

**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 del Perú: 200 años de Independencia****2021-I01-005424****INFORME N° 00069-2021-OEFA/DEAM-SSIM**

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

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

MILENA JENNY LEÓN ANTUNEZ
Coordinadora de Sitios Impactados

MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO
Especialista de Sitios Impactados

TINO JESÚS NÚÑEZ SÁNCHEZ
Especialista de Sitios Impactados

ASUNTO : Informe de Evaluación Ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0312-B, ubicado en el Lote 8, en el ámbito la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto.

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN : 0005-2021-DEAM-ISIM

REFERENCIA : a) Informe N.º 00004-2021-OEFA/DEAM-SSIM
b) Ficha de reconocimiento de Sitio N.º 110-2021-SSIM
c) Planefa 2021¹

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0001-02-2021-415

FECHA : Lima, 30 de junio de 2021

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la evaluación ambiental del sitio con código S0312-B se presentan en la tabla 1.1.

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Sitio con código S0312-B, que corresponde a la cocha Negra, la misma que se encuentra ubicado a 945 m al sureste de la Estación de Bombas – Capirona del Lote 8, y a 3,7 km al noroeste de la comunidad nativa Nuevo Peruanito, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto.
----	---------------	--

¹ Aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 00004-2021-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2021.

**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 del Perú: 200 años de Independencia**

b.	Centroide del sitio S0312-B (Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur)	455650E / 9611181N
c.	Problemática identificada	Evaluar la calidad ambiental del sitio S0312-B para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2021
e.	Periodo de ejecución	26, 28, 29, 30 de marzo, 1 y 2 de abril de 2021
f.	Tipo de evaluación	Identificación de Sitio Impactado por actividades de Hidrocarburos según normativa especial

Profesionales que aportaron al estudio

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	Nº de Colegiatura
1	Armando Martín Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete	CBP 4217
2	Milena Jenny León Antúnez	Ingeniera Ambiental	Gabinete	CIP 82438
3	Marco Antonio Padilla Santoyo	Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales	Gabinete	CIP 118530
3	Tino Jesús Núñez Sánchez	Biólogo	Gabinete	CBP 13131
4	Isaías Antonio Quispe Quevedo	Bach. en Ingeniería Geográfica	Gabinete	-
5	Diana Pierina Carreño Reyes	Bióloga	Campo y gabinete	CBP 11850
6	Julio Richard Díaz Zegarra	Biólogo	Campo y gabinete	CBP 7292

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA**Tabla 2.1.** Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0312-B

a.	Fecha de comisión	Reconocimiento	26, 28 y 29 de marzo de 2021 ²
		Identificación de Sitio	26, 28, 29, 30 de marzo, 1 y 2 de abril de 2021
b.	Puntos evaluados	Suelo	28 puntos de muestreo (31 muestras)
		Sedimentos	8
		Agua superficial	8
		Comunidades hidrobiológicas	4

Tabla 2.2 Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0312-B

Riesgo	Parámetro	Puntaje*	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF _{físico}	59,5	Nivel de Riesgo Medio
	NRS _{salud}	68,5	Nivel de Riesgo Alto
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	74,7	Nivel de Riesgo Alto

* Con rangos de hasta 100 puntos

² Aprobado mediante Ficha de reconocimiento de sitio N.º 103-2021-SSIM, del 23 de junio de 2021.

**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 del Perú: 200 años de Independencia****Tabla 2.3.** Parámetros que incumplieron los Estándares de Calidad Ambiental y norma referencial para el sitio S0312-B

Matriz	Parámetro	Cantidad de muestras que incumplieron la norma	
		Número de muestras	Norma/Documento referencial
Suelo	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10 – C28)	11	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM
	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28 – C40)	4	
	Naftaleno	1	
	Cadmio	5	
	Cromo VI	25	
Agua superficial	Fósforo total	3	Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría 1: Lagunas y lagos y subcategoría E2: Río de selva
Sedimento	TPH	5	Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlántico RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense

3. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado con código S0312-B, se ha determinado que constituye un sitio impactado como consecuencia de las actividades de hidrocarburos. A continuación, se detallan los resultados:

- (i) De los 28 puntos de monitoreo al componente suelo, en el cual se recolectaron 31 muestras para el área evaluada del sitio S0312-B, 25 puntos (26 muestras) registraron valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), en al menos uno de los siguientes parámetros: fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, naftaleno, cadmio y cromo VI.
- (ii) De los 8 puntos de muestreo de agua superficial tomados en la cocha Negra, en el caño s/n y en el río Corrientes, se reporta que 3 puntos (2 en la cocha Negra y 1 en la quebrada s/n) ubicadas dentro del sitio, superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategorías E1: Lagunas y lagos y E2: Ríos de selva, para el parámetro fósforo total; sin embargo, estos resultados no tendrían relación con las actividades de hidrocarburos, sino que se deberían a procesos de eutrofización.
- (iii) De las 8 muestras de sedimentos tomadas en la cocha Negra, en el caño s/n y en el río Corrientes, 5 muestras (2 en la cocha Negra y 3 en la quebrada s/n) ubicadas dentro del sitio, superan el valor referencial (500 mg/kg) del Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA (Risk – Based Corrective Action) para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH); asimismo, ninguno de los resultados de las muestras registran valores que superen los valores PEL de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá - Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática para los metales.
- (iv) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en el sitio S0312-B, se tiene que la mayor riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos se registró en zonas de orilla de la cocha Negra y del río Corrientes, donde los sustratos y microhábitats fueron más variados: con presencia de vegetación enraizada y



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 del Perú: 200 años de Independencia

sumergida de aguajal y tahuampa, zonas de palizada, hojarasca y troncos sumergidos y flotantes; por otro lado, las excedencias de TPH registrados tendrían un impacto ecológico negativo en el ambiente y estarían determinando su composición y estado de salud, observándose que algunos individuos presentan manchas oleosas oscuras en el cuerpo y daño físico (laceraciones). Con respecto a los peces, la cocha Negra presentó la menor riqueza y abundancia, e incluye a los órdenes Characiformes (seis especies), Siluriformes (tres especies) y Cichliformes (dos especies). El 100 % de peces de la cocha Negra son de migración corta y típicos de pozas y remansos, con dominancia de grupos carnívoros que se alimentan principalmente de peces y material externo (insectos terrestres), tolerantes a la contaminación. Se ha evidenciado iridiscencia y leve olor a hidrocarburos, externamente, en algunos peces analizados (bujurquis y fasacos).

- (v) La fuente potencial en el sitio corresponde a la sección del oleoducto ubicado al noreste que proviene de la Estación de Bombas – Capirona y se dirige a la Estación de Bombeo Corrientes, siendo esta la única actividad del entorno. Los focos de contaminación en el sitio, son las áreas donde se evaluó los componentes ambientales suelo y sedimento, cuyos resultados analíticos registraron valores que superaron los Estándares de Calidad Ambiental de la norma nacional y norma de uso referencial para sedimento.
- (vi) La evaluación al sitio S0312-B comprendió los componentes ambientales suelo, agua y sedimento, la cual se realizó en un área de 93953,46 m² (9,395 ha). Asimismo, a partir de los resultados obtenidos y en función al alcance de la «Fase de Identificación» establecida en los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobada mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAN, se estima un área impactada de 92396,40 m² (9,24 ha).
- (vii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: MEDIO para el nivel de riesgo asociado al riesgo físico (NRF_{físic}), ALTO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS_{salud}) y ALTO 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 S0312-B, 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 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.
- (iii) 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.



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 del Perú: 200 años de Independencia

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 soft
Cargo: Ejecutivo de la
Subdirección de Sitios
Impactados
Empresa: ORGANISMO DE
EVALUACION Y
FISCALIZACION AMBIENTAL -
OEFA
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por: LEON
ANTUNEZ Milena Jenny FAU
20521286769 soft
Cargo: Coordinadora de Sitios
Impactados
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

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



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

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

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

Atentamente:



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Firmado digitalmente por:
GARCIA ARAGON Francisco
FAU 20521286769 soft
Cargo: Director de la Dirección
de Evaluación Ambiental
Lugar: Sede Central -
Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del
documento



"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: 01414229"



01414229



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE
HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0312-B, UBICADO EN EL
LOTE 8, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO
CORRIENTES, DISTRITO TROMPETEROS, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO LORETO**

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2021



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 del Perú: 200 años de independencia

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:
PADILLA SANTOYO Marco
Antonio FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/06/2021 21:33:12-0500



Firmado digitalmente por:
NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesus
FIR 43375998 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/06/2021 21:39:27-0500



Firmado digitalmente por:
CARREÑO REYES Diana
Pierina FIR 44736276 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/06/2021 22:48:51-0500



Firmado digitalmente por:
LEON ANTUNEZ Milena Jenny
FAU 20521286769 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/06/2021 22:55:08-0500



Firmado digitalmente por:
DIAZ ZEGARRA Julio
Richard FIR 29592696 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/06/2021 22:29:23-0500



Firmado digitalmente por:
QUISPE QUEVEDO Isaías
Antonio FIR 46786102 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 30/06/2021 22:45:21-0500



Firmado digitalmente por:
ENEQUE PUICON Armando
Martin FAU 20521286769 soft
Motivo: Aprobado
Fecha: 30/06/2021 23:01:52-0500



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 del Perú: 200 años de independencia

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.	Suelos	6
3.1.3.	Datos climáticos	7
3.1.4.	Hidrológicas	7
3.1.5.	Cobertura vegetal.....	7
3.1.6.	Fauna	8
3.2.	Información general del sitio S0312-B.....	8
3.2.1.	Esquema del proceso productivo	8
3.2.2.	Materias primas, productos, subproductos y residuos	8
3.2.3.	Sitios de disposición y descargas.....	8
3.3.	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio	8
3.3.1.	Fugas y derrames visibles.....	9
3.3.2.	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros	9
3.3.3.	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos.....	9
3.3.4.	Drenajes.....	10
3.4.	Focos potenciales contaminación en el sitio	10
3.4.1.	Priorización y validación.....	10
3.4.2.	Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos).....	11
3.5.	Vías de propagación y puntos de exposición	12
3.5.1.	Características de uso actual y futuro del sitio	12
3.5.2.	Vías de propagación y puntos de exposición	12
3.6.	Características del entorno del sitio	13
3.6.1.	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno	13
3.6.2.	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación.....	14
4.	ANTECEDENTES	14
4.1.	Información documental vinculada al sitio S0312-B	15
4.1.1.	Información vinculada a pedidos de las comunidades	15
4.1.2.	Información de sitios contaminados reportados por el OEFA	16
4.1.3.	Información de identificación de sitios contaminados realizados en el Lote 8 en el marco del Decreto Supremo N.º 002-2014-MINAM	17
4.1.4.	Otra información vinculada al sitio S0312-B.....	18
4.1.5.	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva)	22
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS	24
5.1.	Participación ciudadana	24
5.2.	Actores involucrados	24
5.2.1.	Reuniones	25
5.2.2.	Ejecución de la evaluación ambiental	26
6.	OBJETIVO	26
6.1.	Objetivo general	26
6.2.	Objetivos específicos	26
7.	METODOLOGÍA.....	26
7.1.	Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0312-B	26
7.1.1.	Área evaluada	26
7.1.2.	Suelo	27



7.1.3.	Agua superficial.....	35
7.1.4.	Sedimentos	38
7.2.	Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0312-B	43
7.2.1.	Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico.....	44
7.2.2.	Ubicación de los puntos de muestreo	44
7.2.3.	Parámetros y métodos de análisis	45
7.2.4.	Equipos utilizados	46
7.2.5.	Análisis de datos	46
7.3.	Establecer las fuentes potenciales y los focos de contaminación del sitio S0312-B	46
7.4.	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0312-B	47
8.	RESULTADOS.....	49
8.1.	Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0312-B.....	49
8.1.1.	Presencia de contaminantes en suelo.....	49
8.1.2.	Presencia de contaminantes en agua superficial	60
8.1.3.	Presencia de contaminantes en sedimento.....	64
8.2.	Comunidades hidrobiológicas	67
8.2.1.	Descripción física y limnológica	67
8.2.2.	Resultados de macroinvertebrados bentónicos	68
8.2.3.	Resultados de comunidad de peces	72
8.2.4.	Análisis organoléptico	76
8.3.	Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias) y los focos de contaminación (fuentes secundarias) del sitio S0312-B.....	78
8.4.	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio impactado S0312-B.....	79
9.	DISCUSIÓN	80
9.1.	Suelo	80
9.2.	Agua superficial.....	82
9.3.	Sedimento	83
9.4.	Comunidades hidrobiológicas	84
9.5.	Área impactada	86
9.6.	Modelo conceptual inicial para el sitio S0312-B	87
10.	CONCLUSIONES.....	90
11.	RECOMENDACIONES.....	92
12.	ANEXOS	92



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 del Perú: 200 años de independencia

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Instalaciones y elementos observados en el sitio S0312-B.....	9
Tabla 3.2. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0312-B	10
Tabla 3.3. Descripción de foco potencial en el sitio S0312-B.....	11
Tabla 3.4. Vías de propagación	12
Tabla 3.5. Instalaciones en el entorno del sitio S0312-B.....	13
Tabla 4.1. Resultados con excedencia analítica de suelo - Informe N.° 00099-2016-OEFA/DE- SDLB-CEAI.....	17
Tabla 4.2. Códigos de muestras del IIS Oleoducto Capirona-Sitio 1 que registran excedencia, según los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM	18
Tabla 4.3. Resultados con excedencia analítica de agua - Informe Técnico N.° 004-2013-ANA- DGCRH-VIG/ELCG	19
Tabla 4.4. Resultados con excedencia analítica de sedimento - Informe Técnico N.° 004-2013- ANA-DGCRH-VIG/ELCG	19
Tabla 4.5. Resultados con excedencia analítica de suelo - Informe N.° 241-2014-OEFA/DE- SDCA.....	20
Tabla 4.6. Resultados con excedencia analítica de suelo para los puntos de muestreo S42 y S43, según el Informe de Supervisión N.° 1696-2013-OEFA/DS-HID	21
Tabla 4.7. Resultados con excedencia analítica de suelo para el punto de muestreo S44, según Informe de Supervisión N.° 1696-2013-OEFA/DS-HID	21
Tabla 4.8. Suelo natural afectado con hidrocarburos (Muestras del 18 y 19 de diciembre de 2013), según Informe de Supervisión N.° 1696-2013-OEFA/DS-HID	21
Tabla 4.9. Resultados con excedencia analítica de suelo según el Informe N.° 457-2018- OEFA/DSEM-CHID	22
Tabla 4.10. Referencias asociadas al sitio S0312-B.....	23
Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados.....	25
Tabla 7.1. Referencias para el muestreo de la calidad del suelo	27
Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0312-B.....	28
Tabla 7.3. Ubicación de la muestra duplicado	30
Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0312-B.....	30
Tabla 7.5. Guías técnicas para el muestreo de agua	35
Tabla 7.6. Ubicación de los puntos de muestreo de agua para el sitio S0312-B	36
Tabla 7.7. Ubicación de punto de muestreo de control de calidad.....	36
Tabla 7.8. Parámetros analizados en el componente agua superficial	37
Tabla 7.9. Estándares de comparación para los cuerpos de agua del sitio S0312-B	38
Tabla 7.10. Documento técnico de referencia para el muestreo del sedimento.....	39
Tabla 7.11. Ubicación de puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0312-B	39
Tabla 7.12. Parámetros analizados en el componente sedimento.....	41
Tabla 7.13. Valor referencial de comparación para TPH en sedimentos	42
Tabla 7.14. Valores referenciales de comparación para metales en sedimento	43
Tabla 7.15. Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas.....	44
Tabla 7.16. Ubicación de los puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas para el sitio S0312-B	44
Tabla 7.17. Parámetros y métodos de ensayo utilizados	46
Tabla 8.1. Resultados de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0312-B	49
Tabla 8.2. Resultados de medición de parámetros de campo para agua superficial para el sitio S0312-B.....	60
Tabla 8.3. Resultados de las muestras de agua superficial para el sitio S0312-B.....	61
Tabla 8.4. Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo y cromo VI para el sitio S0312-B	62
Tabla 8.5. Resultados de fósforo, selenio, talio y zinc para el sitio S0312-B	62
Tabla 8.6. Resultados de las muestras que superaron la normativa referencial para sedimentos en el sitio S0312-B	64
Tabla 8.7. Fuentes potenciales para el sitio S0312-B.....	78



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 del Perú: 200 años de independencia

Tabla 8.8. Descripción de focos de contaminación en el sitio S0312-B	79
Tabla 8.9. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	80
Tabla 9.1. Resumen de puntos de exposición de receptores humanos	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados elaborado a partir del Decreto Supremo 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 S0312-B	5
Figura 3.2. Área evaluada del sitio S0312-B.....	6
Figura 3.3. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0312-B	11
Figura 3.4. Instalaciones en el sitio S0312-B y su entorno	14
Figura 4.1. Información asociada al sitio S0312-B.....	24
Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0312-B.....	30
Figura 7.3. Serie de tiempo de la Cocha Negra, imágenes de MNDWI de la serie de imágenes Landsat 5,7,8.	32
Figura 7.4. Análisis de tendencias de NDVI en los últimos 32 años.....	33
Figura 7.5. Píxeles inundados dentro del área de Cocha Negra.	33
Figura 7.6. Componentes principales del mosaico de imágenes Sentinel 2	34
Figura 7.7. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0312-B.....	37
Figura 7.8. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0312-B	40
Figura 7.9. Ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas para el sitio S0312-B.....	45
Figura 7.10. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0312-B.....	47
Figura 7.11. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes	48
Figura 8.1. Resultados de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B.....	51
Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 en suelo del sitio S0312-B.....	52
Figura 8.3. Resultados de fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B	53
Figura 8.4. Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) en suelo del sitio S0312-B.	54
Figura 8.5. Resultados de naftaleno en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B.....	55
Figura 8.6. Distribución espacial de concentraciones de naftaleno en suelo del sitio S0312-B.	55
Figura 8.7. Resultados de cadmio en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B	56
Figura 8.8. Distribución espacial de concentraciones de cadmio en suelo del sitio S0312-B....	57
Figura 8.9. Resultados de cromo VI en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B	58
Figura 8.10. Distribución espacial de concentraciones de cromo VI en suelo del sitio S0312-B.....	59
Figura 8.11. Muestras que superan los ECA suelo, en al menos un parámetro en el sitio S0312-B.....	60
Figura 8.12. Resultados de fósforo total en las muestras de agua superficial tomadas en el sitio S0312-B	63
Figura 8.13. Muestras que superan los ECA para agua superficial para el sitio S0312-B.....	64
Figura 8.14. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento para el sitio S0312-B.....	65
Figura 8.15. Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimentos para el sitio S0312-B.....	66
Figura 8.16. Muestras que superan la norma referencial de sedimento para el sitio S0312-B..	67



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 del Perú: 200 años de independencia

Figura 8.17. Riqueza de macroinvertebrados bentónicos por zona de muestreo, registrados para el sitio S0312-B.....	68
Figura 8.18. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por zona de muestreo y según orden, registrados en la Cocha Negra	69
Figura 8.19. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por zonas de muestreo y según orden y familias más abundantes, registrados en la Cocha Negra.	70
Figura 8.20. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo y según orden, registrados en el río Corrientes.	71
Figura 8.21. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo según orden y familias más abundantes, registrados en el río Corrientes	72
Figura 8.22. Riqueza de especies de peces, según orden, registrados en la Cocha Negra y río Corrientes	73
Figura 8.23. Abundancia de la comunidad de peces, según orden, registrados en la cocha Negra y río Corrientes.....	73
Figura 8.24. Tipos de usos del recurso ictiológico, registrados en el sitio S0312-B.....	74
Figura 8.25. Composición trófica de la Ictiofauna identificada en el sitio S0312-B	75
Figura 8.26. Análisis organoléptico de peces de la Cocha Negra. A) “bujurqui” <i>Aequidens sp.</i> con iridiscencia sobre el cuerpo y leve olor a hidrocarburos, B) “shuyo” <i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i> , con hígado ligeramente degradado y sanguinolento.	76
Figura 8.27. Macroinvertebrados observados en campo:Erebidae, Palaemonidae y Libellulidae con una sustancia oleosa adherida a la superficie del cuerpo de los organismos ..	77
Figura 8.28. Análisis organoléptico de macroinvertebrados bentónicos de la Cocha Negra con una sustancia negra y oleosa adherida a la superficie del cuerpo de los organismos de la familia Chironomidae.	77
Figura 8.29. Ubicación de fuentes y focos de contaminación para el sitio S0312-B	79
Figura 9.1. Áreas de antecedentes y puntos de muestreo históricos y actuales en el sitio S0312-B.....	82
Figura 9.2. Área impactada del sitio S0312-B.....	86
Figura 9.3. Dirección estimada de la escorrentía superficial en el sitio S0312-B y alrededores.	89
Figura 9.4. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0312-B	90



1. INTRODUCCIÓN

El departamento Loreto con un área de 36 885 195 ha es el más extenso del Perú que alberga una alta biodiversidad, abundantes recursos hídricos, extensos bosques y grandes reservas hidrocarburíferas; este último recurso propició que en los años 70 se inicie la actividad petrolera 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 los pueblos indígenas Achuar, Quechua, Kichwa, Urarina y Kukama Kukamiria, de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón en el departamento Loreto, se suscribió el «Acta de Lima», el 10 de marzo de 2015, en la que se acordaron diversas acciones para atender las demandas de la población; entre ellas, la creación de un fondo de contingencia para la remediación ambiental por actividades de hidrocarburos.

Es por ello que el Estado aprobó la Ley N.º 30321¹ - Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, Ley N.º 30321) que tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios 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 al Reglamento, un sitio impactado es un «área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos»³.

Mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAN⁴ se aprueban los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados (en adelante, CGSC), aplicable de forma complementaria a la Ley N.º 30321 y su Reglamento, conforme a lo establecido en la Tercera Disposición Complementaria Final del citado decreto. Esta norma establece 3 fases de evaluación de sitios potencialmente contaminados y sitios contaminados: a) Fase de identificación, b) Fase de caracterización y c) Fase de elaboración del plan dirigido a la remediación (Figura 1.1)

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».

La primera fase tiene por **finalidad verificar o descartar la presencia de sitios contaminados** (Artículo 6, lo resaltado y subrayado es agregado).

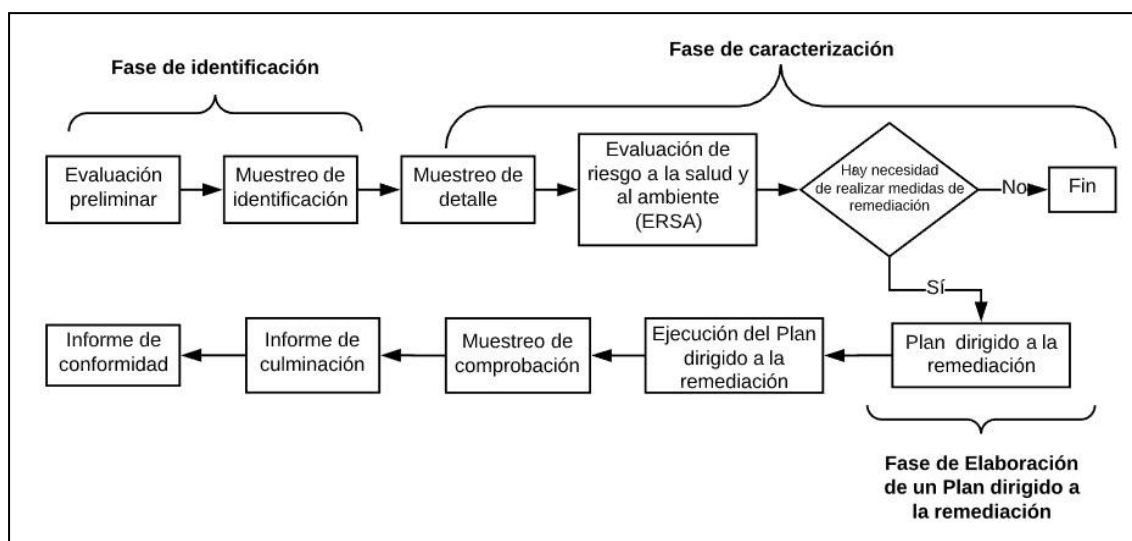


Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados elaborado a partir del Decreto Supremo 012-2017-MINAM.

En ese sentido, y en el marco de los Artículos 11 y 12 del Reglamento de la Ley 30321, le corresponde al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (en adelante, DEAM) la identificación de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos, en ejercicio de la función de evaluación y esta se realiza de acuerdo al proceso establecido en la «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados» (en adelante, Directiva)⁵.

