 3 especies de mamíferos, las cuales son de importancia alimenticia local, ya que sustentan el autoconsumo (de subsistencia). Asimismo, se ha evidenciado la interacción de estas especies de mamíferos con la colpa del sitio S0568, cuyo suelo si bien no registra excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola, sí tiene presencia de fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3.
- (vii) La evaluación al sitio S0568 comprendió los componentes ambientales suelo, agua superficial, sedimento, comunidades hidrobiológicas y mamíferos mayores, la cual se realizó sobre un área evaluada de 9118 m² (0,9118 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 1146 m² (0,1146 ha) para el sitio S0568, correspondiente a 989 m² (0,989 ha) de suelo contaminado, 143 m² (0,0143 ha) de sedimento contaminado y 14 m² (0,0014 ha) de residuos sólidos con disposición final inadecuada.
- (viii) Dentro del sitio se identificó como fuente potencial de contaminación a la tubería de descarga ubicada en el extremo oeste del sitio, que de acuerdo con el PAC del Lote 8, provendría del área de separadores de la Batería 7; así como, a los ductos que transportaban hidrocarburos desde la Batería 7 hasta el Embarcadero PI18, los cuales atraviesan el sector oeste del sitio. En el entorno del sitio las fuentes potenciales de contaminación identificadas corresponden a la Batería 7 y al ducto que transportaba hidrocarburos desde esta batería hacia la Estación de Bombas – Capirona, ubicadas pendiente arriba del sitio.
- (ix) Los focos de contaminación en el sitio son las áreas donde se evaluaron los componentes ambientales suelo y sedimento, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, uso agrícola, así como las normas de uso referencial para sedimento. Además, en el entorno del sitio se considera como foco histórico de contaminación al sitio PAC BAT7-2, que

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

podría tener relación con el sitio S0568, ante la posible migración de contaminantes hacia este.

- (x) 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 ($NRS_{ambiente}$).

11. RECOMENDACIONES

- (i) Recoger la información expuesta en el presente informe para la ejecución de la fase de caracterización, cuyo muestreo de detalle permita alcanzar el objetivo de determinar el volumen del suelo contaminado. Para lo cual se debe considerar:

Profundizar el muestreo de suelo en el sitio S0568, toda vez que se advierte valores que exceden los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, en los parámetros fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, muestreados a diferentes profundidades.

- (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 S0568
Anexo A.2	:	Mapa de puntos de muestreo y muestras que exceden los ECA para suelo en el sitio S0568
Anexo A.3	:	Mapa de puntos de muestreo y muestras de agua superficial en el sitio S0568
Anexo A.4	:	Mapa de puntos de muestreo que exceden la norma referencial para sedimento en el sitio S0568
Anexo A.5	:	Mapa de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0568
Anexo A.6	:	Mapa de ubicación de cámaras trampa durante la evaluación de mamíferos mayores en el sitio S0568
Anexo B	:	Información documental vinculada al sitio S0568
Anexo B.1	:	Carta S/N de Puinamudt del 12 de agosto de 2020
Anexo B.2	:	Ficha de reconocimiento N.º 004-2024-SSIM
Anexo B.3	:	Informe N.º 00037-2024-OEFA/DEAM-SSIM
Anexo B.4	:	Informe N.º 00047-2024-OEFA/DEAM-SSIM
Anexo C	:	Comunicaciones a actores involucrados
Anexo C.1	:	Carta N.º 00106-2024-OEFA/DEAM
Anexo C.2	:	Carta N.º 00100-2024-OEFA/DEAM



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 D	:	Actas de reunión con la comunidad nativa Nueva Valencia
Anexo E	:	Reporte de campo N.º 020-2024-SSIM
Anexo F	:	Reportes de resultados
Anexo F.1	:	Reporte de Resultados N.º 021-2024-SSIM
Anexo F.2	:	Reporte de Resultados N.º 029-2024-SSIM
Anexo F.3	:	Reporte de Resultados N.º 028-2024-SSIM
Anexo G	:	Ficha para la estimación del nivel de riesgo del sitio S0568
Anexo H	:	Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo del sitio S0568
Anexo I	:	Registro fotográfico