De acuerdo al marco legal antes mencionado, la DEAM realiza la identificación de sitio impactado, teniendo en cuenta la «Fase de Identificación» establecida en los CGSC. Para tal efecto y en concordancia a lo establecido en el Artículo 10 del Reglamento de Evaluación del OEFA⁶, lleva a cabo un proceso, que comprende tres (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 o Plan de Evaluación Ambiental (en adelante PEA)⁹, b) Etapa de Ejecución que comprende la ejecución de las actividades programadas en el PEA, así como la recopilación de la información de campo para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente¹⁰ y c) Etapa de Resultados, comprende el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente y la elaboración del informe para la identificación de sitio impactado (Figura 1.2).

⁵ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 1 de noviembre de 2017.

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

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

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

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

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

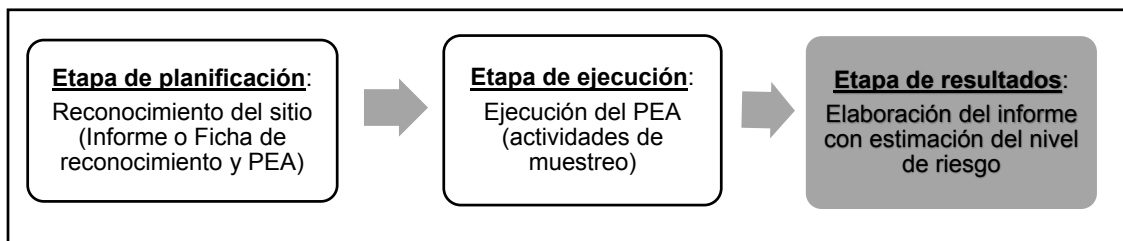


Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos

El 18 de febrero de 2021, mediante Informe N° 00004-2021-OEFA/DEAM-SSIM, la SSIM aprobó el PEA del sitio S0312, con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del citado sitio, a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.° 30321, su Reglamento y Directiva. Cabe resaltar que en el PEA para el sitio S0312 (Cocha Atiliano) se incluyó el área de la Cocha Negra considerando que ambas cochas habían sido impactadas por la misma fuente; sin embargo, en campo se advirtió que la Cocha Negra tenía una fuente de contaminación distinta a la Cocha Atiliano, motivo por el cual se dividió la evaluación en dos sitios denominados S0312-B (Cocha Negra) y S0312 (Cocha Atiliano). Es por ello que, en el presente informe se ha desarrollado por separado el sitio S0312-B vinculado a la cocha Negra.

En el marco del citado proceso, el 26, 28 y 29 de marzo de 2021 la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la DEAM realizó el reconocimiento en el sitio con código S0312-B (en adelante, sitio S0312-B), que se encuentra ubicado a 945 m al sureste de la Estación de Bombas - Capirona del Lote 8, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto, cuyos resultados evidenciaron indicios de posible afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales suelo, agua superficial y sedimento, conforme consta en la Ficha de Reconocimiento N.° 110-2021-SSIM.

Como antecedentes de afectación por actividades de hidrocarburos en el sitio S0312-B se tiene los siguientes: a) Carta N.° 01-2021-CC.NN. Peruanitos se solicita el inicio de acciones de Identificación como Sitios Impactados de la Cocha Negra y sus alrededores, b) Información reportada mediante la plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios-Puinamudt, c) Información de sitios contaminados identificados por OEFA, d) Información de identificación de sitios contaminados realizados en el marco del Decreto Supremo N.° 002-2014-MINAM¹¹ y e) otros registros donde se reporta componentes ambientales potencialmente afectados como agua superficial y sedimentos.

La etapa de ejecución corresponde al desarrollo de las acciones programadas en el PEA. Estas se ejecutaron en campo los días 26, 28, 29 y 30 de marzo y, 1 y 2 de abril de 2021, con el monitoreo de los componentes ambientales objetivos; y la recopilación de información para iniciar el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, de acuerdo a 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 S0312-B, incluye el marco legal aplicable, ubicación y descripción del área de estudio, antecedentes, descripción de los actores participantes del proceso de identificación del sitio, la metodología utilizada, análisis de los resultados, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

¹¹

Aprueban disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 24 de marzo de 2014.



2. MARCO LEGAL

El marco legal comprende las siguientes normas:

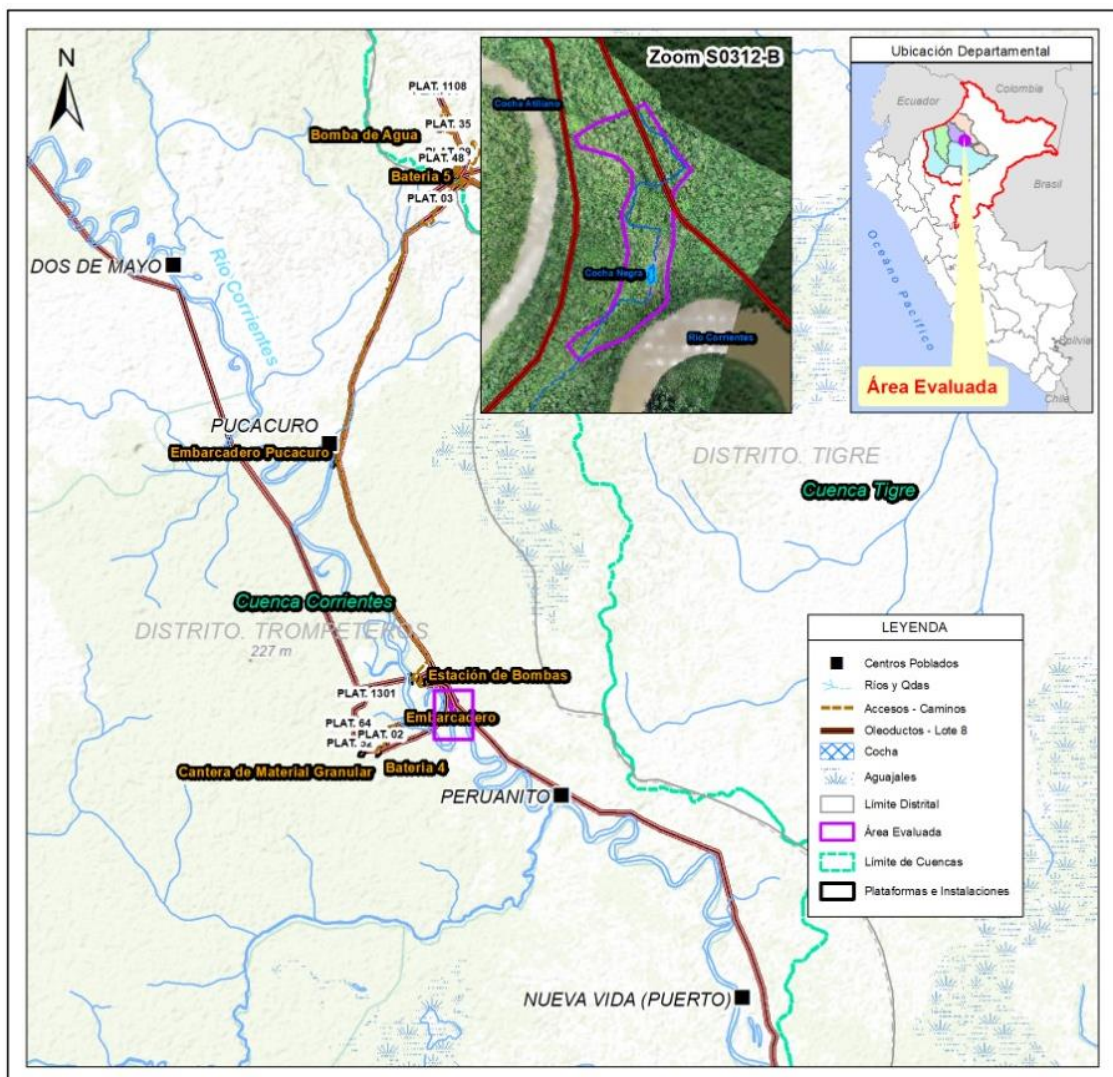
- Ley N.° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N.° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y modificatorias.
- Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.° 039-2016-EM, aprueba Reglamento de la Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua.
- Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N.° 012-2017-MINAM, aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Decreto Supremo N.° 013-2017-MINAM, aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución Ministerial N.° 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución de Consejo Directivo N.° 028-2017-OEFA/CD, que aprueba la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos a cargo del 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.° 056-2018-ANA que aprueba la Clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales
- Resolución de Consejo Directivo N.° 00004-2021-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del OEFA, correspondiente al año 2021.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la evaluación corresponde al sitio S0312-B, que se ubica en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, a 945 m al sureste de la Estación de Bombas - Capirona del Lote 8, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto (Anexo A.1: Mapa de ubicación). El sitio es atravesado al noreste por el oleoducto proveniente de la Estación de Bombas – Capirona y que se dirige hacia la Estación de Bombeo Corrientes.

El sitio se ubica a 3,7 km (distancia lineal) al noroeste de la comunidad nativa Peruanito¹² y a 7,8 km al sureste (distancia lineal) de la comunidad nativa Pucacuro. El acceso al sitio desde la comunidad nativa Peruanito, se realiza mediante embarcación fluvial, hacia aguas arriba del río Corrientes, durante 20 minutos hasta las coordenadas 455722E/9610960N del Sistema WGS84, luego se camina en dirección noroeste hasta llegar al sitio; asimismo, se puede acceder al sitio desde la comunidad nativa Pucacuro, por vía terrestre, para lo cual, se recorre en camioneta durante 25 minutos hasta la Estación de Bombas – Capirona, luego se realiza una caminata de 40 minutos por el derecho de vía del oleoducto que sale desde esta estación hacia Estación de Bombeo Corrientes, hasta llegar al sitio (Figura 3.1).

¹² De acuerdo a la Base de Datos de Pueblos Indígenas u Originarios (BDPI), la comunidad nativa se encuentra registrada con el nombre «Peruanito»; sin embargo, de acuerdo a la base de datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la comunidad nativa se encuentra registrada con el nombre «Nuevo Peruanito». En el presente informe se empleará el nombre comunidad nativa Peruanito.

**Figura 3.1.** Ubicación del sitio S0312-B

El área de estudio se ubica en un paisaje de terraza media (al noreste del sitio), terraza baja eventualmente inundable y terraza baja inundable (Cocha Negra y entorno inmediato), y los componentes ambientales evaluados son suelo, agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas. Dentro del sitio se encuentra la Cocha Negra de 850 m² aproximadamente, y un caño S/N, que atraviesa el sitio desde su parte noreste, que tiene su desembocadura en el río Corrientes, al sur del sitio.

Cabe indicar que la evaluación del área de la Cocha Negra, se encontraba incluida dentro del área del sitio S0312 (PEA del sitio S0312), donde se planteó evaluar un área de 274158 m² (27,416 ha), que comprendió inicialmente la evaluación de la Cocha Atiliano y Cocha Negra como un solo sitio, toda vez que se consideró que ambas cochas tenían la misma fuente de contaminación; sin embargo, de acuerdo a la evaluación realizada en campo y de la información brindada por la comunidad nativa Peruanito, se decidió considerar esta área como un sitio separado, asignándole el código S0312-B (Cocha Negra), teniendo en cuenta que la posible fuente es distinta. En base a ello, se incrementó puntos de muestreo de suelo con la finalidad de abarcar la posible área impactada del sitio; así como, 1 punto para agua superficial, sedimento e hidrobiología dentro de la Cocha Negra. El área evaluada del sitio

S0312-B fue de 93953 m² (9,395 ha), la cual incluye el área de la Cocha Negra, el caño S/N (que atraviesa el sitio) y el suelo adyacente a estas (Figura 3.2).

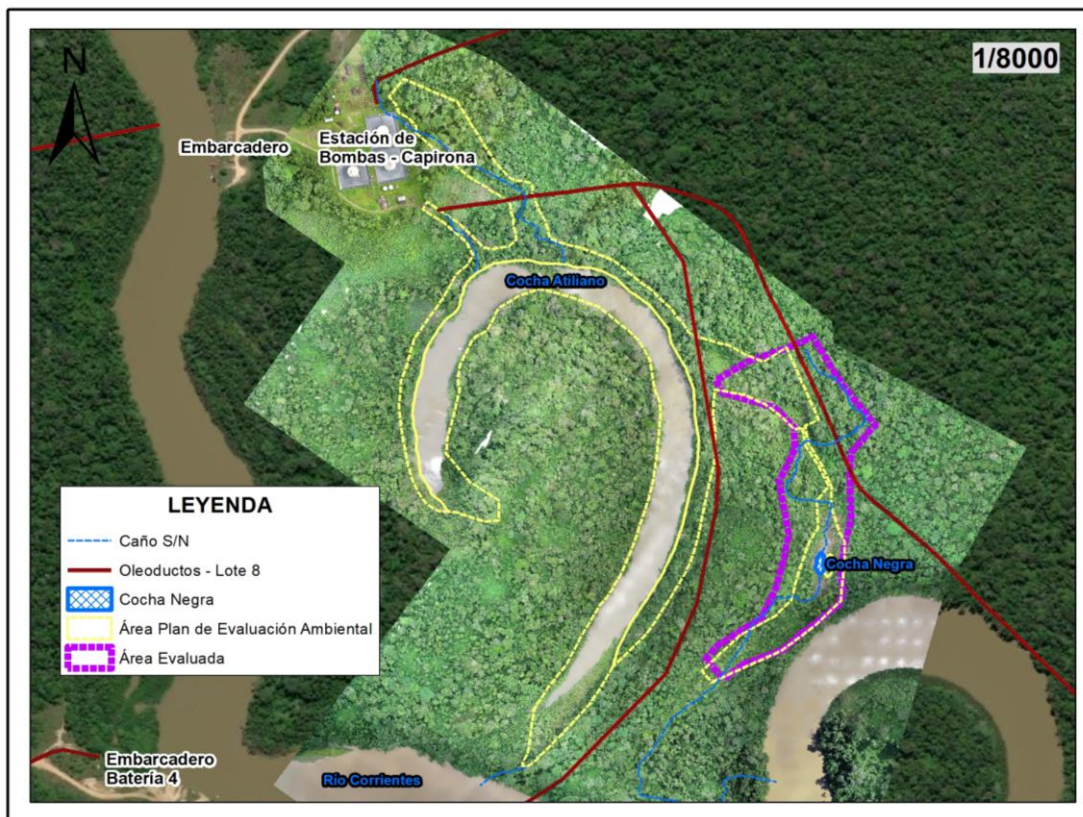


Figura 3.2. Área evaluada del sitio S0312-B

3.1. Características naturales del sitio

3.1.1. Geológicas

La geología local del sitio describe como afloramiento más antiguo a la formación Nauta Inferior, que corresponden a secuencias monótomas de arenas, limos y limoarcillitas laminadas, masivas, marrón rojizas y pardo amarillentas, de baja cohesión. Seguida por secuencias de depósitos aluviales y depósitos de Ucamara; los primeros corresponden a sedimentos pleistocenos de canal y de llanuras de inundación, con predominancia de arenas gris oscuras, algunas arcillas limosas al tope y esporádicamente lodolitas abigarradas; los segundos corresponden a complejos de llanuras de inundación de lodos, limos y arcillas, ligados a ambientes palustrinos. Superficialmente estas formaciones se encuentran cubiertas por depósitos fluviales, palustres y aluviales recientes del holoceno (Ingemmet, 1999)^{13,14}.

3.1.2. Suelos

De acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú (Minam, 2010)¹⁵, el área donde se encuentra el sitio S0312-B (Cocha Negra) se clasifica

¹³ Informe de Identificación de Sitio Cocha Atiliano, 2016. Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE.

¹⁴ Ingenmet (1999). Boletín N.º 130, Serie A: Carta Geológica Nacional

¹⁵ Ministerio del Ambiente de Perú (MINAM). 2010. Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú



como F2sw-Xsw, correspondiendo a tierras aptas para producción forestal, de calidad agrológica media - protección, ambas con problema de drenaje.

De acuerdo a los muestreos realizados hasta una profundidad de 2,75 m, los suelos presentes en el sitio son de textura limo arcillosa, arcillo limosa y limo orgánico, con colores entre marrón, marrón olivo, marrón grisáceo, marrón amarillento claro, blanco, amarillo parduzco, grises, gris verdoso, gris claro y grises oscuros a grises muy oscuro, entre húmedos y mojados, de drenaje bueno a muy pobre y con abundante materia orgánica (hojarasca y ramas) de baja y mediana degradación con un espesor de 0,15 m a 0,30 m aproximadamente sobre la superficie del suelo. Presenta pendiente ligeramente inclinada (2-4%) a moderadamente inclinada (4-8 %).

3.1.3. Datos climáticos

Según la distribución de Koppen (Atlas del Perú, 1989), la distribución climática en la región investigada corresponde al tipo tropical, permanente húmedo y muy cálido.

La precipitación en el área tiene una apreciable variación oscilando entre 2000 a 4000 milímetros (mm) promedio anual con registros pluviométricos mensuales en el área investigada de 180 a 360 mm. Las precipitaciones se desarrollan en poco tiempo, pero con gran intensidad, entre los meses de diciembre a mayo las precipitaciones son mayores y entre junio a noviembre son menores, siendo abril el mes de mayor precipitación y julio y agosto los de menor precipitación (Ingemmet, 1999).

3.1.4. Hidrológicas

El sitio S0312-B se encuentra en la subcuenca del río Tigre-Corrientes. El río Corrientes fluye en dirección sur-sureste y es el principal afluente del río Tigre. Se caracteriza por ser meandriforme, con un canal que migra libremente en una llanura aluvial de suave pendiente, formando meandros y brazos abandonados (Ingemmet, 1999)¹⁶.

El sitio S0312-B se encuentra a 25 m del río Corrientes, dentro de su área se encuentra la Cocha Negra que corresponde a una zona meándrica del antiguo cauce del río, que se inunda temporalmente en el año; asimismo, presenta un caño S/N que atraviesa el sitio desde su parte noreste y tiene su desembocadura en el río Corrientes al sur del sitio.

3.1.5. Cobertura vegetal

El Lote 8 se encuentra en un área donde predominan los bosques de llanura aluvial inundable o formaciones vegetales de pantanos (Pt), de acuerdo a la clasificación del Mapa Forestal del Perú (Instituto Nacional de Recursos Naturales del Perú (Inrena), 1995). La vegetación está conformada por comunidades de plantas propias de suelo hidromórficos, en pendientes suaves, que dan origen a pantanos y aguajales hasta colinas bajas. La composición florística varía en función de la humedad del suelo, siendo altamente heterogénea¹².

El sitio S0312-B, de acuerdo al Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú¹⁷, se encuentra ubicado en un área de Bosque aluvial inundable, lo que concuerda con la información

¹⁶ Ingemmet (1999). Geología de los Cugrángulos de Cunambo, Mariscal Cáceres, Río Pucacuro, Vargas Guerra, Río Huitoyacu, Checherta, Andoas, Lamas, Tipishca, San Antonio, Nuevo Soplin, Valencia, Pucacuro, Sungache, Pucuna, Villa Trompeteros, San Fernando, San Juan de Pavayacu, Río Rituyacu, Santa Martha, Barranca, San Isidro, Río Nucuray y Urarinas. Boletín N° 130 Serie A: Carta Geológica Nacional.

¹⁷ Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, aprobado mediante Resolución Ministerial N.° 440-2018-MINAM.



obtenida durante la comisión en campo, donde se observó que el sitio S0312-B se ubica en un paisaje de terraza media (al noreste del sitio), terraza baja eventualmente inundable y terraza baja inundable (zonas adyacentes a la Cocha Negra). El sitio presenta una vegetación de bosque de terraza media en proceso de sucesión (recambio de vegetación) posiblemente por la mortalidad de árboles de gran diámetro y altura, con presencia de especies arbóreas del género *Virola* e *Iryanthera* (cumalas), *Nectandra* y *Ocotea* (moenas), *Pseudolmedia*, *Brosimum* y *Helicostilis* (chimicua), además de *Ficus* (ojé) y otras especies de la familia *Moraceae*; asimismo, palmeras como *Socratea* (cashapona), *Astrocaryum* (wiririma) entre otros. Sotobosque, en proceso de regeneración; y en las terrazas bajas inundable y eventualmente inundable un bosque "tipo purma" dominado por especies enmarañadas de porte herbáceo y arbustivo del género *Miconia* (*Melastomataceae*), *Heliconia* (*Heliconiaceae*), *Asplundia* (*Cyclanthaceae*), *Faramea* (*Rubiaceae*); asimismo, epifitas del género *Anthurium* y *Philodendron* (*Araceae*) y helechos del género *Adiantum*, *Polypodium* y *Lycopodium*, además de árboles dispersos del género *Cecropia*, *Pourouma*, *Ficus* (renacos) y algunas palmeras en las zonas colindantes a la Cocha Negra.

3.1.6. Fauna

De acuerdo a la información reportada por la comunidad nativa Peruanito señalan que en el sitio y su entorno realizan la caza de huangana, majaz, sachavaca, aves, mono entre otros; así como pesca de fasaco, shuyo, bujurqui, cahuara.

3.2. Información general del sitio S0312-B

3.2.1. Esquema del proceso productivo

Al noroeste del sitio S0312-B se encuentra la Estación de Bombeo - Capirona; asimismo, el sitio es atravesado en su parte noreste por un oleoducto que transportaba hidrocarburos desde la Estación de Bombas – Capirona hacia la Estación de Bombeo Corrientes. Cabe mencionar que durante la evaluación en campo no se observó desarrollo de actividades.

3.2.2. Materias primas, productos, subproductos y residuos

No se identificó un proceso productivo durante la evaluación en campo en el área del sitio S0312-B; sin embargo, el sitio es atravesado al noreste por el oleoducto proveniente de la Estación de Bombeo – Capirona y que se dirige a la Estación de Bombeo Corrientes.

3.2.3. Sitios de disposición y descargas

No se identificó sitios de disposición y descargas en el sitio S0312-B.

3.3. Fuentes potenciales de contaminación¹⁸ 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 medio ambiente, los cuales se describen en los siguientes ítems:

¹⁸ 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.



3.3.1. Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0312-B, no se identificaron fugas o derrames activos provenientes de las instalaciones del sitio; sin embargo, de acuerdo a la información proporcionada por el *apu* de la comunidad nativa Peruanito han ocurrido 2 eventos de derrame en el oleoducto que atraviesa el sitio, ambos eventos cercanos uno de otro, cerca a las coordenadas 455608E/9611485N del Sistema WGS84, el primero en el año 1995 y el segundo en el año 2017, asimismo, se observó tuberías metálicas abandonadas y un residuo metálico que corresponde a la grapa que había sido colocada en el lugar de derrame; y la contaminación habría migrado desde esta zona a la Cocha Negra (Tabla 3.1).

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

En la Tabla 3.1 presentan las instalaciones y elementos que fueron identificados en el sitio S0312-B durante la evaluación ambiental de campo (Figura 3.4), así como el estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

Tabla 3.1. Instalaciones y elementos observados en el sitio S0312-B

Instalaciones	Sector del sitio	Coordenadas (UTM, WGS84)		Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
		Este (m)	Norte (m)			
Oleoducto proveniente de la Estación de Bombas – Capirona	Parte noreste del sitio	455608	9611485	Fluidos de producción (petróleo crudo)	Inactivo*	-Este oleoducto atraviesa la parte noreste del sitio y se dirige hacia la Estación de Bombeo Corrientes. -De acuerdo a la información proporcionada por el <i>apu</i> de la comunidad nativa Peruanito ocurrieron 2 eventos de derrames en el oleoducto que atraviesa el sitio, el primero en el año 1995 y el segundo en el año 2017. -Del Reporte Público de Supervisión del 9 de noviembre de 2018, se reportan los hechos verificados durante una acción de supervisión realizada por DSEM entre el 14 y 22 de setiembre de 2018, en la cual se supervisó el punto donde habría ocurrido el derrame del oleoducto en mención, ubicado en las coordenadas 455658E/9611376N del sistema WGS84 descrito como «Punto de falla donde se originó el derrame, se observó oleoducto continuo de 8 pulgadas de diámetro y una sección de ducto de 20 metros de largo que se ubicaba paralelo al oleoducto»; como parte de la evaluación realizada al Oleoducto Capirona - Corrientes Kp 0+906 y Cocha Negra.

*: Inactivo durante la evaluación en campo.

3.3.3. Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó áreas destinadas al almacenamiento de sustancias y residuos en el sitio S0312-B; sin embargo, cerca al punto del posible derrame en las coordenadas 455608E/9611485N (UTM WGS 84) se observaron restos de tuberías metálicas abandonadas de 5,93 m, 4,56 m, 36,4 m y hasta de 100 m de



largo; y un residuo metálico que de acuerdo a la información del apu habría correspondido a la grapa que había sido colocada en el lugar de derrame,

3.3.4. Drenajes

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó drenaje por actividades industriales en el sitio S0312-B.

3.4. Focos potenciales contaminación¹⁹ 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 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 S0312-B, se evaluó la información recogida en campo durante las actividades de reconocimiento. En la Tabla 3.3 se describen los focos potenciales identificados en el sitio S0312-B.

Asimismo, se calificó la evidencia obtenida durante los trabajos de reconocimiento siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 3.2. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0312-B

Nivel de evidencia	Descripción
Confirmado +++	Se observó la presencia de hidrocarburos en fase libre o residuos relacionados a las actividades de hidrocarburos durante el reconocimiento.
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 ha percibido 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 describen los focos potenciales identificados y su clasificación para el sitio S0312-B.

¹⁹ 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.



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 del Perú: 200 años de independencia

Tabla 3.3. Descripción de foco potencial en el sitio S0312-B

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo con indicios organolépticos característicos a hidrocarburos	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEx) Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) Cromo VI	+++
2	Sedimentos con indicios organolépticos característicos a hidrocarburos	Hidrocarburos totales de petróleo Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Zn) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEx) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	+++
3	Agua superficial con ligera Película oleosa	Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEx) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) Aceites y grasas Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Ti y Zn) Cromo VI	++

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

La Figura 3.3 presenta la ubicación de los focos potenciales de contaminación identificados en el sitio S0312-B y las sustancias de interés.

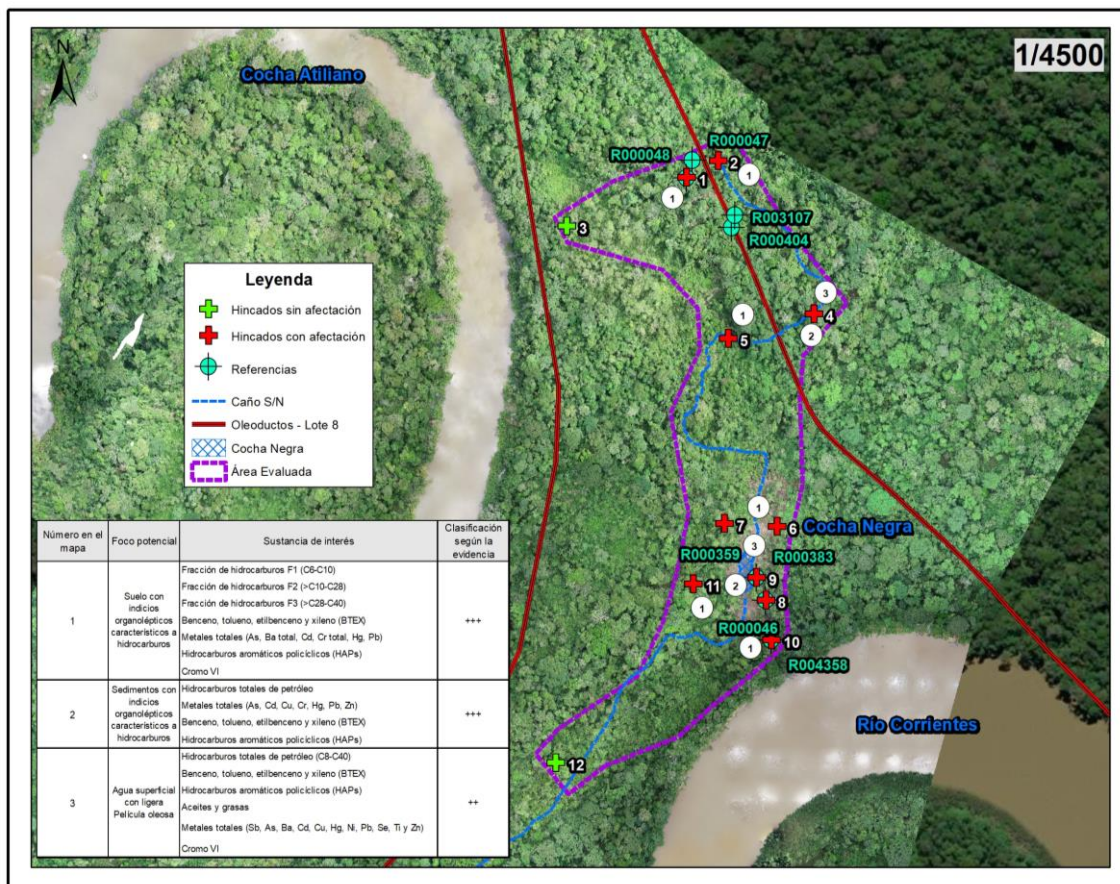


Figura 3.3. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0312-B



3.5. Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos de contaminación en el sitio S0312-B, se presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes, luego de ser liberados al ambiente; asimismo, se muestran sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

3.5.1. Características de uso actual y futuro del sitio

El uso actual del sitio S0312-B, corresponde a un bosque aluvial inundable, que incluye la Cocha Negra. Asimismo, de la revisión de imágenes satelitales históricas se observa al área siempre con cobertura arbórea o vegetación nativa de la zona. Además, el sitio es atravesado en su sector al noreste por el oleoducto de 8 pulgadas proveniente de la Estación de Bombas – Capirona y que se dirige hacia la Estación de Bombeo Corrientes.

Asimismo, los pobladores locales indican que en las inmediaciones del sitio S0312-B, desarrollan actividades de caza de huangana, majaz, sachavaca, aves, mono, entre otros, y pesca de fasaco. shuyo, bujurqui, cahuara²⁰.

Se desconoce el uso futuro de esta área; sin embargo, de no ejecutarse actividades relacionadas a la actividad de hidrocarburos u otra actividad, se espera que área del derecho de vía utilizada sea rehabilitado para reintegrarse a la estructura boscosa de su entorno y permanecer siendo parte del paisaje amazónico del lugar.

3.5.2. Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0312-B y su entorno, los probables mecanismos de migración de los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:

Tabla 3.4. Vías de propagación

Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Suelo con indicios organolépticos característicos a 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) - Metales totales (As, Ba total, Cd, Hg, Pb) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) - Cromo VI	- Personas de las comunidades aledañas que se trasladan para realizar diversas actividades de caza y pesca.
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto)		
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)		
	Suelo subsuperficial – infiltración – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto).		
Sedimentos con indicios organolépticos característicos a hidrocarburos	Sedimento – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C6-C40) - Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	- Receptores ecológicos
	Sedimento – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto)		
	Sedimento - agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto)		
	Contacto directo (dérmico e ingestión).	- Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C8-C40)	

²⁰

Según la Ficha de reconocimiento N.° 103-2021-SSIM



Foco potencial de contaminación	Vías de propagación	Sustancias relevantes	Receptores
Agua superficial con ligera película oleosa	Trasferencia del contaminante a través de la cadena trófica. Consumo de peces y depredadores.	- Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) - Aceites y grasas - Metales totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Ti y Zn) - Cromo VI	

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 S0312-B.

La extracción de hidrocarburos en el Lote 8 se realiza con el sistema de Bombeo Electro Centrifugo. La producción es transportada por las líneas de flujo (tubería que conecta el cabezal de un pozo) hasta las baterías de producción, donde estos fluidos ingresan en los separadores. En este punto se agrega un producto desulfurificante para acelerar la separación del petróleo del agua salada. En los separadores se separa el agua libre que es enviada hacia las pozas de recuperación API donde se recupera el crudo que está como película en el agua de producción²¹.

El gas separado es enviado hacia un Scrubber (separador donde se le retira los líquidos al gas) y sale hacia la central eléctrica en el caso Corrientes; en las demás baterías es quemado. El petróleo todavía con alto contenido de agua salada es enviado a los tanques de lavado (Gun Barrel), donde por medio de un proceso mecánico se separa el agua salada del petróleo: el petróleo del tanque de lavado por rebose pasa a los tanques de sedimentación²⁰.

3.6.1. Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

El sitio S0312-B se encuentra asociado a las actividades de hidrocarburos realizadas en el Lote 8. En el entorno del sitio S0312-B, a 945 m al noroeste se ubica la Estación de Bombas – Capirona que recibe la producción de las Baterías 4 y 5, cuenta con 2 motobombas que podían transferir 25 000 barriles de petróleo por día a través de un oleoducto de 8 pulgadas por 63 km de longitud hacia la Estación de Bombeo Corrientes (PAMA, Lote 8).

Las fuentes identificadas en el entorno del sitio S0312-B durante los trabajos realizados en campo, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3.5. Instalaciones en el entorno del sitio S0312-B

Instalaciones	Ubicación respecto del sitio	Coordenadas (UTM, WGS84)		Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
		Este (m)	Norte (m)			
Estación de Bombas - Capirona	Noroeste	454752	9611878	Hidrocarburos	Inactivo	Ubicado a 945 m al noroeste del sitio. Se observaron tanques y tuberías. De esta instalación sale el oleoducto que atraviesa la parte noreste del sitio con dirección hacia la Estación de Bombeo Corrientes.
Oleoducto proveniente	Noroeste	455425	9611426	Ninguno	En desuso	Se observó un tramo de oleoducto al noroeste del sitio.

²¹ Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA, Lote 8.



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 del Perú: 200 años de independencia

Instalaciones	Ubicación respecto del sitio	Coordenadas (UTM, WGS84)		Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
		Este (m)	Norte (m)			
de la Batería 4						Gran parte de este oleoducto ya ha sido retirado, quedando solo algunos tramos. Antiguo oleoducto que llevaba hidrocarburo desde Batería 4 Capirona hasta Estación de Bombas - Capirona.

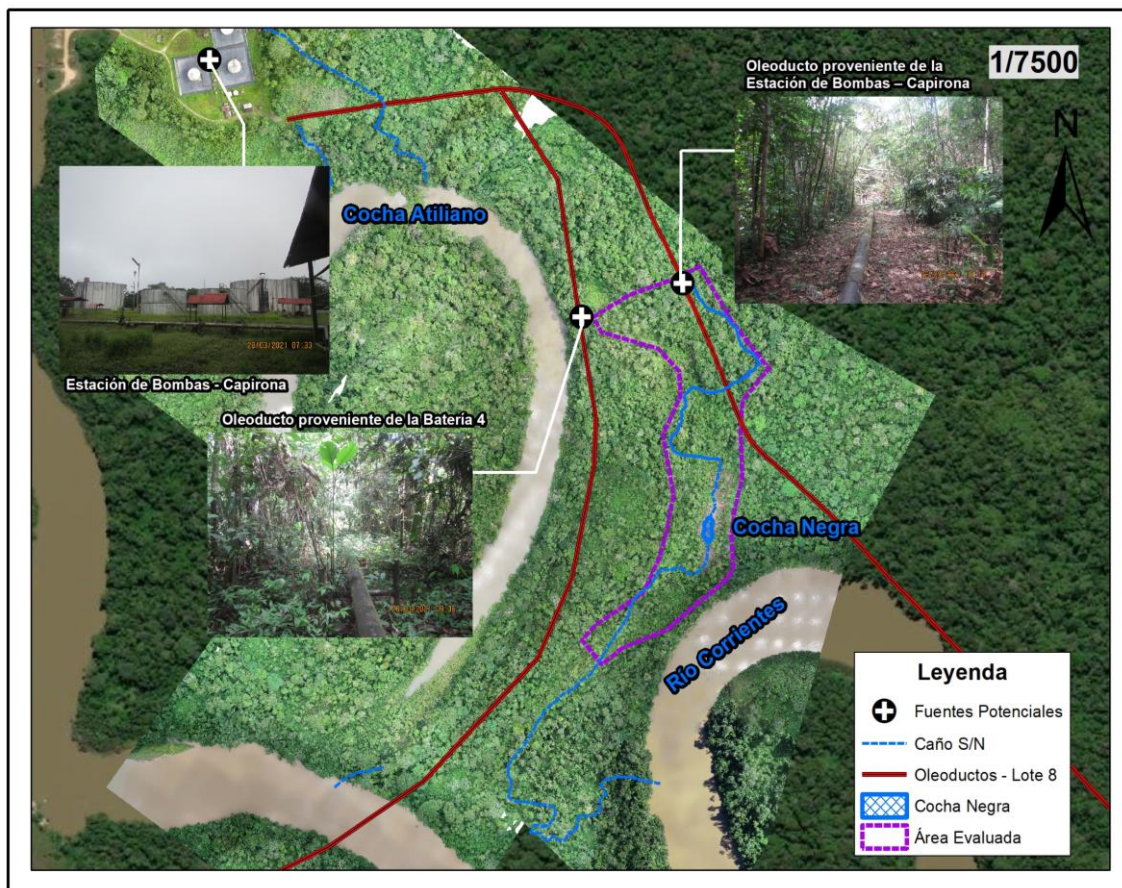


Figura 3.4. Instalaciones en el sitio S0312-B y su entorno.

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

Durante las actividades de reconocimiento y ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0312-B, no se identificaron focos potenciales de contaminación con vías de propagación en dirección al sitio.

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 Capirona, Pavayacu, Yanayacu, Valencia, Nueva Esperanza y Chambira; así como, la construcción de facilidades de producción y baterías en estas locaciones. La comercialización del petróleo crudo en el Lote 8 inició en 1974, mediante el uso de barcasas



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 Petroperú celebraron el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos del Lote 8²² por un plazo de 30 años (en hidrocarburos).

Posteriormente, el 22 de julio de 1996²³, 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 Limited Sucursal Peruana²⁴.

Pluspetrol Perú Corporation Sucursal del Perú (en adelante, Pluspetrol Perú Corporation S.A.), 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 Perúpetro 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.

En la actualidad, la empresa Pluspetrol Norte S.A. (en adelante, PPN) tiene a su cargo el Lote 8, en virtud al Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos del 2002 y cuyo plazo primigenio termina el 19 de mayo de 2024.

El sitio S0312-B se encuentra en el ámbito del Lote 8, y está asociada a actividades de explotación y transporte de hidrocarburos relacionadas al oleoducto Pavayacu-Capirona-Corrientes, en el tramo del oleoducto entre Estación de Bombas – Capirona y Estación de Bombeo Corrientes.

4.1. Información documental vinculada al sitio S0312-B

4.1.1. Información vinculada a pedidos de las comunidades

- **Carta N.º 01-2021-CC.NN. Peruanitos del 8 de enero de 2021**

Documento enviado por el Apu de la comunidad nativa Peruanito, donde solicita al OEFA, el inicio de las “acciones de identificación como sitios impactados de la Cocha Negra y sus alrededores”, ubicado en la comunidad Peruanito, en el marco de la Ley N° 30321 y su Reglamento. Como repuesta, OEFA remite la Carta N.º 00002-2021-OEFA/DEAM del 21 de enero de 2021, donde se comunica que se evaluará el pedido y, en función a la competencia

²² 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. y aprobado mediante Decreto Supremo N.º 016-1994-EM.

²³ 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.

²⁴ Mediante Decreto Supremo N° 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, ello, los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) para realizar actividades en el Lote 8, fueron aprobados solo a favor de Pluspetrol Norte S.A., siendo esta empresa la única que viene operando en dicho lote.



para la identificación de sitios impactados, le estará comunicando las acciones correspondientes. El OEFA realizó las actividades de campo para la identificación del sitio S0312-B (Cocha Negra) los días 26, 28, 29 y 30 de marzo, 1 y 2 de abril de 2021 (Anexo B.1).

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

Mediante carta remitida al OEFA el 12 de agosto de 2020, la plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios – Puinamudt remite 1209 registros de posibles afectaciones a los componentes ambientales ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Tigre, Pastaza, Corrientes y Marañón, reportados por las organizaciones de pueblos indígenas: Opikafpe²⁵, Fediquep²⁶, Acodecospat²⁷ y Feconacor²⁸ (Anexo B.2). De la revisión de la información enviada se ha podido verificar que el sitio S0312-B se encuentra vinculado con el código CFS201501 descrito como «*Site: Cocha Negra, Comunidad de Peruanito. The oil spill affected a lagoon and its surroundings*». La SSIM asignó a la citada referencia el código R004358 (Tabla 4.10).

4.1.2. Información de sitios contaminados reportados por el OEFA

- **Informe N.º 00099-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI del 21 de setiembre de 2016**

Mediante el citado informe, la Dirección de Evaluación²⁹ del OEFA, presentó los resultados de identificación de sitios contaminados por la actividad de hidrocarburos, ubicados en el Lote 8, ámbito de la cuenca del río Corrientes (locaciones Corrientes, Pavayacu y Nueva Esperanza) realizados en junio – julio de 2015 y febrero de 2016.

De la revisión del documento, se verificó que el sitio S0312-B se encuentra vinculado con 3 áreas denominadas «Sitio 35», «Sitio 36» y «Sitio 37», descritas como «A 20 m al sur de la Cocha Negra, antigua zona de derrame de 1995», «A 20 m del punto de derrame del derecho de la vía Batería 5 - Trompeteros», y «A 50 m izquierda del punto de derrame del derecho de la vía Batería 5 –Trompeteros, fosa de entierro de suelo contaminado con crudo de petróleo», respectivamente. La SSIM asignó a las citadas referencias los códigos R000046 (Sitio 35), R000047 (Sitio 36) y R000048 (Sitio 37), Tabla 4.10.

De los resultados reportados en dicho informe se tiene que los parámetros cadmio y cromo hexavalente de los puntos de muestreo S42-C y S42-D (Sitio 35), fracción de hidrocarburos F2 de los puntos de muestreo S43-B, S43-C y S43-D (Sitio 36); así como, las fracciones de hidrocarburo F2 y F3 en el punto de muestreo S44-D (Sitio 37), superaron los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. Si se compara los resultados analíticos con los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM actualmente vigente, también se registra excedencia para dichos parámetros, tal como se muestra en la Tabla 4.1 (Anexo B.3).

²⁵ Organización de Pueblos indígenas Kichwas, Amazónicos Fronterizos del Perú y Ecuador – Opikafpe.

²⁶ Federación Indígena Quechua del Pastaza – Fediquep.

²⁷ La Asociación Cocama de Desarrollo y Conservación San Pablo de Tipishca – Acodecospat.

²⁸ Federación de Comunidades Nativas de la Cuenca del Corrientes - Feconacor

²⁹ Actualmente Dirección de Evaluación Ambiental, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM – Reglamento de Organización y Funciones del OEFA.

**Tabla 4.1.** Resultados con excedencia analítica de suelo - Informe N.º 00099-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI

Sitio contaminado	ID Muestra	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Parámetro	Resultado (mg/kg MS)	ECA Suelo Agrícola a 2008* (mg/kg MS)	ECA Suelo Agrícola 2017** (mg/kg PS)
			Este (m)	Norte (m)				
Sitio 35	S42-C	19/06/2015	455684	9610995	Cadmio	2,0738	1,4	1,4
	S42-D	19/06/2015	455674	9611001	Cromo VI	2,3	0,4	0,4
Sitio 36	S43-B	23/02/2016	455595	9611485	Fracción de hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	2133	1200	1200
	S43-C	23/02/2016	455595	9611487	Fracción de hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	4206	1200	1200
	S43-D	23/02/2016	455596	9611489	Fracción de hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	1552	1200	1200
Sitio 37	S44-D	23/02/2016	455587	9611469	Fracción de hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	34268	1200	1200
		23/02/2016			Fracción de hidrocarburos F3 (C ₂₈ -C ₄₀)	18635	3000	3000

* Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM.

** Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo de uso agrícola aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

MS: Masa seca.

PS: Peso seco.

4.1.3. Información de identificación de sitios contaminados realizados en el Lote 8 en el marco del Decreto Supremo N.º 002-2014-MINAM

• Oficio N.º 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE del 7 de noviembre del 2017

Mediante el citado oficio, 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».

El sitio S0312-B, se encuentra vinculado al «Informe de Identificación de Sitio con código Oleoducto Capirona-Sitio 1» (en adelante IIS Oleoducto Capirona-Sitio 1); en este sitio se tomaron 27 muestras de suelo (colectadas en 9 puntos de muestreo) a diferentes profundidades, y se reporta excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, benceno, y etilbenceno, según lo establecido en los ECA para suelo de uso industrial establecidos en el Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM.

Si se compara los resultados analíticos con los ECA para suelo, uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, también se registra excedencias para los parámetros fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, benceno, y etilbenceno, tal como se muestra en la Tabla 4.2. La SSIM asignó a esta referencia el código R003107 (Anexo B.4).

**Tabla 4.2.** Códigos de muestras del IIS Oleoducto Capirona-Sitio 1 que registran excedencia, según los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM

Código de muestra	Intervalo de muestreo	Parámetros que superan ECA para suelo, uso agrícola
CA012_001_SS_BA_075_151030	0,75 - 1,00	Fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, benceno y etilbenceno
CA012_001_SS_BA_175_151030	1,75 - 2,00	Fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, benceno y etilbenceno
CA012_001_SS_BA_275_151030	2,75 - 3,00	Fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, benceno y etilbenceno
CA012_002_SS_BA_075_151030	0,75 - 1,00	Fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y etilbenceno
CA012_002_SS_BA_175_151030	1,75 - 2,00	Fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y etilbenceno
CA012_002_SS_BA_250_151030	2,50 - 2,75	Fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, benceno y etilbenceno
CA012_003_SS_BA_075_151030	0,75 - 1,00	Fracción de hidrocarburos F2
CA012_003_SS_BA_175_151030	1,75 - 2,00	Fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, benceno y etilbenceno
CA012_003_SS_BA_275_151030	2,75 - 3,00	Fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3 y etilbenceno
CA012_004_SS_BA_000_151030	0,00 - 0,25	Fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3

4.1.4. Otra información vinculada al sitio S0312-B**• Informe Técnico N.° 004-2013-ANA-DGCRH-VIG/ELCG, de diciembre del 2013**

Mediante el citado informe, la Autoridad Nacional del Agua – ANA presentó la evaluación de calidad de agua superficial y sedimento, en el ámbito del río Corrientes y el Lote 8, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto, realizada en el marco de las actividades programadas por la Dirección de Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH) y la Comisión Multisectorial creada por la R.S. N.° 200-2012-PCM.

De acuerdo a los resultados de la evaluación se tiene 1 punto de muestreo de agua superficial y sedimento con código CNegra1, descrito como «Cocha Negra, comunidad Peruanito», relacionado con el sitio S0312-B.

De la evaluación de agua superficial se identificó a los parámetros hidrocarburos totales de petróleo (TPH), aceites y grasas, pH y oxígeno disuelto que superan los ECA para agua Categoría 4 (Lagunas y lagos) aprobados por D.S. N.° 002-2008-MINAM, vigente en la época de la evaluación; asimismo, si se compara los resultados analíticos con los ECA para agua Categoría 4 (Lagos y Lagunas) actualmente vigentes por D.S. N.° 004-2017-MINAM, se registra excedencia para los parámetros pH, oxígeno disuelto, TPH y fósforo total. En cuanto al sedimento, se identificó de manera referencial a los parámetros TPH y cadmio con valores que superan el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense y la Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática de Canadá (CEQG-SQG,2002), Anexo B.5.

**Tabla 4.3.** Resultados con excedencia analítica de agua - Informe Técnico N.º 004-2013-ANA-DGCRH-VIG/ELCG

Parámetro	ID Muestra	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Resultado (mg/L)	ECA Agua Cat4E1 2008* (mg/L)	ECA Agua Cat4E1 2017** (mg/L)
			Este (m)	Norte (m)			
pH	CNegra1	23/11/2013	455666	9611045	6,10	6,5-8,5	6,5-9,0
Oxígeno disuelto					4,79	≥ 5,0	≥ 5,0
Aceites y grasas					2,5	Ausencia de película visible	5,0
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)					14,57	Ausente	0,5
Fósforo total					0,123	0,4	0,035

* Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM.

** Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

Tabla 4.4. Resultados con excedencia analítica de sedimento - Informe Técnico N.º 004-2013-ANA-DGCRH-VIG/ELCG

Parámetro	ID Muestra	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Resultado (mg/kg MS)	Atlantic RBCA*	CEQG-SQG**	
			Este (m)	Norte (m)		ESL (a)	ISQG (b)	PEL (c)
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)	CNegra 1	23/11/2013	455666	9611045	11143	500	-	-
Cadmio					1,33	-	0,6	3,5

* Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense.

Atlantic RBCA: Acción Correctiva basada en el Riesgo para sitios afectados por petróleo en el Atlántico Canadiense (formación de cuatro provincias atlánticas de Canadá).

** CEQG-SQG: Guía de Calidad Ambiental Canadiense. Guía de Calidad de Sedimento para la protección de vida acuática de aguas continentales del Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente – CCME.

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

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

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

MS: Masa seca.

• Informe N.º 241-2014-OEFA/DE-SDCA del 7 de mayo de 2014

Mediante el citado informe, la Dirección de Evaluación del OEFA presentó los resultados del monitoreo de suelos realizado en el derecho de vía del oleoducto Pavayacu - Corrientes en el Lote 8 de Pluspetrol Norte S.A., realizado el 18 y 19 de diciembre de 2013.

De la revisión del documento se tiene que, del total de 8 puntos de muestreo, 3 puntos con códigos S42 («A 20 m al sur de la Cocha Negra, antigua zona de derrame del año 1995»), S43 («A 20 m del punto de derrame del derecho de la vía Batería 5 - Trompeteros») y S44 («A 50 m izquierda del punto de derrame del derecho de vía Batería 5 –Trompeteros, fosa de entierro de suelo contaminado con crudo de petróleo»), se relacionan con el sitio S0312-B.

Los resultados de dicho informe reportan que los parámetros fracción de hidrocarburos F1 en el punto de muestreo S44, fracción de hidrocarburos F2 en los puntos S42, S43 y S44 y cadmio en los puntos S42 y S43, superaron los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados



mediante Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM. Si se compara los resultados analíticos con los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM actualmente vigente, también se registra excedencias para dichos parámetros, tal como se muestra en la Tabla 4.5 (Anexo B.6).

Tabla 4.5. Resultados con excedencia analítica de suelo - Informe N.° 241-2014-OEFA/DE-SDCA

ID Muestra	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Parámetro	Resultado (mg/kg MS)	ECA Suelo Agrícola 2008* (mg/kg MS)	ECA Suelo Agrícola 2017** (mg/kg PS)
		Este (m)	Norte (m)				
S42	18/12/2013	455680	9611045	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	2011,55	1200	1200
				Cadmio	2,60	1,4	1,4
S43	18/12/2013	455604	9611486	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	3226,75	1200	1200
				Cadmio	1,90	1,4	1,4
S44	18/12/2013	455585	9611470	Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10)	348,12	200	200
				Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	38663,54	1,4	1,4
				Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	9242,88	3000	3000

* Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM.

** Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo de uso agrícola aprobado mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

MS: Masa seca.

PS: Peso seco.

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

Mediante el citado documento Pluspetrol Norte S.A. remite al OEFA información georreferenciada sobre pozos petroleros, suelos contaminados, instalaciones, residuos y otros, ubicados en el ámbito del Lote 8 y Lote 1AB (ahora Lote 192). De la revisión se ha podido verificar que el sitio S0312-B se encuentra vinculado con los registros relacionados a «suelos potencialmente impactados», «agua superficial potencialmente impactada» y «sedimentos potencialmente impactados». La SSIM asignó a las citadas referencias los códigos de referencia R000404, R000383 y R000359 respectivamente (Anexo B.7).

• Resolución Directoral N.° 1671-2017-OEFA/DFSAI del 21 de diciembre de 2017

Mediante la cual, la Dirección de Fiscalización, Sanción y Aplicación de Incentivos declaró la responsabilidad administrativa de Pluspetrol al no haber adoptado las medidas de prevención y remediación a efectos de prevenir impactos negativos en el derecho de vía del oleoducto Pavayacu – Trompeteros y ordenó como medida correctiva que Pluspetrol acredite que realizó actividades para remediar los suelos afectados con hidrocarburos en los alrededores de la Cocha Negra y el derecho de vía del Oleoducto Pavayacu – Trompeteros (Anexo B.8).

Esta Resolución Directoral, tiene entre sus antecedentes el Informe de Supervisión N.° 1696-2013-OEFA/DS-HID, en donde se reporta los resultados de la supervisión especial del Lote



8, realizada por OEFA entre el 18 al 19 de diciembre de 2013, durante la cual se verificó el presunto incumplimiento de obligaciones ambientales fiscalizables a cargo del administrado.

De los resultados de la supervisión especial se reportan 3 puntos de muestreo (S42, S43 y S44) relacionados con el sitio S0312-B. Los resultados de los puntos S42 y S43 fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo establecidos en el Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM para suelo de uso agrícola y los resultados del punto S44 fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo establecidos en el Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM para suelo de uso industrial. En la Tabla 4.6 se presentan las excedencias de los puntos de muestreo S42 y S43 comparados con los ECAs para suelo de uso agrícola y en la Tabla 4.7 se presentan los resultados del punto de muestreo S44 comparados con los ECA para suelo de uso industrial.

Tabla 4.6. Resultados con excedencia analítica de suelo para los puntos de muestreo S42 y S43, según el Informe de Supervisión N.° 1696-2013-OEFA/DS-HID

Punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Parámetro	Resultado (mg/kg MS)	ECA Suelo Agrícola 2008* (mg/kg MS)	ECA Suelo Agrícola 2017** (mg/kg PS)
	Este (m)	Norte (m)				
S42	455680	9611045	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	2011,55	1200	1200
			Cadmio	2,60	1,4	1,4
S43	455604	9611486	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	3226,75	1200	1200
			Cadmio	1,90	1,4	1,4

Tabla 4.7. Resultados con excedencia analítica de suelo para el punto de muestreo S44, según Informe de Supervisión N.° 1696-2013-OEFA/DS-HID

Punto de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Parámetro	Resultado (mg/kg MS)	ECA Suelo Industrial 2008* (mg/kg MS)	ECA Suelo Agrícola 2017** (mg/kg PS)
	Este (m)	Norte (m)				
S44	455585	9611470	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	38663,54	5000	5000
			Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	9242,88	6000	6000

De los resultados anteriores presentados delimitan 3 zonas con suelo afectado:

Tabla 4.8. Suelo natural afectado con hidrocarburos (Muestras del 18 y 19 de diciembre de 2013), según Informe de Supervisión N.° 1696-2013-OEFA/DS-HID

Zona	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Lugar	Área afectada
	Este (m)	Norte (m)		
1	455680	9611045	Alrededor de Cocha Negra	2 000 m ² aproximadamente de suelo impactado con hidrocarburos, alrededor de Cocha Negra, ubicada en la jurisdicción de la CC.NN. Peruanito.
	455672	9611040	Alrededor de Cocha Negra	
2	455604	9611486	Progresiva kp 0+906 del derecho de vía del Oleoducto Pavayacu Trompeteros (Corrientes)	1 400 aproximadamente de suelo impactado con hidrocarburos y una fosa de 16 m ² que contenía restos de suelos impregnados con hidrocarburos, ubicados en la progresiva Kp. 0+906 del oleoducto Pavayacu - Trompeteros, perteneciente a la jurisdicción de la CC.NN. Peruanito.
3	455585	9611470		

• Reporte Público de Supervisión del 9 de noviembre de 2018

Documento publicado por OEFA, que reporta los hechos verificados durante una acción de supervisión realizada por DSEM entre el 14 y 22 de setiembre de 2018, donde se supervisó 4 puntos en el Oleoducto Capirona (Pavayacu) – Corrientes (Trompeteros) KP 0+906 y Cocha Negra, relacionados con el sitio S0312-B, los mismos que se detallan a continuación:



- «Punto de falla donde se originó el derrame, paralelo a una sección de ducto de 20 m de largo», ubicado en las coordenadas 455658E/9611376N del sistema WGS84.
- «Cruce de una quebrada S/N con tramo del oleoducto, ubicado en paralelo con una (1) sección de ducto», ubicado en las coordenadas 455695E/9611284N del sistema WGS84.
- «Tramo de oleoducto paralelo a dos (2) secciones de ducto», ubicado en las coordenadas 455677E/9611322N del sistema WGS84.
- «Cauce de una quebrada S/N que se encontraba en vaciante, cerca al oleoducto», ubicado en las coordenadas 455677E/9611322N del sistema WGS84.

Asimismo, reporta los resultados del muestreo realizado durante la supervisión, encontrándose 3 puntos de suelo (179,6,S42; 179,6,S43 y 179,6,S44) relacionados con el sitio S0312-B. Los resultados analíticos en el componente suelo de los puntos 179,6,S42 y 179,6,S43 registraron concentraciones para la fracción de hidrocarburos F2 y F3 que superaron los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo establecidos en el D.S. N.° 002-2013-MINAM para suelo de uso agrícola (Anexo B.9). Los resultados analíticos se detallan en la Tabla 4.9.

Tabla 4.9. Resultados con excedencia analítica de suelo según el Informe N.° 457-2018-OEFA/DSEM-CHID

Punto de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Parámetro	Resultado (mg/kg MS)	ECA Suelo Agrícola 2008* (mg/kg MS)	ECA Suelo Agrícola 2017** (mg/kg PS)
		Este (m)	Norte (m)				
179,6,S42	«A 450 m margen izquierdo del oleoducto del Kp 0+906 en dirección estación de Bombeo Capirona - Corrientes. Profundidad de muestreo 0,25 m»	455680	9611045	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	27041	1200	1200
				Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	2618	3000	3000
179,6,S43	«A 20 m margen derecho del Kp 0+906.6 del ducto hacia la estación de Bombeo Capirona - Corrientes»	455604	9611486	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	52054	1200	1200
				Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	3935	3000	3000

* Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM.

** Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo de uso agrícola aprobado mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

MS: Masa seca.

PS: Peso seco.

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

• Ficha de reconocimiento (OEFA) del 30 de junio de 2021

Mediante Ficha de reconocimiento N.° 110-2021-SSIM, la SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento del sitio S0312-B, cuyos resultados advierten posible afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en los componentes ambientales agua superficial, sedimento y suelo, relacionados a la actividad de hidrocarburos, determinándose un área estimada de 93953,46 m² (9,395 ha), Anexo B.10.



• **Plan de Evaluación Ambiental (OEFA) del 18 de febrero de 2021**

Mediante Informe N.° 00004-2021-OEFA/DEAM-SSIM la DEAM aprobó el PEA para la identificación del sitio impactado con código S0312, con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del citado sitio, a fin de obtener información para la identificación del sitio y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.° 30321, su Reglamento y Directiva. (Anexo B.11).

Cabe resaltar que en el PEA para el sitio S0312 (Cocha Atiliano) se incluyó el área de la Cocha Negra considerando que ambas cochas tenían la misma fuente de contaminación; sin embargo, en campo se advirtió que la Cocha Negra tenía una fuente de contaminación distinta a la Cocha Atiliano, motivo por el cual se separó en 2 áreas con códigos S0312 y S0312-B para la Cocha Atiliano y Cocha Negra, respectivamente.

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0312-B y según corresponda, la SSIM asignó un código de referencia (asignándole la letra R seguida de un dígito); las referencias asociadas para el área evaluada de este sitio se detallan en la Tabla 4.10.

Tabla 4.10. Referencias asociadas al sitio S0312-B

N.°	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción	Fuente
		Este (m)	Norte (m)		
1	R004358	455682	9610979	«Site: Cocha Negra, Comunidad de Peruanito. The oil spill affected a lagoon and its surroundings».	Carta S/N de Puinamudt de fecha 12 de agosto de 2020
2	R000046	455676	9611021	«A 20 m al sur de la Cocha Negra, antigua zona de derrame de 1995», con código Sitio 35.	Informe N.° 00099-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI
3	R000047	455596	9611486	«A 20 m del punto de derrame del derecho de la vía Batería 5- Trompeteros», con código Sitio 36.	Informe N.° 00099-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI
4	R000048	455590	9611468	«A 50 m izquierda del punto de derrame del derecho de la vía batería 5 – Trompeteros, fosa de entierro de suelo contaminado con crudo de petróleo», con código Sitio 37.	Informe N.° 00099-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI
5	R003107	455643*	9611428*	«Informe de identificación de sitio con código Oleoducto Capiróna-Sitio 1»	Oficio N.° 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE
6	R000359	455666	9611045	«Sedimentos potencialmente impactados» con código CNegra1	Carta N.° PPN-OPE-0023-2015
7	R000383	455666	9611045	«Agua superficial potencialmente impactada» con código CNegra1	Carta N.° PPN-OPE-0023-2015
8	R000404	455639	9611415	«Suelos potencialmente impactados» con código Oleoducto-S1	Carta N.° PPN-OPE-0023-2015

*: Coordenadas pertenecientes a un punto del área definida para la referencia R003107.

En la siguiente figura se muestra la ubicación espacial de las referencias asociadas al sitio S0312-B.

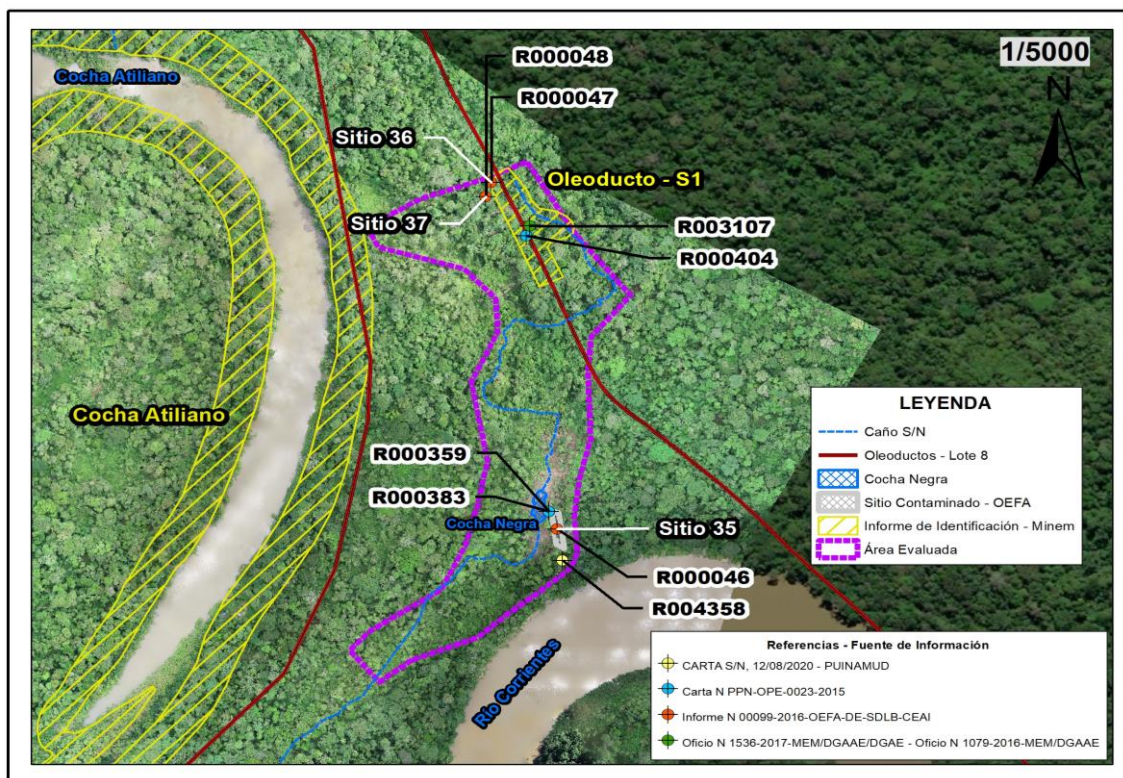


Figura 4.1. Información asociada al sitio S0312-B

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 Ambiente³⁰; asimismo, la DEAM del OEFA promueve la participación ciudadana en todas sus acciones.

En el numeral VI de la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos se señala que «Los equipos de monitoreo de las federaciones pueden brindar información vinculada sobre posibles sitios impactados y acompañar al personal del OEFA, durante el desarrollo de las actividades de reconocimiento y/o la ejecución de las actividades del PEA, en calidad de observadores, previa coordinación del OEFA»; asimismo, el Artículo 12 del Reglamento señala que para la identificación de sitios impactados el OEFA solicita información a los equipos de monitoreo de las federaciones de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, de corresponder.

5.2. Actores involucrados

La evaluación ambiental del sitio S0312-B se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

³⁰

Ley N.º 28611 de la 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».



Comunidad nativa Peruanito

Esta comunidad se encuentra ubicada aproximadamente a 3,7 km al sureste del sitio 0312-B, y a la margen izquierda del río Corrientes, 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 PEA.

De acuerdo a la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Peruanito se identifica con el pueblo indígena Achuar. La delimitación territorial de la comunidad nativa Peruanito se encuentra reconocida por la Resolución de la Dirección Regional Agraria del Gobierno Regional de Loreto N.º 427-94-CTAR-DRA y titulada por la R.D. N.º 1441-97-CTAR-DRA³¹. Asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Tomo 4, la comunidad nativa Peruanito tiene una población aproximada de 146 habitantes³². Actualmente, el *apu* o presidente de la comunidad nativa es el señor Giovanni Sandi Imaina.

Comunidad Pucacuro

Esta comunidad se encuentra ubicada aproximadamente a 7,8 km al noroeste del sitio S0312-B, y a la margen izquierda del río Corrientes, en el ámbito de la cuenca del río Corrientes, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto.

De acuerdo a la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Pucacuro se identifica con el pueblo indígena Achuar. La delimitación territorial de la comunidad Pucacuro se encuentra reconocida por la Resolución R.D.238-88-AG-UNA-XXII-L y titulada por la R.M. N.º 059-91-AG-DGRA-AR³³. Asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Tomo 4, la comunidad Pucacuro tiene una población aproximada de 574 habitantes³¹. Actualmente, el *Apu* de la comunidad nativa es el Emerson Mucushua Pizango.

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 S0312-B (Anexo C); así como, se acordó la participación de los apoyos locales de la zona, tal como se detalla en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa Peruanito*	28 de marzo de 2021	Apu, Teniente Gobernador y Madre Indígena de la comunidad nativa Peruanito.	Reunión de coordinación para la ejecución de actividades de identificación de sitios impactados.
	03 de abril de 2021	Secretario y Madre Indígena de la comunidad nativa Peruanito	Reunión de cierre de actividades de identificación de sitios impactados – Cocha Negra.

³¹ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura, consultada el 30 de mayo de 2021: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/peruanito>

³² Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Consultada el 30 de mayo de 2021: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/

³³ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura, consultada el 30 de mayo de 2021: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/pucacuro>



Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa Pucacuro	24 de marzo de 2021	Teniente Gobernador, Agente Municipal y testigos de la comunidad nativa Pucacuro	Reunión de coordinación para la ejecución de actividades de identificación de sitios impactados.

5.2.2. Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental para el sitio S0312-B se desarrolló el 26, 28, 29 y 30 de marzo, 1 y 2 de abril de 2021, donde se realizó la toma de muestras de suelo, agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas; así como, el recojo de información para la estimación del nivel de riesgo. Las ejecuciones de estos trabajos fueron realizadas con la participación activa de la comunidad nativa Peruanito principalmente.

6. OBJETIVO

6.1. Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0312-B para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y su estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en el marco de la Ley N.º 30321 y su Reglamento.

6.2. Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0312-B.
- Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0312-B.
- Establecer las fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0312-B.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0312-B.

7. METODOLOGÍA

A continuación, se presenta la metodología aplicada para evaluar la presencia de contaminantes en el componente suelo, como también la metodología para la estimación de riesgos.

7.1. Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0312-B

7.1.1. Área evaluada

El PEA del sitio S0312, para la zona de la Cocha Negra (Sitio S0312-B), planteó la necesidad de incluir el muestreo ambiental en los componentes suelo, agua superficial y sedimento. El área evaluada fue de 93953,46 m² (9,395 ha), la cual incluye el área de la Cocha Negra y el caño S/N que atraviesa el sitio; así como; el suelo adyacente a estas.

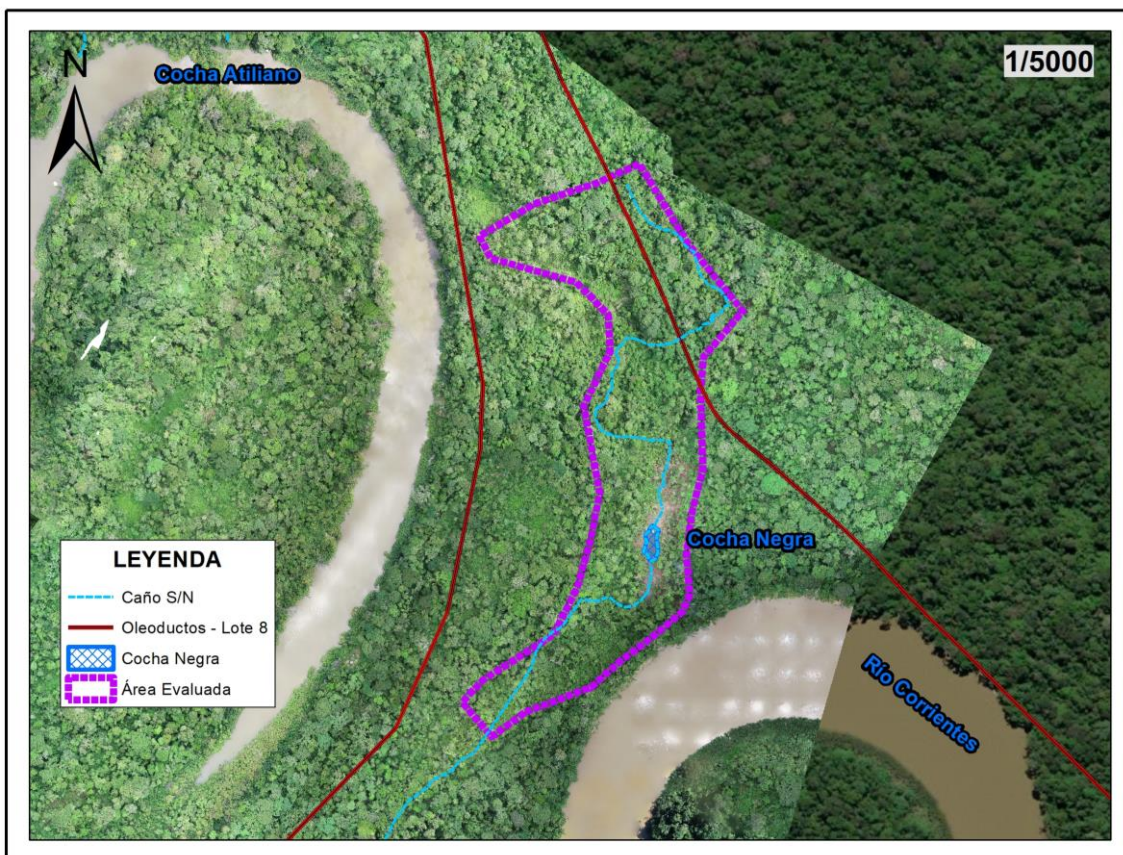


Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0312-B

7.1.2. Suelo

A continuación, se describe la metodología que se aplicó para la evaluación del componente suelo del sitio S0312-B.

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

7.1.2.2. Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo 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.



De acuerdo a lo indicado en los ítems 3 y 7.1.1, el área del sitio S0312-B fue redefinida en campo, y con el fin de abarcar la posible área impactada se incrementaron 10 puntos de muestreo que no se encontraban incluidos en el PEA para esta zona, colectándose en total 31 muestras puntuales (28 muestras en un primer nivel de profundidad y 3 muestras a un segundo nivel de profundidad); las muestras tienen una profundidad de 0,00 a 3,20 m aproximadamente, conforme consta en el Reporte de Campo (Anexo D). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0312-B

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0312-SU-021	455460	9611417	137	Punto de muestreo ubicado a 164 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 405 m al noroeste de la Cocha Negra. Se encuentra en una terraza media.
2	S0312-SU-022	455523	9611422	129	Punto de muestreo ubicado a 103 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 386 m al noroeste de la Cocha Negra. Se encuentra en una terraza media.
3	S0312-SU-023*	455590	9611468	132	Punto de muestreo ubicado a 23 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 410 m al noroeste de la Cocha Negra. Se encuentra en una terraza media.
4	S0312-SU-023- PROF	455590	9611468	132	Muestra a profundidad en el punto de muestreo S0312-SU-023, ubicado a a 23 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 410 m al noroeste de la Cocha Negra.
5	S0312-SU-024	455592	9611417	136	Punto de muestreo ubicado a 42 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 359 m al noroeste de la Cocha Negra. Se encuentra en una terraza media.
6	S0312-SU-025	455617	9611345	127	Punto de muestreo ubicado a 49 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 284 m al noroeste de la Cocha Negra. Se encuentra en una terraza media.
7	S0312-SU-032	455688	9611099	148	Punto de muestreo ubicado a 10 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 48 m al noreste de la Cocha Negra.
8	S0312-SU-033	455663	9611098	140	Punto de muestreo ubicado a 123 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 32 m al noreste de la Cocha Negra.
9	S0312-SU-034	455682	9610979	115	Punto de muestreo ubicado a 203 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 63 m al sureste de la Cocha Negra.
10	S0312-SU-035	455634	9610983	129	Punto de muestreo ubicado a 233 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 60 m al suroeste de la Cocha Negra.
11	S0312-SU-036	455680	9611045	137	Punto de muestreo ubicado a 154 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 22 m al este de la Cocha Negra.
12	S0312-SU-037	455671	9611148	114	Punto de muestreo ubicado a 85 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 84 m al noreste de la Cocha Negra.
13	S0312-SU-038	455596	9610950	124	Punto de muestreo ubicado a 282 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 105 m al suroeste de la Cocha Negra.
14	S0312-SU-039	455645	9610946	111	Punto de muestreo ubicado a 253 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 92 m al suroeste de la Cocha Negra.
15	S0312-SU-040	455529	9610898	126	Punto de muestreo ubicado a 364 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa

Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
					al sitio en su sector noreste, y a 188 m al suroeste de la Cocha Negra.
16	S0312-SU-041	455584	9610916	132	Punto de muestreo ubicado a 316 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 139 m al suroeste de la Cocha Negra.
17	S0312-SU-042	455491	9610877	121	Punto de muestreo ubicado a 407 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 229 m al suroeste de la Cocha Negra.
18	S0312-SU-043	455531	9610873	120	Punto de muestreo ubicado a 383 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 205 m al suroeste de la Cocha Negra.
19	S0312-SU-044	455448	9610849	129	Punto de muestreo ubicado a 455 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 281 m al suroeste de la Cocha Negra.
20	S0312-SU-046*	455635	9611298	87	Punto de muestreo ubicado a 50 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 234 m al noroeste de la Cocha Negra.
21	S0312-SU-046- PROF*	455635	9611298	87	Muestra a profundidad en el punto de muestreo S0312-SU-046, ubicado a 50 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 234 m al noroeste de la Cocha Negra.
22	S0312-SU-047*	455689	9611240	131	Punto de muestreo ubicado a 23 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 179 m al noreste de la Cocha Negra.
23	S0312-SU-048*	455629	9611241	135	Punto de muestreo ubicado a 77 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 177 m al noroeste de la Cocha Negra.
24	S0312-SU-049*	455624	9611486	133	Punto de muestreo ubicado a 14 m al noreste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 425 m al noroeste de la Cocha Negra.
25	S0312-SU-050*	455641	9611453	138	Punto de muestreo ubicado a 16 m al noreste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 391 m al noroeste de la Cocha Negra.
26	S0312-SU-054*	455620	9611182	136	Punto de muestreo ubicado a 110 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 121 m al noroeste de la Cocha Negra.
27	S0312-SU-055*	455694	9611173	133	Punto de muestreo ubicado a 52 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 113 m al noreste de la Cocha Negra.
28	S0312-SU-055- PROF*	455694	9611173	133	Muestra a profundidad en el punto de muestreo S0312-SU-055, ubicado a 52 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 113 m al noreste de la Cocha Negra.
29	S0312-SU-056*	455610	9611109	109	Punto de muestreo ubicado a 156 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 59 m al noroeste de la Cocha Negra.
30	S0312-SU-057*	455713	9611325	109	Punto de muestreo ubicado a 32 m al noreste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 266 m al noreste de la Cocha Negra.
31	S0312-SU-058*	455597	9611038	121	Punto de muestreo ubicado a 214 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 55 m al suroeste de la Cocha Negra.

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

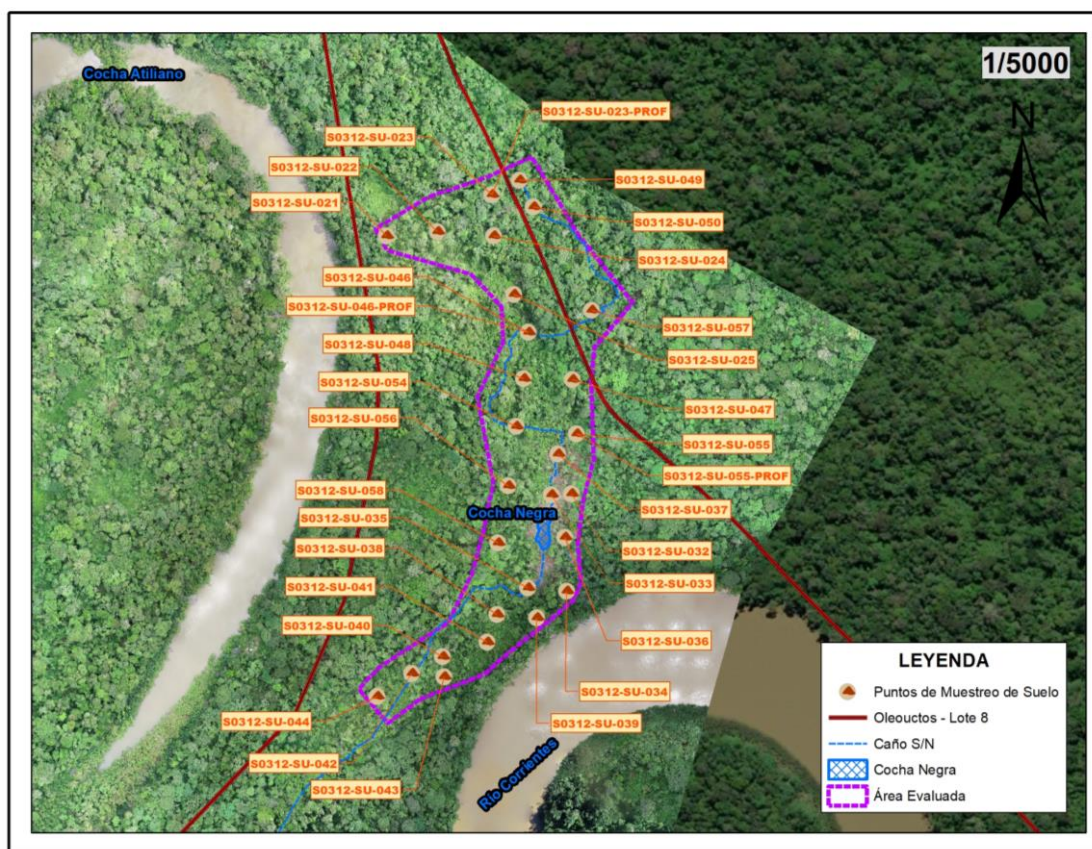
* Puntos de muestreo adicionales agregados en campo de acuerdo a la evaluación realizada, con la finalidad de abarcar la posible área impactada.

Adicionalmente, se complementó el muestreo de suelos con 2 muestras duplicado para control de calidad, según el detalle:

Tabla 7.3. Ubicación de la muestra duplicado

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0312-SU-023- PROF-DUP	455590	9611468	132	Duplicado de la muestra con código S0312-SU-023-PROF, ubicado a 23 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capiróna, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 410 m al noroeste de la Cocha Negra.
2	S0312-SU-055- DUP	455694	9611173	133	Duplicado de la muestra con código S0312-SU-0, ubicado a 52 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capiróna, que atraviesa al sitio en su sector noreste, y a 113 m al noreste de la Cocha Negra.

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


Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en el sitio S0312-B.

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 S0312-B se detallan en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0312-B

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



N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	EPA Metod 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014) Validado	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
5	Cromo VI	PP-205 Rev. 6 (2018)	Espectrometría ICP-OES Espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente
6	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
7	BTEX	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2017)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas

Fuente: Informes de ensayos N.º S-21/018210, S-21/018231, S-21/018233, SAA-21/00323, SAA-21/00324, SAA-21/00325, SAA-21/00326, SAA-21/00327 y SAA-21/00351 del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.2.4. Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar el muestro de suelos, se utilizó 3 equipos de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Montana 680, 3 cámaras digital, modelo Powershot D30BL, 2 equipos detector de gases por fotoionización PID y para la extracción de las muestras de suelo se utilizó 3 barrenos convencionales y 3 muestreadores de sedimentos tipo Turba (Anexo D).

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

Asimismo, de acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierra del Perú (Minam, 2010)¹⁴, el área donde se encuentra el sitio S0312-B se clasifica como F2sw-Xsw, correspondiendo a tierras aptas para producción forestal, de calidad agrológica media - protección, ambas con problema de drenaje.

7.1.2.6. Análisis de datos

➤ Análisis de imágenes satelitales en el área de la Cocha Negra

De acuerdo al análisis realizado utilizando imágenes satelitales de la iniciativa Landsat con imágenes de las series 5,7 y 8 de los últimos 21 años con una resolución espacial de 30 m, (se ha estimado la mediana de las imágenes satelitales para cada año, generando así una única imagen que represente cada año), se ha obtenido como parte de los resultados que no se observa cambios significativos en área de la Cocha Negra en el periodo de tiempo analizado, esta corresponde a un meandro avanzado, en la que la vegetación ya ha cubierto el área del antiguo cauce del río, pero presenta características de pantano inundable; además, la comparación de imágenes también indica que esta cocha aún se inunda en

función a las precipitaciones y la crecida de los ríos y quebradas, circundantes. En la Figura 7.3 se puede observar que el Índice de diferencia normalizada de agua modificada - MNDWI varían de acuerdo con el tiempo y no es consecutiva por lo que no se podría considerar una disminución del área inundable. Adicionalmente se han revisado imágenes Landsat 02 y no se evidencia cuerpos de agua definidos en la Cocha Negra lo que ratifica los resultados de este análisis.

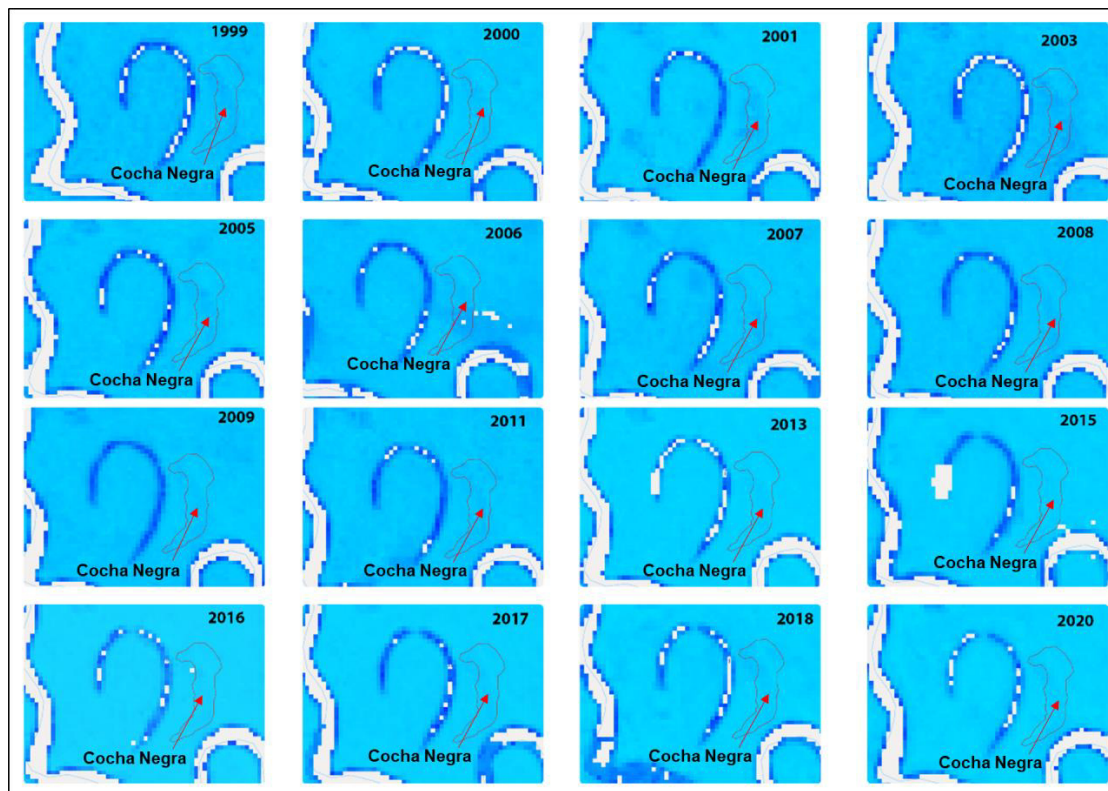


Figura 7.3. Serie de tiempo de la Cocha Negra, imágenes de MNDWI de la serie de imágenes Landsat 5,7,8.

En la Figura 7.4 se presentan los resultados del índice de vegetación normalizada utilizando imágenes Landsat de los últimos 32 años con una resolución espacial de 30 m, para este análisis se han considerado todas las imágenes del Banco de datos de Landsat de sensores 5, 7, 8 que tenían un porcentaje de nubosidad menor al 30% y se han aplicado filtros de enmascaramiento de nubes para no interferir con estos resultados.

En la figura antes mencionada se puede observar que en la Cocha Negra existe un incremento en el Índice de vegetación normalizada - NDVI a través del tiempo, produciéndose una tendencia positiva y el consiguiente incremento de la vegetación, concluyendo que la vegetación se está incrementando dentro del área de la cocha, esta tendencia se ha mantenido en los últimos 32 años. Sin embargo, esto no quita la posibilidad de que existan inundaciones esporádicas en la cocha producto de las crecidas de los ríos y precipitaciones. En la Figura 7.4 se puede observar que existen valores de NDVI que caen inclusive a valores menores de 0,5, estos valores corresponderían a eventos en los que han ocurrido inundaciones, es así que se puede observar que, en los años 1992, 2005, 2007, 2012 y 2020 han ocurrido crecidas del río e inundaciones de la Cocha Negra.

El análisis del NDVI armónico, que corresponde a fluctuaciones fenológicas también muestran la tendencia positiva, y el incremento de la productividad primaria se mantiene

constante, por lo que se considera que la Cocha Negra no se está secando de manera acelerada sino más bien la vegetación está ocupando esta área meándrica, como parte de un proceso natural que ocurre en la amazonia, para este tipo de ecosistemas.

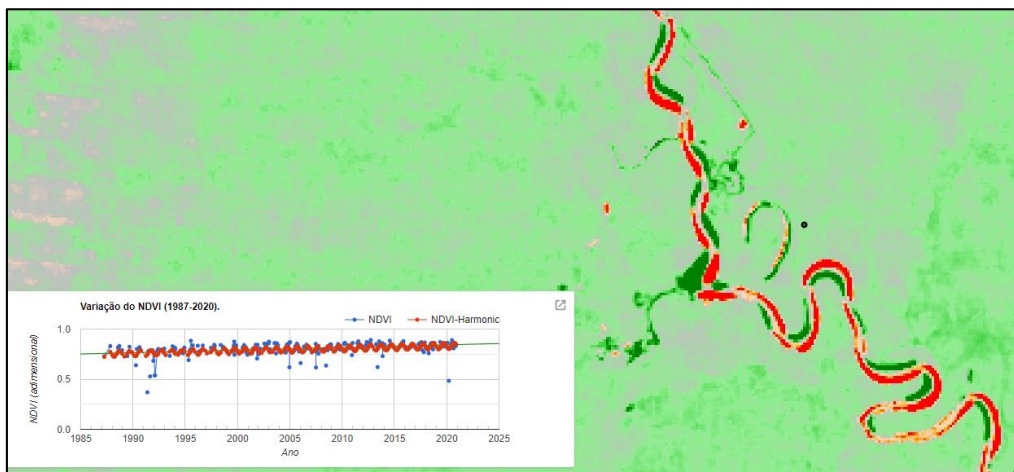


Figura 7.4. Análisis de tendencias de NDVI en los últimos 32 años

En la Figura 7.5 se presenta el resultado del análisis multitemporal de las imágenes Sentinel 1 (SAR) con una resolución de 10 m, para los años 2015 – 2020 en las que se contabiliza el incremento del número de píxeles inundados, en el polígono de Cocha Negra. Estos resultados nos muestran que ha habido un incremento en el número de píxeles inundados (aumento en el espejo de agua) en los años 2019 y 2020.

Tanto la serie de tiempo con las imágenes Landsat como las imágenes de Radar S1, nos muestran que Cocha Negra corresponde a una zona meándrica del antiguo cauce del río, que se inunda temporalmente en el año, sin embargo, no se puede confirmar que exista una disminución acelerada en el espejo de agua a través del tiempo.

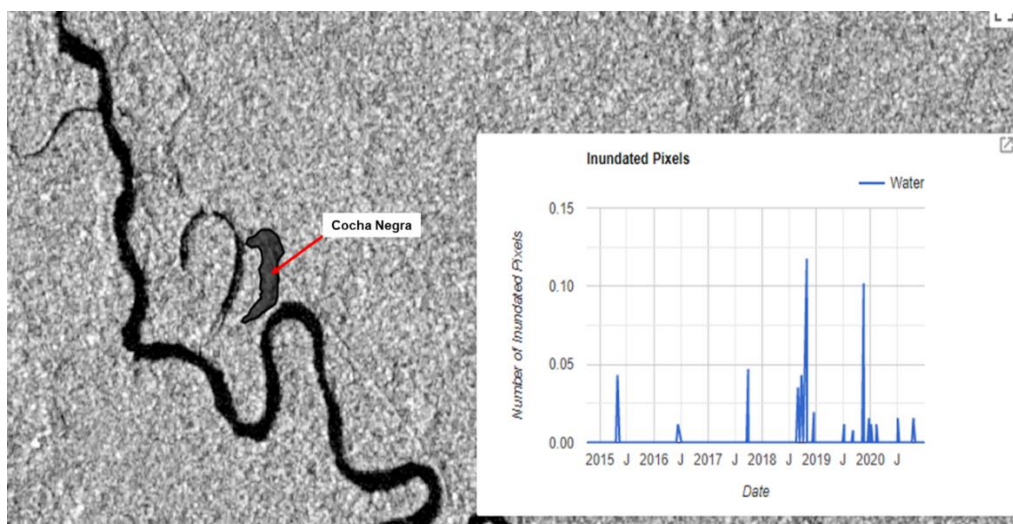


Figura 7.5. Píxeles inundados dentro del área de Cocha Negra.

En la Figura 7.6, se presentan los resultados de análisis de componentes principales en los que se identifican los diferentes tipos de cobertura vegetal. En este análisis se observa que la Cocha Negra en píxeles rojos y azul, corresponde a un bosque de terraza baja inundable

con presencia de vegetación típica de zona inundables, presencia de vegetación hemiepífita como Renacos (*Ficus* spp), y vegetación típica de suelos mojados o húmedos con anoxia.

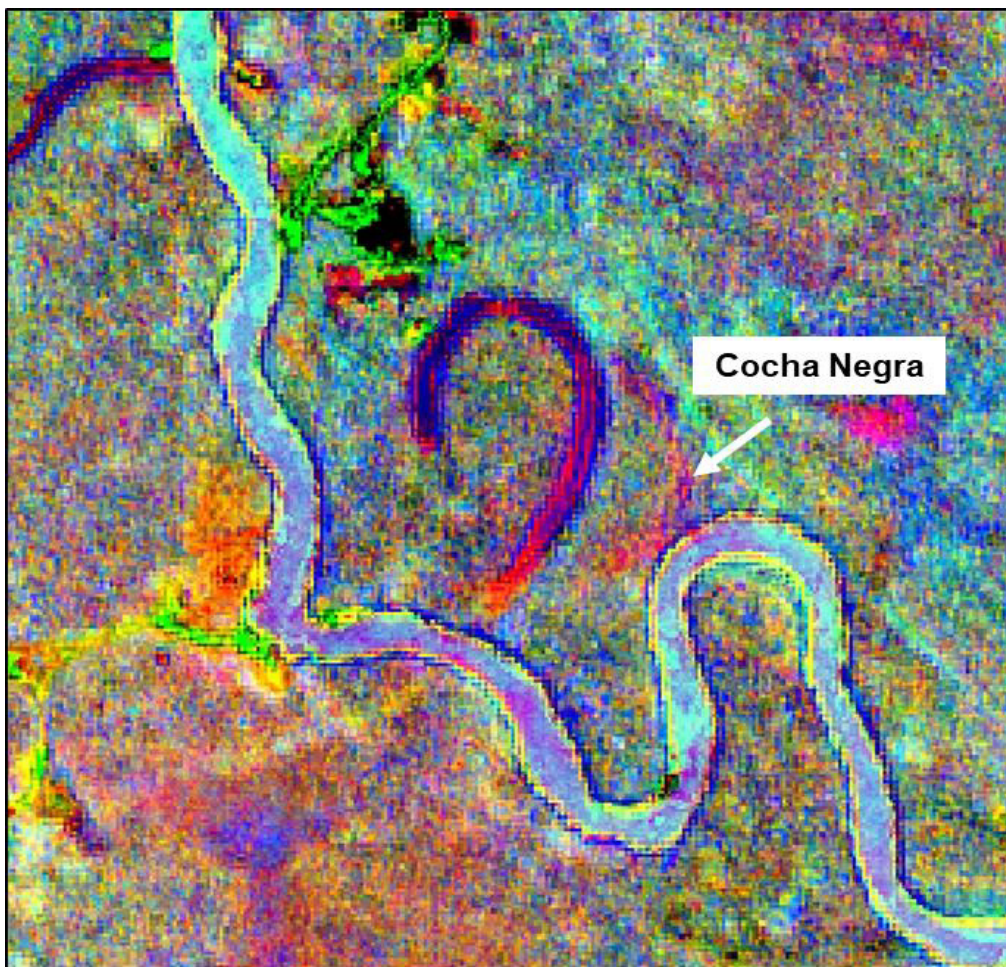


Figura 7.6. Componentes principales del mosaico de imágenes Sentinel 2

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio se muestran en el Reporte de Resultados del sitio S0312-B (Anexo E.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, con la finalidad de que las concentraciones resultantes que superaron los ECA para suelo permitan determinar si el sitio se encuentra impactado o no; asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de suelo.

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



El análisis estructural ha permitido ajustar los modelos teóricos para distribución espacial de las concentraciones de los parámetros evaluados (semivariogramas) y mediante técnicas de interpolación espacial tales como Kriging ordinario (KO) o distancia inversa ponderada (IDW por sus siglas en inglés de Inverse distance weight) fue posible obtener los mapas de concentraciones de F1, F2, F3, metales y Cromo VI que superen los ECA.

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

El área impactada es el resultado de la superposición de los píxeles que superen el ECA suelo (píxeles rojos).

7.1.3. Agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del agua superficial en la Cocha Negra, caño S/N que atraviesa el sitio S0312-B y en el río Corrientes (aguas arriba y aguas abajo de la desembocadura del caño S/N).

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

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

7.1.3.2. Ubicación de los puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de agua superficial se ubicaron en la Cocha Negra, caño S/N que atraviesa el sitio y en el río Corrientes (aguas arriba y aguas abajo de la desembocadura del caño S/N), y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

De acuerdo a lo indicado en los ítems 3 y 7.1.1, el área del sitio S0312-B fue redefinida en campo; por lo cual, para el área evaluada del sitio S0312-B, se reubicaron en campo algunos puntos de muestreo, además, se descartó el punto de muestreo S0312-AS-017 ubicado en esta zona, debido a que no se encontró cuerpo de agua; y se incluyó un punto adicional dentro de la Cocha Negra (S0312-AS-23), conforme consta en el Reporte de Campo (Anexo D).

Al respecto, se evaluaron 2 puntos de muestreo en la Cocha Negra, 4 puntos de muestreo en el caño S/N (3 dentro del sitio y 1 fuera del sitio) y 2 puntos de muestreo en el río Corrientes (1 muestra aguas arriba de la desembocadura del caño S/N que atraviesa el sitio y que comunica con el río Corrientes y 1 muestra aguas abajo de dicha desembocadura). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 7.6.** Ubicación de los puntos de muestreo de agua para el sitio S0312-B

N°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0312-AS-012	455728	9611324	141	Punto ubicado a 45 m al noreste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en el tramo del caño S/N aguas arriba de la Cocha Negra, y a 255 m al noreste del espejo de agua de la cocha.
2	S0312-AS-013	455588	9611215	136	Punto ubicado a 125 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en el tramo del caño S/N aguas arriba de la Cocha Negra, y a 150 m al noroeste del espejo de agua de la cocha.
3	S0312-AS-014*	455660	9611043	131	Punto ubicado a 170 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en la zona sureste del espejo de agua de la Cocha Negra.
4	S0312-AS-015	455387	9610758	124	Punto ubicado a 560 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en el tramo del caño S/N aguas abajo de la Cocha Negra, y a 385 m al suroeste del espejo de agua de la cocha.
5	S0312-AS-016	455602	9610984	131	Punto ubicado a 253 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en el tramo del caño S/N aguas abajo de la Cocha Negra, y a 75 m al suroeste del espejo de agua de la cocha.
6	S0312-AS-018	455600	9610416	145	Punto ubicado en el río Corrientes, a 660 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, y aguas arriba respecto al caño S/N que comunica la Cocha Negra con el río Corrientes.
7	S0312-AS-019	455560	9610621	145	Punto ubicado en el río Corrientes, a 540 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, y aguas abajo respecto al caño S/N que comunica la Cocha Negra con el río Corrientes.
8	S0312-AS-023**	455660	9611065	131	Punto ubicado a 150 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en la zona noreste del espejo de agua de la Cocha Negra.

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

*En el punto de muestreo S0312-AS-014 se tomaron 2 muestras con el mismo código (S0312-AS-014) en fechas diferentes (la primera el 29/03/2021 y la segunda el 02/04/2021).

**Punto de muestreo adicional incluido en campo dentro de la Cocha Negra.

Asimismo, se tomó 1 muestra duplicado y 1 blanco de campo para control de calidad, según se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.7. Ubicación de punto de muestreo de control de calidad

N.º	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0312-AS-016-DUP2	455602	9610984	131	Duplicado de la muestra con código S0312-AS-016.
2	BKC	-	-	-	Blanco de campo preparado con agua ultra pura, trasvasada y preservada durante las actividades de campo.

La distribución de las muestras se presenta en la Figura 7.7 y Anexo A.3.

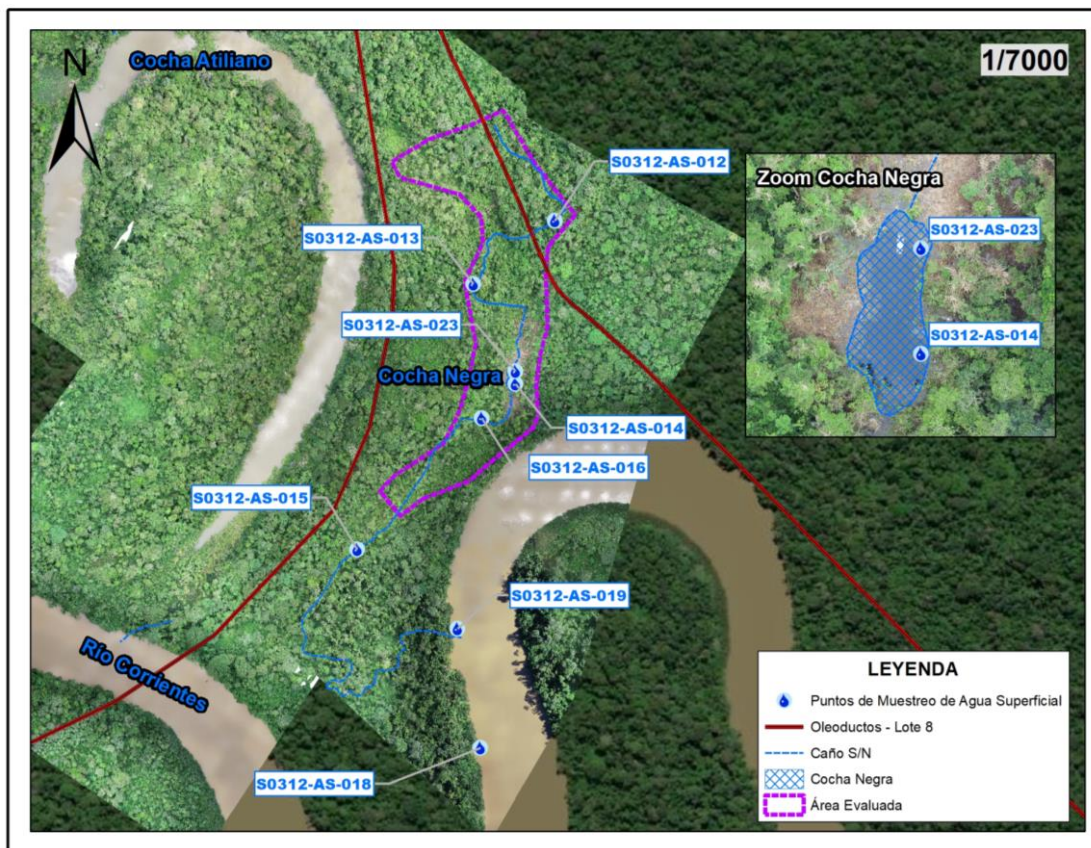


Figura 7.7. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial para el sitio S0312-B.

7.1.3.3. Parámetros y métodos utilizados

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de aguas superficiales tomadas en el sitio S0312-B se detallan en la Tabla 7.8.

Tabla 7.8. Parámetros analizados en el componente agua superficial

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

Fuente: Informes de ensayo N.º A-21/039333-M1, A-21/039335-M1, A-21/039331-M1, A-21/039332-M1, A-21/040457-M1, SAA-21/00279, SAA-21/00317 y SAA-21/00318 del laboratorio AGQ Perú S.A.C.



7.1.3.4. Equipos utilizados

Para realizar el muestro de agua superficial, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Montana 680, una cámara digital, modelo Powershot D30BL y un equipo multiparámetro de marca HACH (Anexo D).

7.1.3.5. Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de agua superficial que se encuentran asociados al sitio S0312-B fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

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

La subcategorización se aplicó de acuerdo a la subcategoría E1 y E2 dependiendo si es una cocha o un caño/río, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 7.9. Estándares de comparación para los cuerpos de agua del sitio S0312-B

Ubicación	Unidad Hidrográfica	Cuerpos de agua	ECA para agua Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM	
			Categoría de comparación	Subcategoría de comparación
Distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto	Río Corrientes	Cuerpos de agua lenticos: Cocha Negra cuerpos de agua lóticos: Caño S/N y río Corrientes	Categoría 4 «Conservación del ambiente acuático»	E1: «Lagunas y lagos» 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 E.1); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y muestra. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros que superaron los ECA para agua, con la finalidad de que las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra impactado o no.

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

7.1.4. Sedimentos

A continuación, se describe la metodología que se aplicó para la evaluación de la calidad del sedimento en la Cocha Negra, en el caño S/N que atraviesa el sitio S0312-B y en el río Corrientes (aguas arriba y aguas abajo de la desembocadura del caño S/N).

**7.1.4.1. Guías utilizadas para muestreo de sedimentos**

A nivel nacional no se cuenta con un protocolo de muestreo de sedimentos, por tal motivo se utilizó referencialmente el «Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos» del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia del 2011.

Tabla 7.10. Documento técnico de referencia para el muestreo del sedimento

Nombre	Dispositivo Legal	Entidad	País
Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos	No aplica	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia	Colombia

7.1.4.2. Ubicación de los puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de sedimento se ubicaron en la Cocha Negra, en el caño S/N que atraviesa el sitio y en el río Corrientes (aguas arriba y aguas abajo de la desembocadura del caño S/N), y se distribuyeron con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes.

De acuerdo a lo indicado en los ítems 3 y 7.1.1, el área del sitio S0312-B fue redefinida en campo; por lo cual, para el área evaluada del sitio S0312-B, se reubicaron en campo algunos puntos de muestreo, además, se descartó el punto de muestreo S0312-SED-017 ubicado en esta zona, debido a que no se encontró cuerpo de agua; y se incluyó un punto adicional dentro de la Cocha Negra (S0312-SED-23), conforme consta en el Reporte de Campo (Anexo D).

Al respecto, se evaluaron 2 puntos de muestreo en la Cocha Negra, 4 puntos de muestreo en el caño S/N (3 dentro del sitio y 1 fuera del sitio) y 2 puntos de muestreo en el río Corrientes (1 muestra aguas arriba de la desembocadura del caño S/N que atraviesa el sitio y que comunica con el río Corrientes y 1 muestra aguas abajo de dicha desembocadura). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.11. Ubicación de puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0312-B

N.º	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0312-SED-012	455728	9611324	141	Punto ubicado a 45 m al noreste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en el tramo del caño S/N aguas arriba de la Cocha Negra, y a 255 m al noreste del espejo de agua de la cocha.
2	S0312- SED-013	455588	9611215	136	Punto ubicado a 125 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en el tramo del caño S/N aguas arriba de la Cocha Negra, y a 150 m al noroeste del espejo de agua de la cocha.
3	S0312- SED-014	455660	9611043	131	Punto ubicado a 170 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en la zona sureste del espejo de agua de la Cocha Negra.
4	S0312- SED-015	455387	9610758	124	Punto ubicado a 560 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en el tramo del caño S/N aguas abajo de la Cocha Negra, y a 385 m al suroeste del espejo de agua de la cocha.

N.º	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
5	S0312- SED-016	455602	9610984	131	Punto ubicado a 253 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en el tramo del caño S/N aguas abajo de la Cocha Negra, y a 75 m al suroeste del espejo de agua de la cocha.
6	S0312- SED-018	455600	9610416	145	Punto ubicado en el río Corrientes, a 660 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, y aguas arriba respecto al caño S/N que comunica la Cocha Negra con el río Corrientes.
7	S0312- SED-019	455560	9610621	145	Punto ubicado en el río Corrientes, a 540 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, y aguas abajo respecto al caño S/N que comunica la Cocha Negra con el río Corrientes.
8	S0312-SED-023*	455660	9611065	131	Punto ubicado a 150 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en la zona noreste del espejo de agua de la Cocha Negra.

* Punto de muestreo incluido en campo dentro de la Cocha Negra.

La distribución de los puntos de muestreo se detalla en la Figura 7.8 y Anexo A.4.

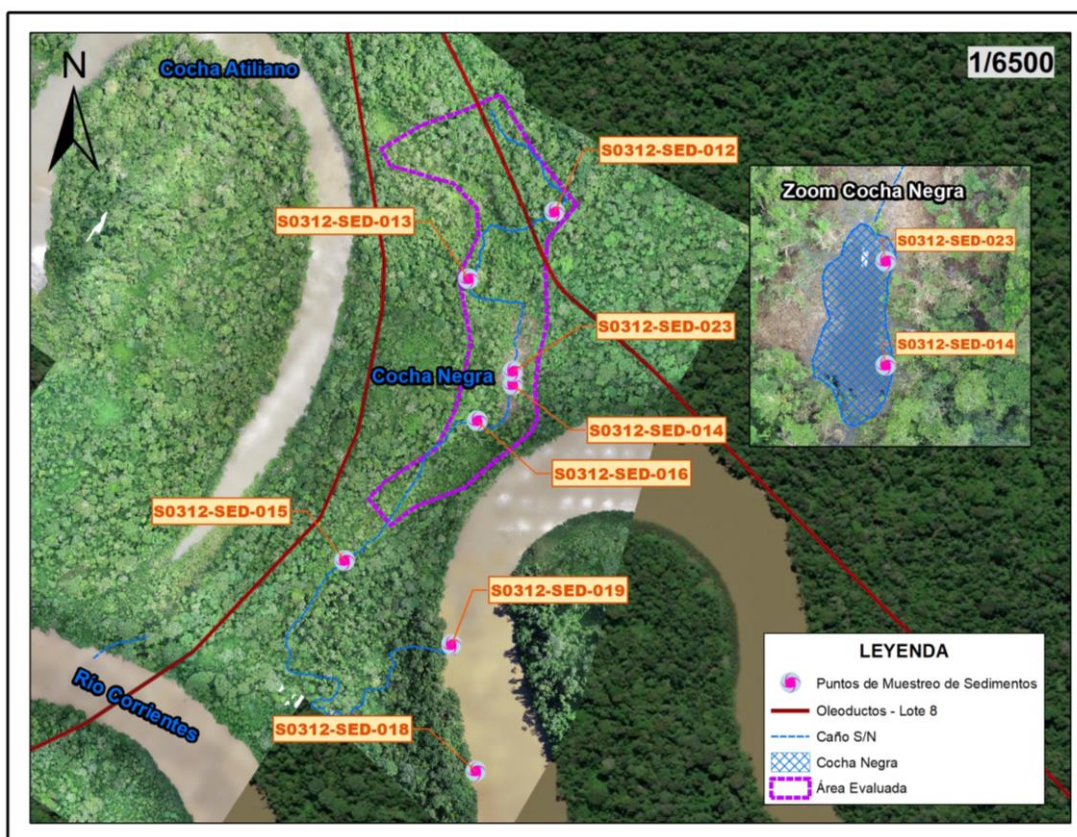


Figura 7.8. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento para el sitio S0312-B

7.1.4.3. Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros, asociados a posibles contaminantes, y métodos de análisis de las muestras de sedimentos colectadas en el sitio S0312-B se detallan en la Tabla 7.12.

**Tabla 7.12.** Parámetros analizados en el componente sedimento

N.º	Parámetro	Método de ensayo	
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID HS Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – head space
2	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
3	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	Hidrocarburos totales de petróleo C6-C40	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
5	Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014) Validado	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
6	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
7	BTEX	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2017)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas

Fuente: Informe de ensayo N.º S-21/018155, S-21/018156, SAA-21/00312, SAA-21/00313, SAA-21/00314 y SAA-21/00365 del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.4.4. Equipos utilizados

Para realizar el muestreo de sedimentos, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, una cámara digital para el registro fotográfico, modelo Powershot D30BL, y para la recolección de los sedimentos se utilizó un muestreador de sedimentos modelo Turba.

7.1.4.5. Criterios de comparación

La evaluación de la calidad de sedimentos consideró la comparación referencial³⁴ de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Ambiente (Minam)³⁵, puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimentos.

³⁴ 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).»

³⁵ 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)».



Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en sedimento fueron comparadas referencialmente con el valor establecido en la Guía «*Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3 – User Guidance, 2015*», emitida por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente, institución gubernamental especializada en temas ambientales, conforme señala el Ministerio del Ambiente (Oficio N.º 121-2018-MINAM/VMGA). Esta guía establece un valor estándar de referencia:

- *Ecological Screening Level* (ESL), que representa el valor máximo de detección de TPH modificado³⁶, que es análogo a un valor límite de gestión.

Este valor estándar fue desarrollado con base en estudios ecotoxicológicos validados por ensayos de laboratorio y datos de campo, y el desarrollo de un modelo estadístico para la determinación de la toxicidad de hidrocarburos sobre diversas especies de macroinvertebrados bentónicos, algas y peces. Se aplica para una evaluación ecológica³⁷, 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 sedimentos

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

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

Metales totales

Para la comparación de concentraciones de metales totales se utilizó de manera referencial los valores de los estándares de la «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales» (*Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2002*)³⁸. La guía de calidad en mención define dos valores límites, de los cuales para el presente informe se empleará el siguiente valor:

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

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

³⁶ TPH modificado = TPH (C₆ – C₃₂) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.

³⁷ 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.

³⁸ Disponible en: https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/ Consultado el 21 de mayo de 2021.

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

Guía o Normativa	Parámetro	Unidad	Valor referencial PEL
<i>Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002) – Canadá.</i>	Arsénico	mg/kg PS	17
	Cadmio	mg/kg PS	3,5
	Cobre	mg/kg PS	197
	Cromo	mg/kg PS	90
	Mercurio	mg/kg PS	0,486
	Plomo	mg/kg PS	91,3
	Zinc	mg/kg PS	315

PS: Peso seco

7.1.4.6. Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de sedimentos se muestran en el Reporte de Resultados (Anexo E.1); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de sedimentos. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros evaluados y los valores de las normas referenciales, 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.

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

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

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

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

7.2. Evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el sitio S0312-B

El PEA del sitio S0312, para la zona de la Cocha Negra (Sitio S0312-B) planteó la necesidad de incluir la evaluación de comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y



peces). El área evaluada fue la Cocha Negra y el río Corrientes (aguas arriba y aguas abajo de la desembocadura del caño S/N).

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»³⁹, cuyo detalle se presenta en la siguiente tabla:

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

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

7.2.2. Ubicación de los puntos de muestreo

Los puntos de muestreo para la evaluación de comunidades hidrobiológicas se ubicaron en la Cocha Negra y en el río Corrientes (aguas arriba y aguas abajo de la desembocadura del caño S/N). Cabe indicar que se evaluó 1 punto de muestreo adicional ubicado en la Cocha Negra, conforme consta en el Reporte de Campo (Anexo D).

Al respecto, se evaluaron 4 puntos de muestreo que fueron distribuidos, 2 en la Cocha Negra y 2 en el río Corrientes (1 aguas arriba y 1 aguas abajo de la desembocadura del caño S/N). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.16. Ubicación de los puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas para el sitio S0312-B

N°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0312-HB-014 ¹	455668	9611046	125	Punto ubicado en la Cocha Negra, sector central, aproximadamente a 165 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona. Se tomó una muestra de peces y dos de macroinvertebrados bentónicos (de orilla y profundidad). Corresponde al punto S0312-AS-014 de agua superficial.
2	S0312-HB-023 ^{1,2}	455671	9611066	124	Punto ubicado en la Cocha Negra, sector norte de la cocha, aproximadamente a 150 m al suroeste del oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona. Se tomó dos muestras de macroinvertebrados bentónicos (de orilla y profundidad). Corresponde al punto S0312-AS-023 de agua superficial.

³⁹

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.



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 del Perú: 200 años de independencia

N°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
3	S0312-HB-018 ¹	455600	9610416	117	Punto ubicado en el río Corrientes, aguas arriba del Caño S/N que conecta el río Corrientes y la Cocha Negra. Se tomó una muestra de peces y dos de macroinvertebrados bentónicos (de orilla y profundidad). Corresponde al punto S0312-AS-018 de agua superficial.
4	S0312-HB-019 ¹	455560	9610621	115	Punto ubicado en el río Corrientes, aguas abajo del Caño S/N que conecta el río Corrientes con la Cocha Negra. Se tomó una muestra de peces y dos de macroinvertebrados bentónicos (de orilla y profundidad). Corresponde al punto S0312-AS-019 de agua superficial.

¹: Los códigos de las muestras adquirieron los números utilizados para los códigos de las muestras de agua y sedimento, cambiando solo las letras SED y AS por HB.

²: Punto de muestreo adicional incluido en campo dentro de la Cocha Negra.

La ubicación de los puntos de muestreo se presenta en la Figura 7.9 y Anexo A.5.

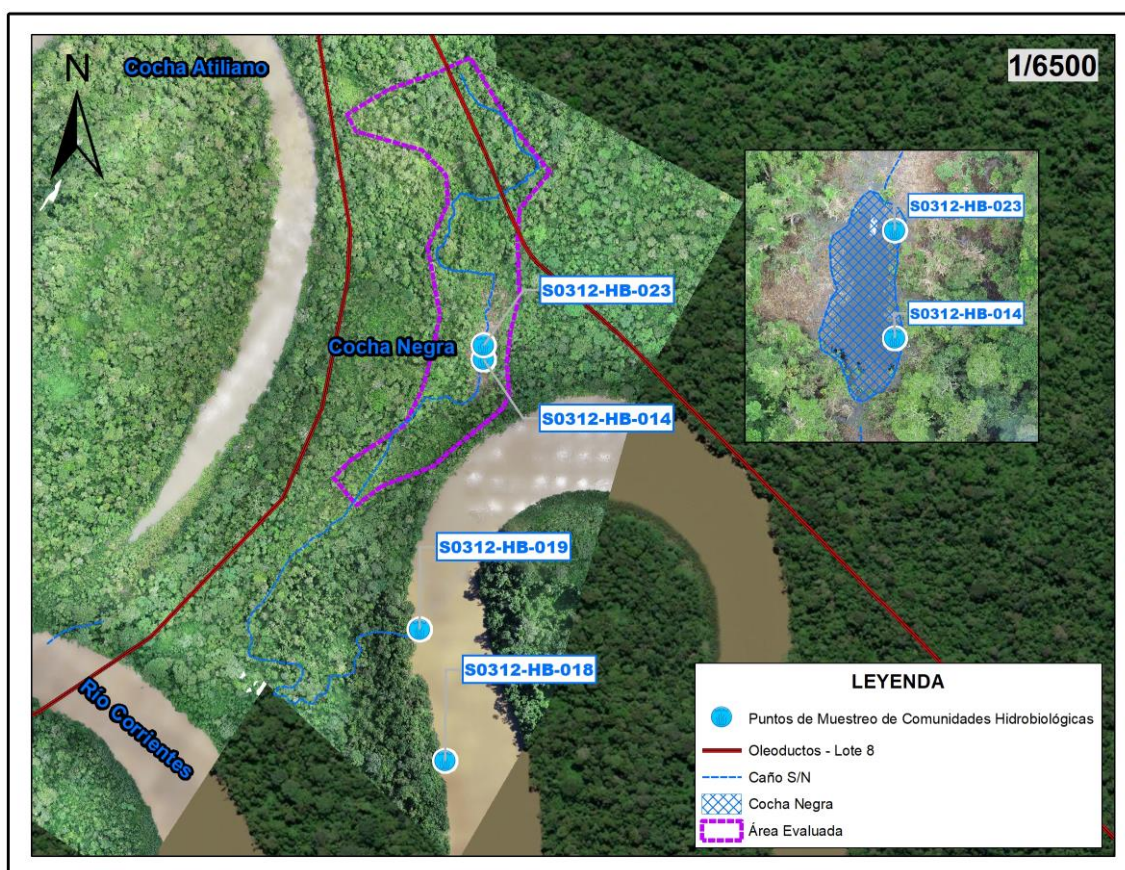


Figura 7.9. Ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas para el sitio S0312-B.

7.2.3. Parámetros y métodos de análisis

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos empleados para el análisis de las muestras se detallan en la Tabla 7.17.

**Tabla 7.17. Parámetros y métodos de ensayo utilizados**

N.º	Comunidades hidrobiológicas	Método de análisis	Unidades	Cantidad
1	Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C. 1, 2. 23rd Ed. 2012.	Organismos / 0,3 m ²	8*
2	Peces	UNMSM, 2014 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10600 C, D. 23rd Ed. 2017	Número de individuos	3**

* La cantidad de muestras de macroinvertebrados bentónicos es mayor al de peces, ya que incluye muestras independientes colectadas en zonas de orilla y en zonas profundas.

**Se programaron 4 puntos de muestreo de peces, pero debido al pequeño tamaño de la Cocha Negra, se optó por unir los puntos S0312-HB-014 y S0312-HB-023 (distancia menor a 30 m entre ambos puntos, y una sola red de espera abarcaba la totalidad del espejo de agua).

7.2.4. Equipos utilizados

Para realizar el muestreo de comunidades hidrobiológicas, se utilizó un equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, una cámara digital para el registro fotográfico, modelo Power Shot D30BL, y para la recolección de muestras hidrobiológicas se utilizó una red D-net, una draga Van Veen, redes de espera y trasmallos, redes de arrastre de 5 y 10 m, atarraya, anzuelos, y una red de mano o “cal - cal”. Mayores detalles se presentan en el Anexo E.2.

7.2.5. Análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en los cuerpos de agua asociados al sitio S0312-B, se procedió a caracterizar física y limnológicamente los ambientes acuáticos; se determinó la composición, riqueza y abundancia de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos (MIB) y peces, en base a los Informes de Ensayo N.º 017-2021-OEFA/GEMA para macroinvertebrados bentónicos y N.º 007-2021-OEFA/GEMA para peces, complementados con la información procesada en campo y compilada, los cuales fueron sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida en el punto de muestreo o muestra de hidrobiología; asimismo, se realizó el análisis organoléptico de algunas especies de peces 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 E.2).

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

7.3. Establecer las fuentes potenciales y los focos de contaminación del sitio S0312-B

El PEA del sitio S0312, que incluyó la evaluación de la Cocha Negra (sitio S0312-B), 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. Asimismo, definir y listar las fuentes secundarias de contaminación (componentes ambientales contaminados).

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

- Ubicación geográfica
- Elevación relativa

- Que producto/compuesto se manejan en la instalación
- Indicar el 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 del OEFA

La Figura 7.10 muestra la ubicación de las fuentes potenciales de contaminación (instalaciones) y los focos potenciales de contaminación en el sitio (indicios organolépticos), descritos en la Tabla 3.1, Tabla 3.3 y Tabla 3.5.

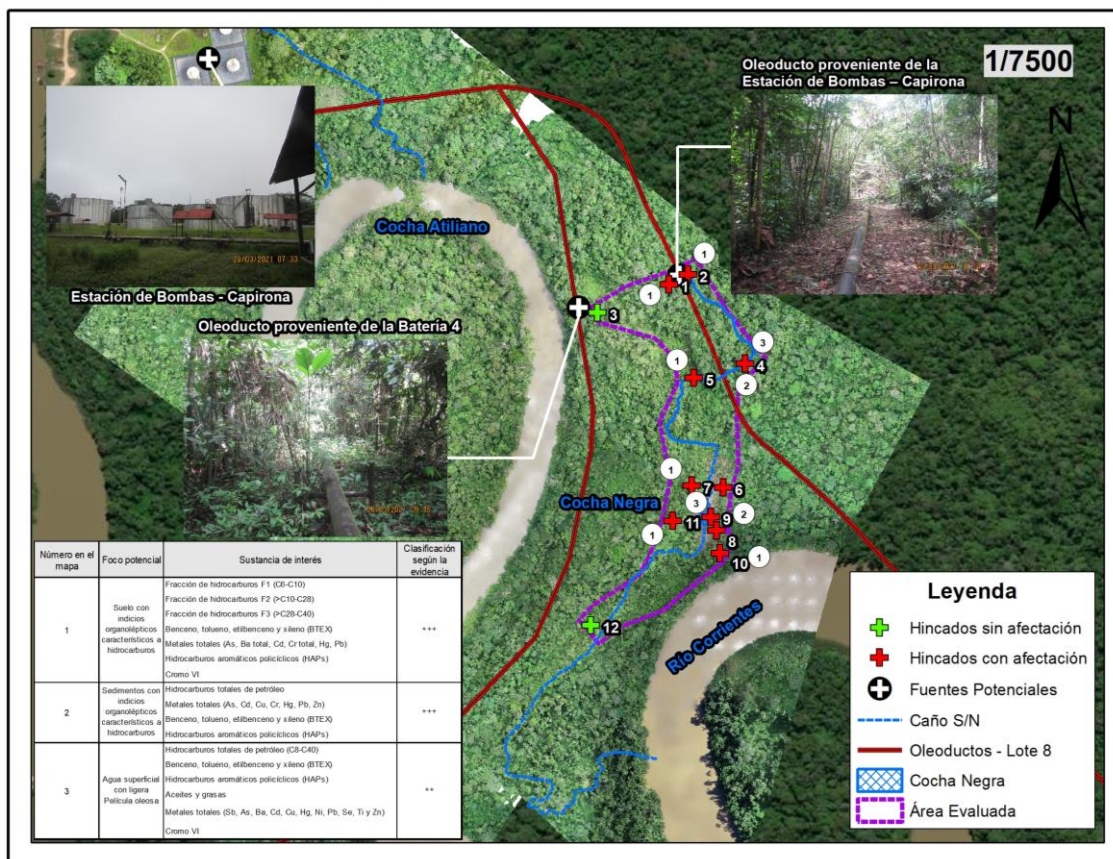


Figura 7.10. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0312-B

Para validar los indicios de afectación en suelo, agua superficial y sedimento y establecerlos como focos de contaminación, se tomará la información de los resultados analíticos de los componentes evaluados y su comparación con los ECA para suelo y agua, y normas referenciales para sedimento

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

7.4. Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0312-B

La estimación del nivel de riesgo del sitio impactado S0312-B, se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD.

Dicha metodología requiere de información para su aplicación, la cual se recogió durante todo el proceso de identificación desarrollado para el sitio, tanto en los trabajos de reconocimiento, la ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La información recogida se consolidó en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo F), 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 7.11.

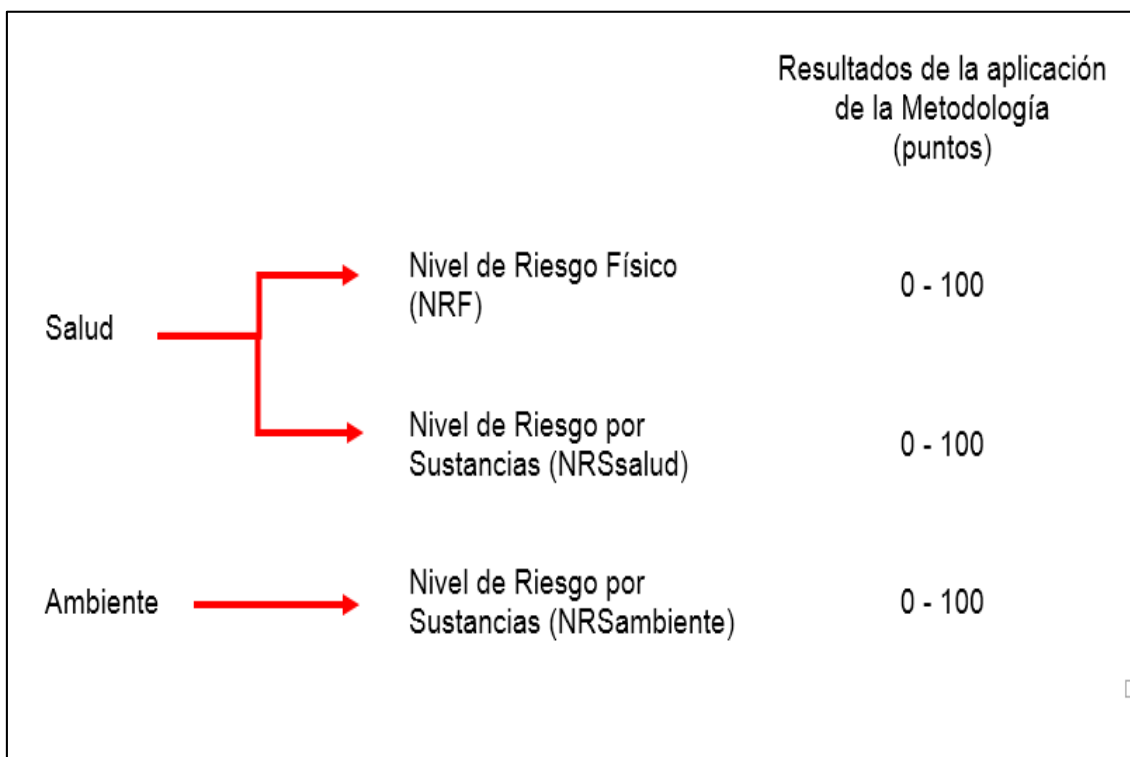


Figura 7.11. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

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 ha utilizado la «Ficha de Evaluación de la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo G), la cual es una hoja de cálculo de Excel, y está programada con los algoritmos establecidos en la metodología y la cual nos proporciona los resultados de la aplicación de la metodología de la estimación del nivel de riesgo.



8. RESULTADOS

8.1. Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: suelo, agua superficial y sedimento en el sitio S0312-B

8.1.1. Presencia de contaminantes en suelo

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º S-21/018210, S-21/018231, S-21/018233, SAA-21/00323, SAA-21/00324, SAA-21/00325, SAA-21/00326, SAA-21/00327 y SAA-21/00351, y se encuentran en el Reporte de resultados (Anexos E.1). Los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (>C₁₀-C₂₈), fracción de hidrocarburos F3 (>C₂₈-C₄₀), naftaleno, cadmio y cromo VI registran valores que supera los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Tabla 8.1. Resultados de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0312-B

Códigos de muestras	Parámetros				
	F2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	F3 (>C ₂₈ -C ₄₀)	Naftaleno	Cadmio	Cromo VI
	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS	mg/kg PS
S0312-SU-021	10,0	13,0	-	0,20329	< 0,1
S0312-SU-022	28,0	63,0	-	1,6213	2
S0312-SU-023	49390	15845	1,19	0,72694	5
S0312-SU-023-PROF	11191	3940	0,059	0,1646	1
S0312-SU-024	< 5,00	< 5,00	-	0,11953	0,4
S0312-SU-025	218	109	-	0,73253	2
S0312-SU-032	1719	955	-	3,2459	12
S0312-SU-033	208	131	-	1,2684	0,7
S0312-SU-034	338	98,0	-	0,9767	0,7
S0312-SU-035	14 993	5673	< 0,003	0,45484	10
S0312-SU-036	594	350	-	1,8512	3
S0312-SU-037	376	254	-	1,1751	4
S0312-SU-038	101	210	-	0,7746	4
S0312-SU-039	56,0	70,0	-	0,8537	5
S0312-SU-040	93,0	125	< 0,003	0,99765	3
S0312-SU-041	93	169	-	1,2041	8
S0312-SU-042	39	62	-	0,33607	2
S0312-SU-043	38	61	-	1,294	5
S0312-SU-044	< 5,00	< 5,00	-	0,1719	< 0,1
S0312-SU-046	1873	948	< 0,003	1,0727	6
S0312-SU-046-PROF	611	318	-	0,47519	< 0,1
S0312-SU-047	3904	1571	-	1,1399	1,0
S0312-SU-048	7446	2878	< 0,003	1,1673	3
S0312-SU-049	14528	5129	< 0,003	0,13738	0,5
S0312-SU-050	1818	759	< 0,003	0,35983	1
S0312-SU-054	1108	715	-	1,6144	3
S0312-SU-055	3398	1589	-	0,96917	2
S0312-SU-055-PROF	474	254	-	0,36762	0,4
S0312-SU-056	2223	981	-	0,38985	< 0,1
S0312-SU-057	1132	586	< 0,003	1,6530	2
S0312-SU-058	47,0	83,0	-	0,07329	0,9
D.S. N.º 011-2017-MINAM Suelo Agrícola	1200	3000	0,1	1,4	0,4

■ : Supera el Estándar de Calidad Ambiental para suelo de uso agrícola
PS: Peso seco



Fracción de hidrocarburos F2

En la Figura 8.1 se presentan las concentraciones de la fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B; de las 31 muestras tomadas, las muestras con códigos S0312-SU-023 (tomada a una profundidad entre 1,00-1,25 m), S0312-SU-023-PROF (tomada a una profundidad entre 1,75-2,00 m), S0312-SU-032 (tomada a una profundidad entre 0,50-1,00 m), S0312-SU-035 (tomada a una profundidad entre 0,25-0,50 m), S0312-SU-046 (tomada a una profundidad entre 0,75-1,00 m), S0312-SU-047 (tomada a una profundidad entre 0,10-0,40 m), S0312-SU-048 (tomada a una profundidad entre 0,20-0,50 m), S0312-SU-055 (tomada a una profundidad entre 0,20-0,50 m), y las muestras S0312-SU-049, S0312-SU-050 y S0312-SU-056 (tomadas a una profundidad entre 0,00 y 0,30 m) superaron los ECA para suelo, uso agrícola, para este parámetro.



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 del Perú: 200 años de independencia

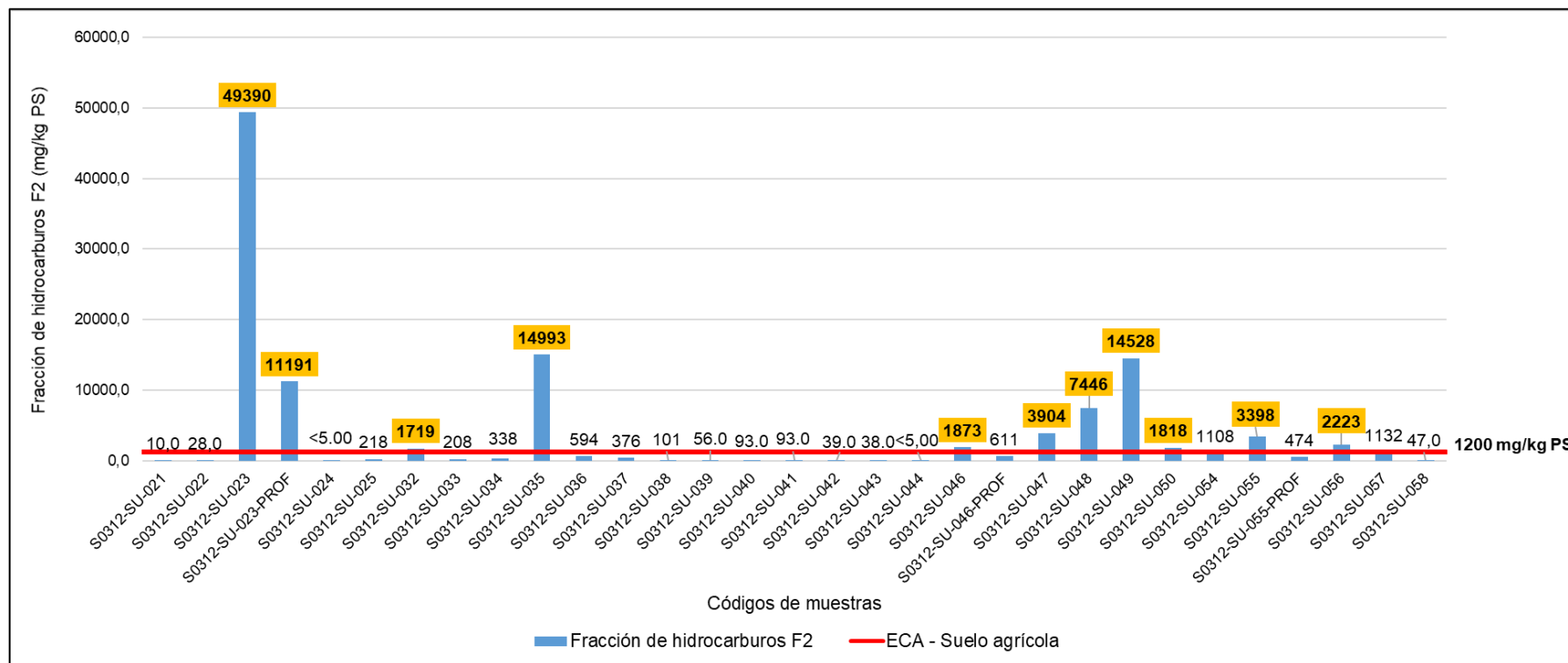


Figura 8.1. Resultados de fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B

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

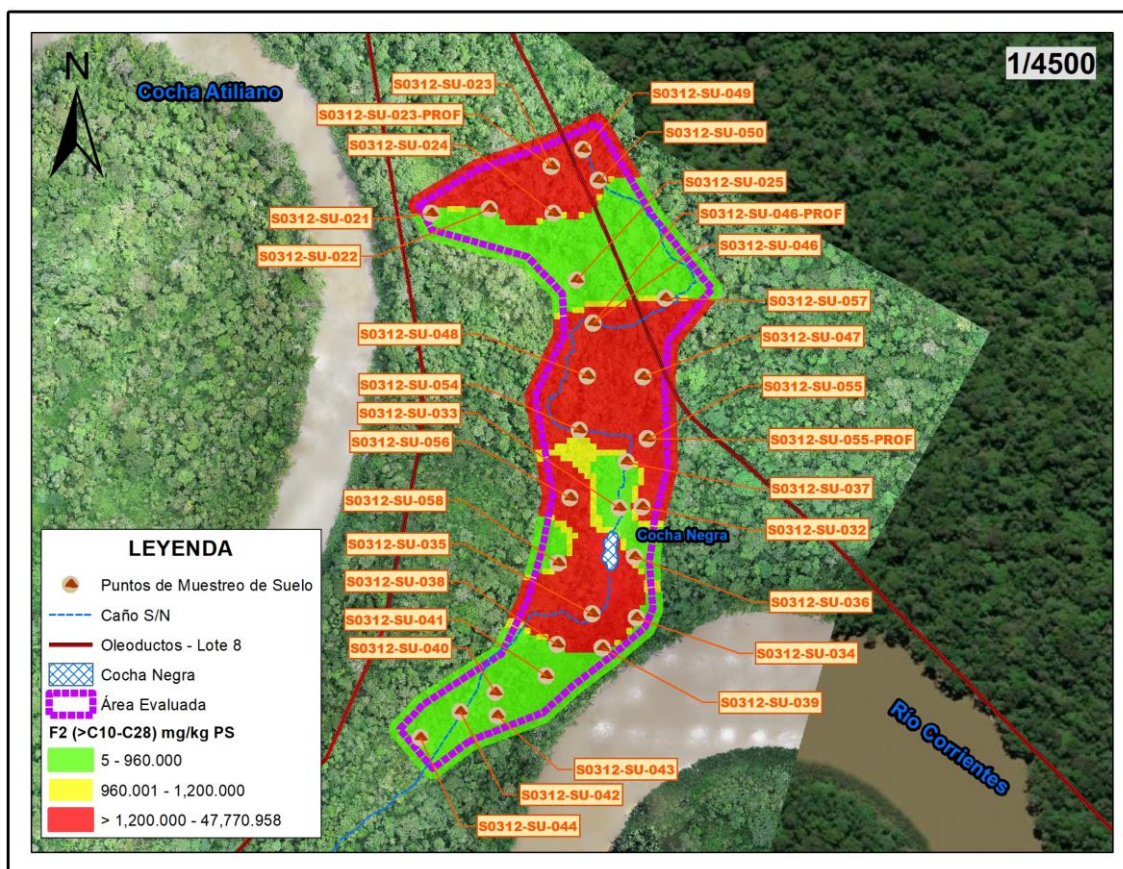


Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 en suelo del sitio S0312-B

Fracción de hidrocarburos F3

En la Figura 8.3 se presentan las concentraciones de la fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B; de las 31 muestras tomadas, las muestras con códigos S0312-SU-023 (tomada a una profundidad entre 1,00-1,25 m), S0312-SU-023-PROF (tomada a una profundidad entre 1,75-2,00 m), S0312-SU-035 (tomada a una profundidad entre 0,25-0,50 m) y S0312-SU-049 (tomada a una profundidad entre 0,00-0,30 m) superaron los ECA para suelo, uso agrícola, para este parámetro.

La distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) en suelo del sitio S0312-B se presenta en la Figura 8.4.



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 del Perú: 200 años de independencia

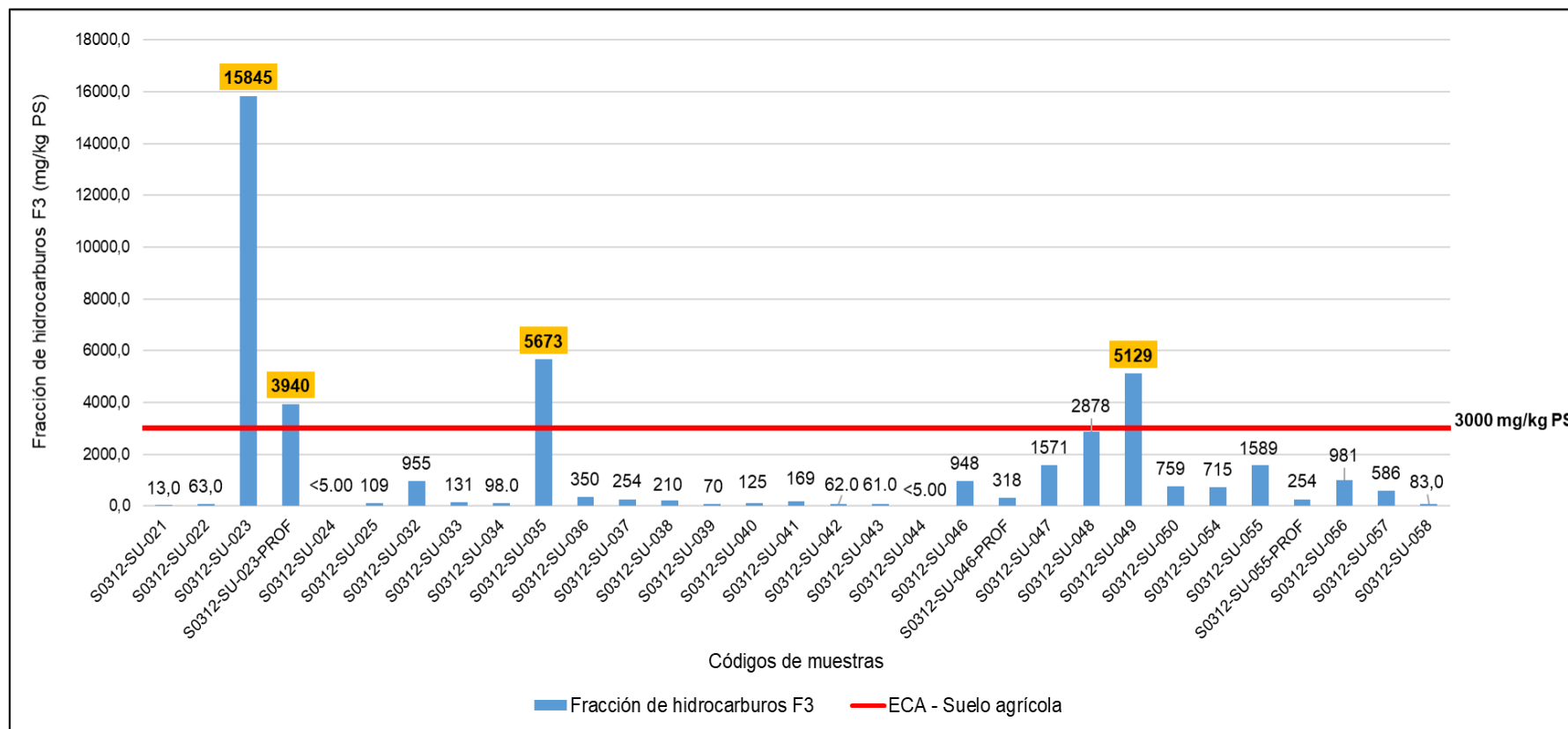


Figura 8.3. Resultados de fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B

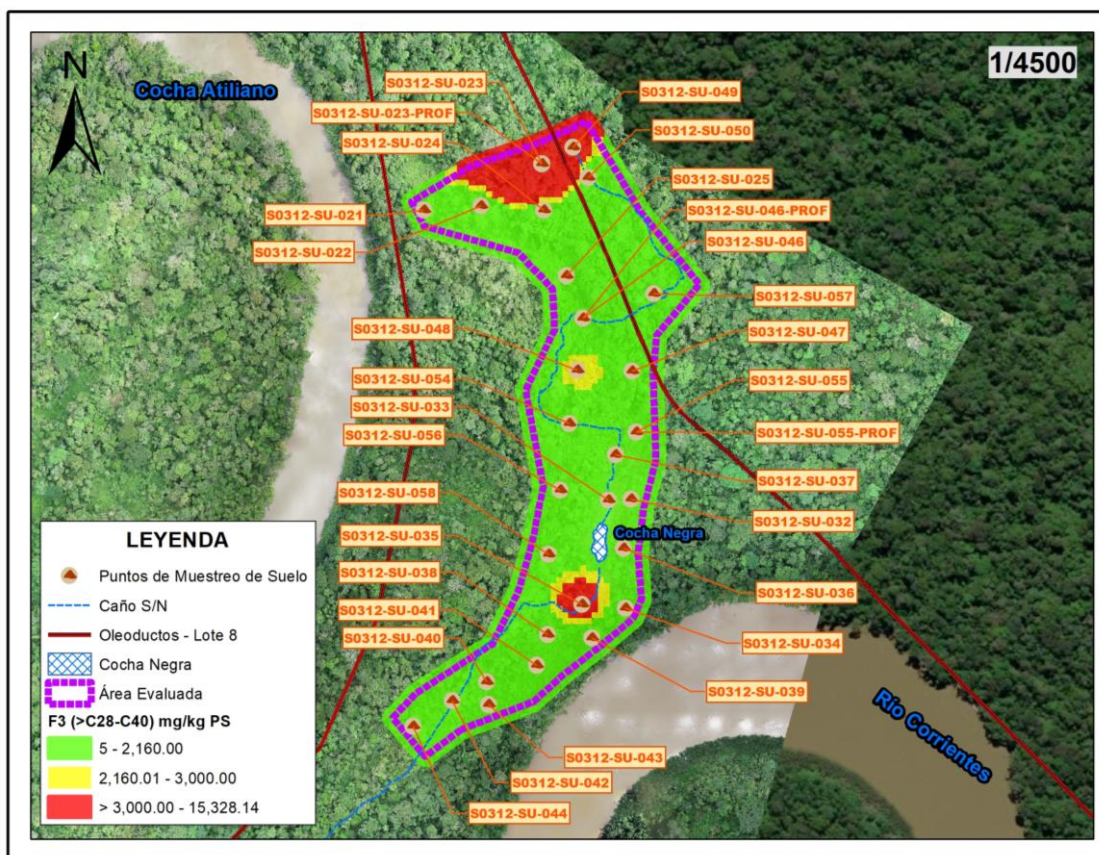


Figura 8.4. Distribución espacial de concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) en suelo del sitio S0312-B.

Naftaleno

En la Figura 8.5 se presentan las concentraciones de naftaleno en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B; de las 9 muestras tomadas, la muestra con código S0312-SU-023 (tomada a una profundidad entre 1,00-1,25 m) superó los ECA para suelo, uso agrícola, para este parámetro.

La distribución espacial de concentraciones de naftaleno en suelo del sitio S0312-B se presenta en la Figura 8.6.

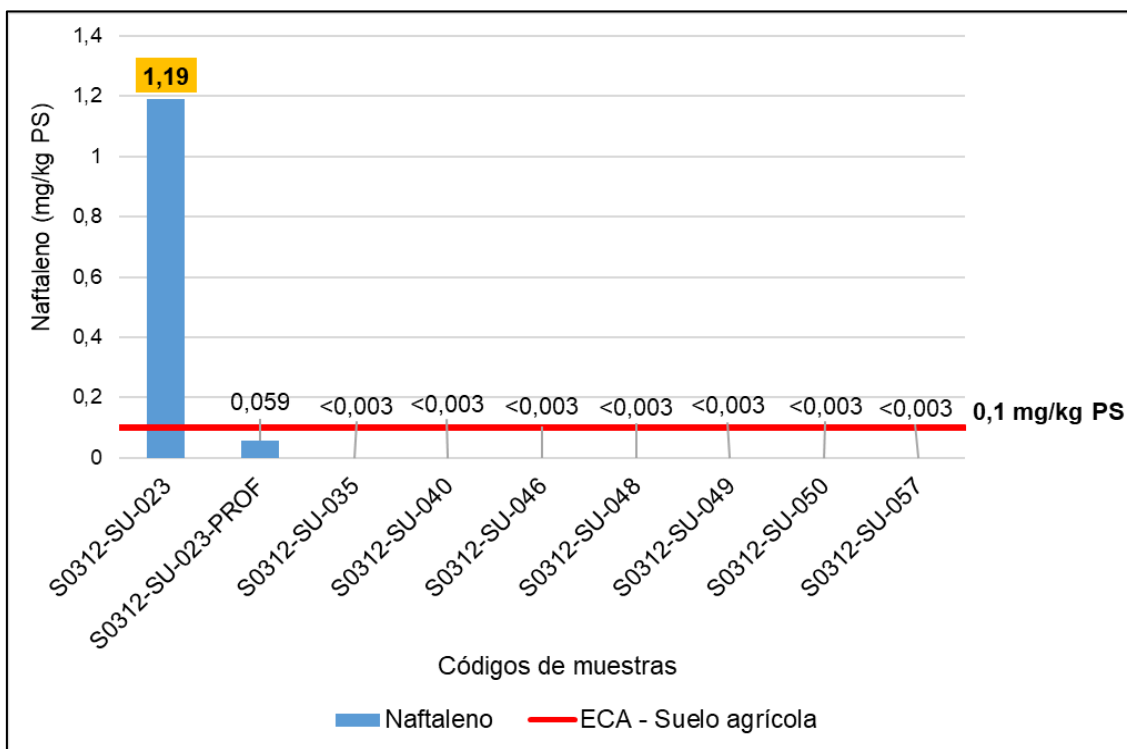


Figura 8.5. Resultados de naftaleno en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B

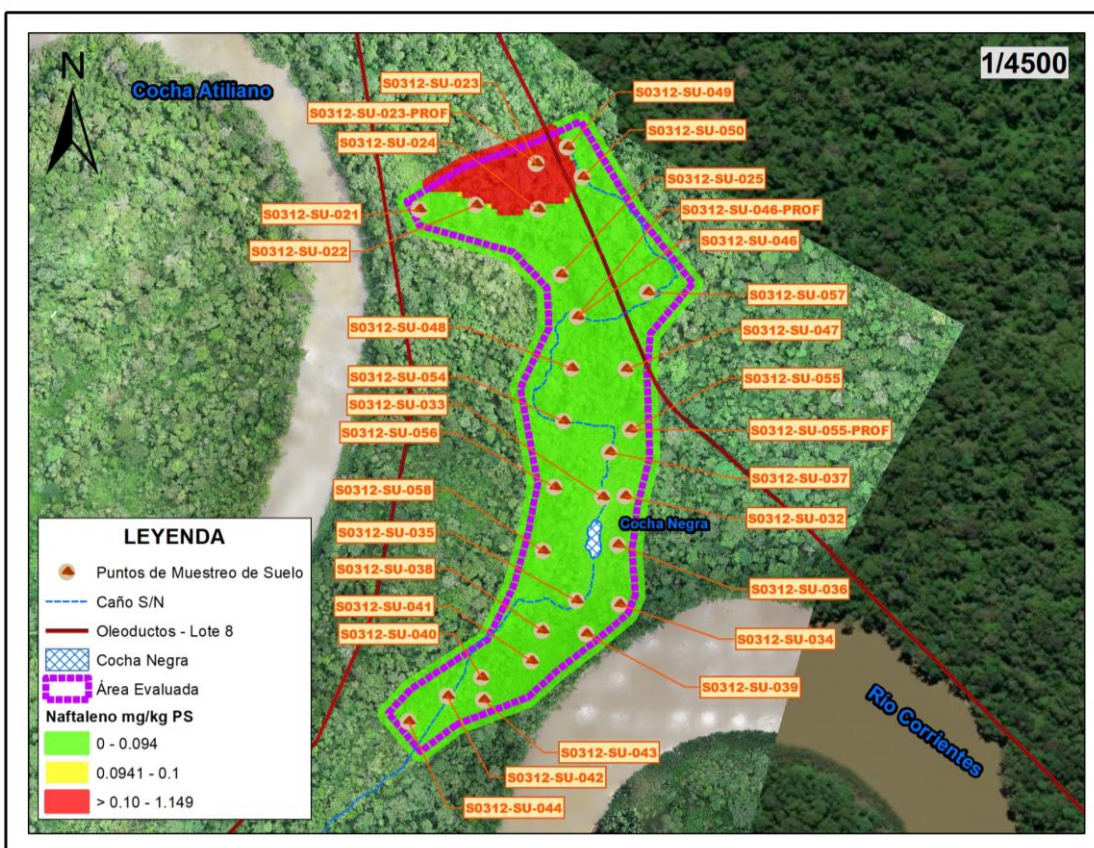


Figura 8.6. Distribución espacial de concentraciones de naftaleno en suelo del sitio S0312-B.



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 del Perú: 200 años de independencia

Cadmio

En la Figura 8.7 se presentan las concentraciones de cadmio en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B; de las 31 muestras tomadas, las muestras con códigos S0312-SU-022 (tomada a una profundidad entre 0,50-0,75 m), S0312-SU-032 (tomada a una profundidad entre 0,50-1,00 m), S0312-SU-036 (tomada a una profundidad entre 0,00-0,50 m), S0312-SU-054 (tomada a una profundidad entre 0,30-0,80 m) y S0312-SU-057 (tomada a una profundidad entre 0,50-0,80 m) superaron los ECA para suelo, uso agrícola, para este parámetro.

La distribución espacial de concentraciones de cadmio en suelo del sitio S0312-B se presenta en la Figura 8.8.

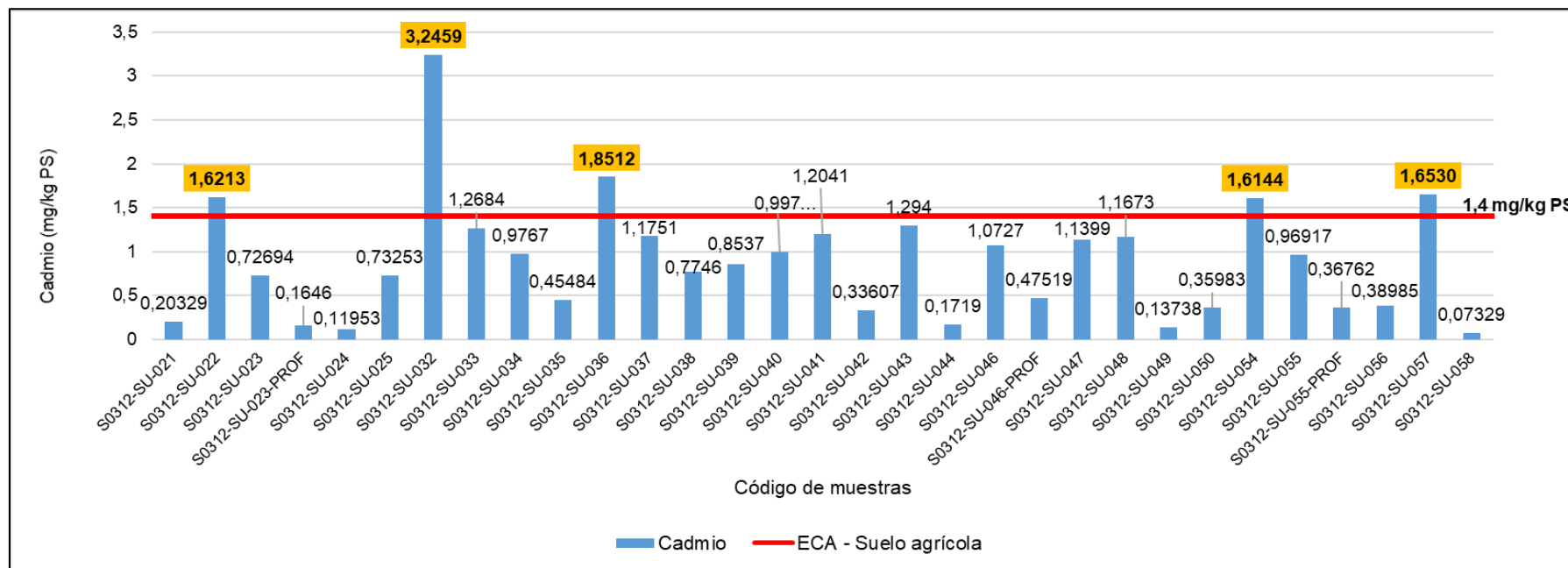


Figura 8.7. Resultados de cadmio en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B

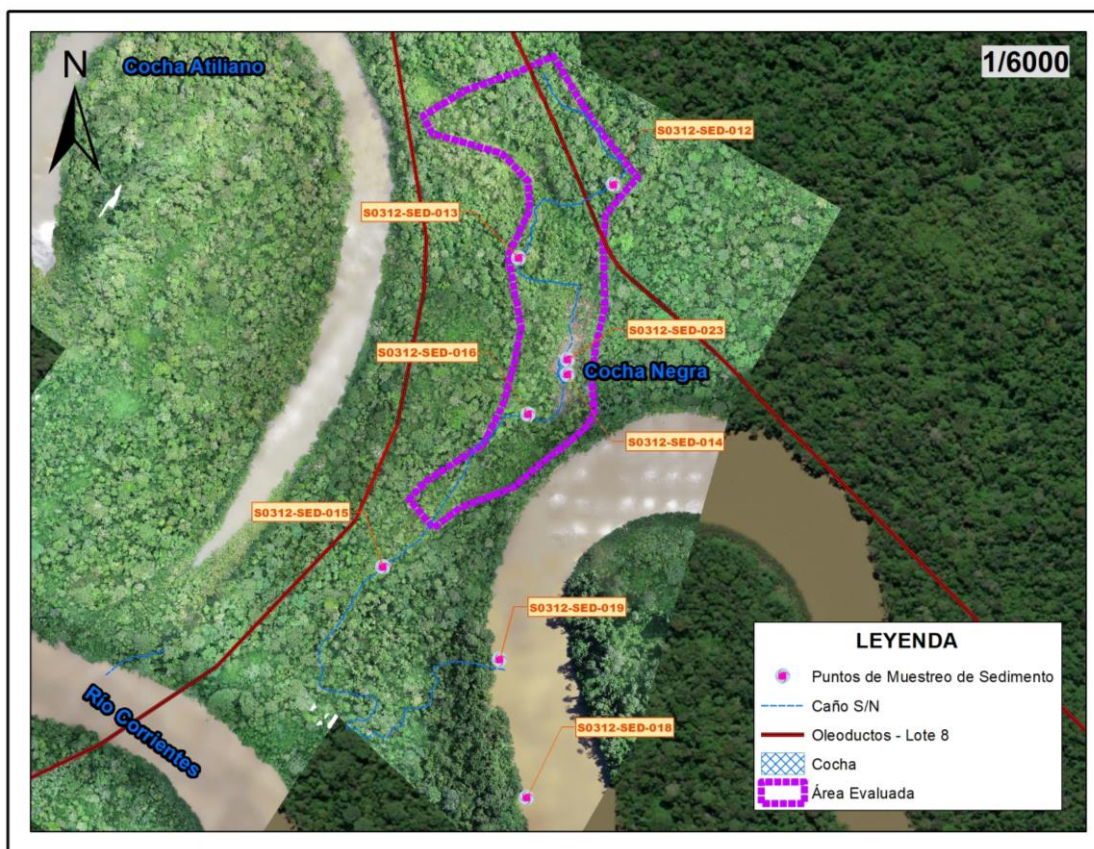


Figura 8.8. Distribución espacial de concentraciones de cadmio en suelo del sitio S0312-B.

Cromo VI

En la Figura 8.9 se presentan las concentraciones de cromo VI en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B; de las 31 muestras tomadas, 25 muestras con códigos S0312-SU-022, S0312-SU-025, S0312-SU-040, S0312-SU-041 (tomadas a una profundidad entre 0,50-0,75 m), S0312-SU-023 (tomada a una profundidad entre 1,00-1,25 m), S0312-SU-023-PROF (tomada a una profundidad entre 1,75-2,00 m), S0312-SU-032 (tomada a una profundidad entre 0,50-1,00 m), S0312-SU-033 (tomada a una profundidad entre 3,00-3,20 m), S0312-SU-034, S0312-SU-036 (tomadas a una profundidad entre 0,00-0,50 m), S0312-SU-035 (tomada a una profundidad entre 0,25-0,50 m), S0312-SU-037 (tomada a una profundidad entre 1,00-1,30 m), S0312-SU-038 (tomada a una profundidad entre 0,10-0,50 m), S0312-SU-039 (tomada a una profundidad entre 1,00-1,50 m), S0312-SU-042 (tomada a una profundidad entre 0,30-0,60 m), S0312-SU-043, S0312-SU-046 (tomadas a una profundidad entre 0,75-1,00 m), S0312-SU-047 (tomada a una profundidad entre 0,10-0,40 m), S0312-SU-048, S0312-SU-055 (tomadas a una profundidad entre 0,20-0,50 m), S0312-SU-049, S0312-SU-050 (tomadas a una profundidad entre 0,00-0,30 m), S0312-SU-054 (tomada a una profundidad entre: 0,30-0,80 m), S0312-SU-057 (tomada a una profundidad entre 0,50-0,80 m) y S0312-SU-058 (tomada a una profundidad entre: 0,25-0,50 m) superaron los ECA para suelo, uso agrícola, para este parámetro.

La distribución espacial de concentraciones de cromo hexavalente en suelo del sitio S0312-B se presenta en la Figura 8.10.



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 del Perú: 200 años de independencia

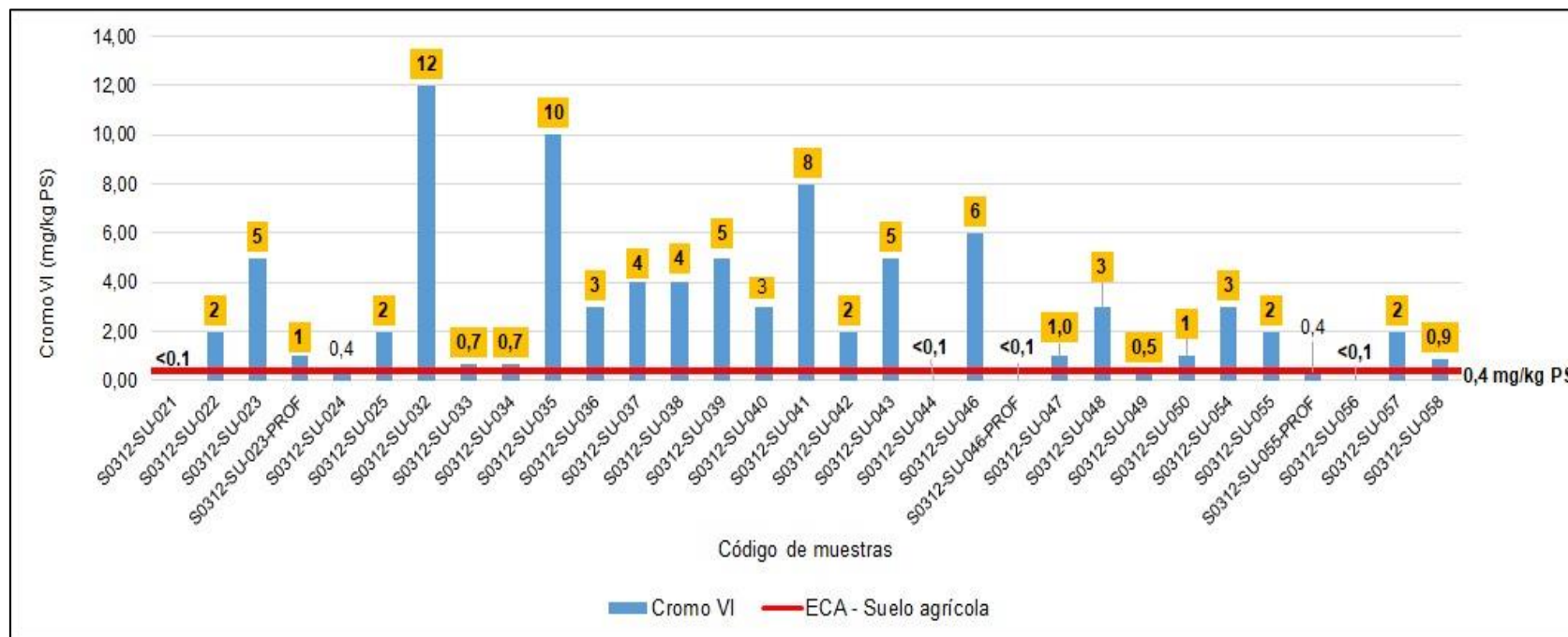


Figura 8.9. Resultados de cromo VI en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0312-B

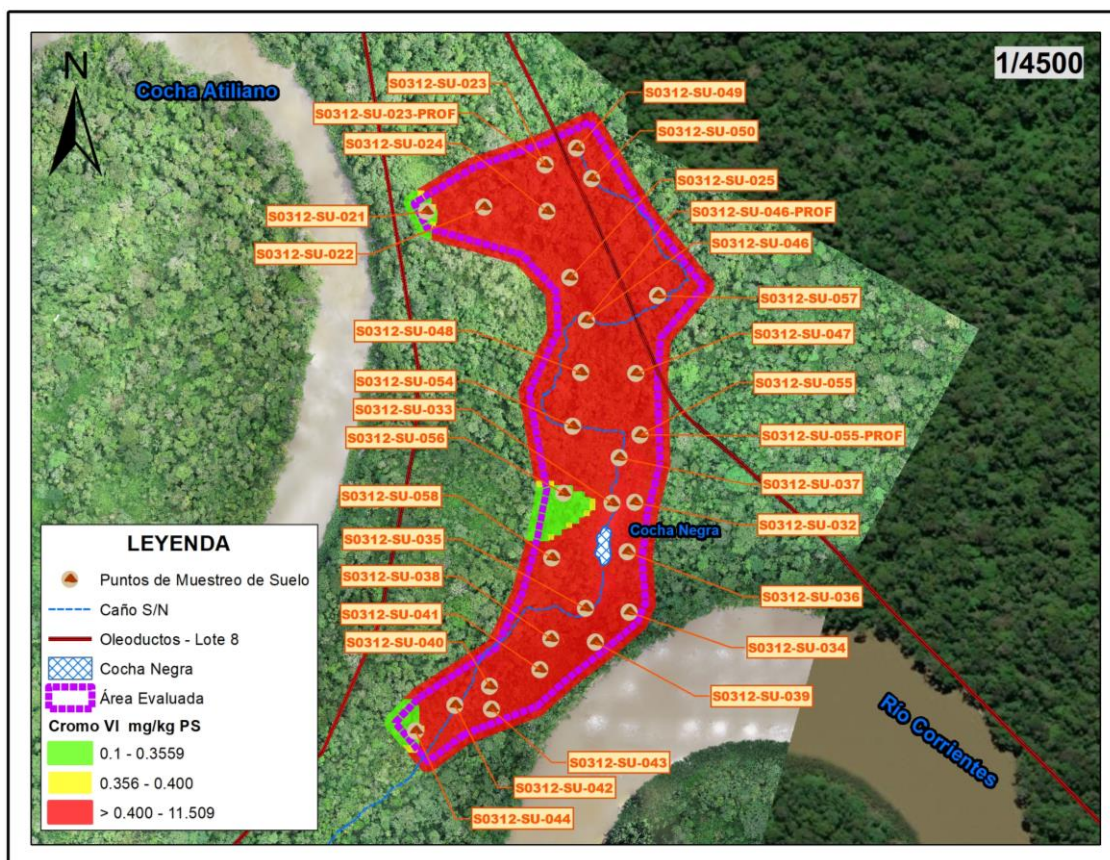


Figura 8.10. Distribución espacial de concentraciones de cromo VI en suelo del sitio S0312-B

En la Figura 8.11 se muestran los puntos de muestreo de suelo que exceden al menos uno de los parámetros de los ECA para suelo, uso agrícola, evaluados en el sitio S0312-B.

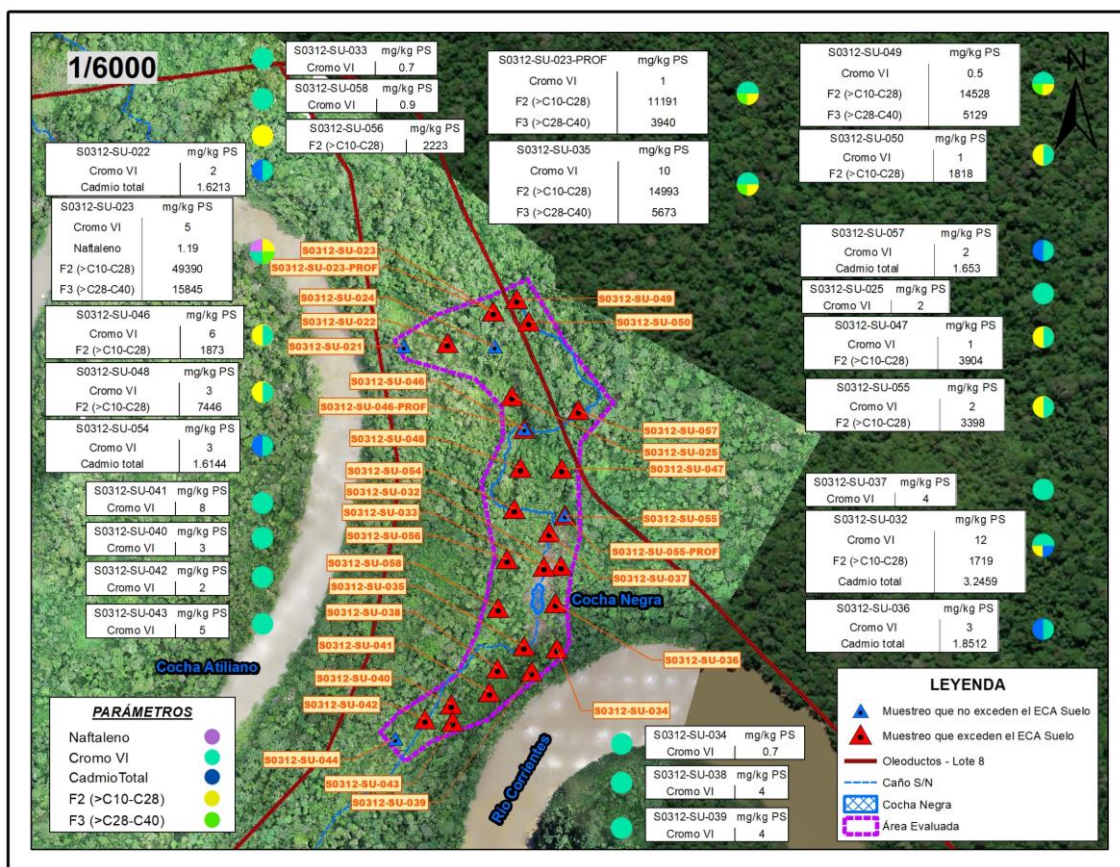


Figura 8.11. Muestras que superan los ECA suelo, en al menos un parámetro en el sitio S0312-B

8.1.2. Presencia de contaminantes en agua superficial

A continuación, se presenta los datos obtenidos *in situ* durante el muestreo de los puntos de agua en el sitio S0312-B.

8.1.2.1. Datos de campo

En la Tabla 8.2 se presentan los resultados de los parámetros de campo de los puntos de muestreo ubicados en la Cocha Negra, en el caño S/N que atraviesa el sitio S0312-B, y en el río Corrientes (aguas arriba y aguas abajo de la desembocadura del caño S/N), comparados con los ECA para agua categoría 4, subcategoría E1 y E2 según corresponda.

Tabla 8.2. Resultados de medición de parámetros de campo para agua superficial para el sitio S0312-B

Cuerpo de agua	Código de muestra	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
Cocha Negra	S0312-AS-014*	25,8	5,85	27,5	0,23
		28,7	5,94	31,4	0,48
	S0312-AS-023	25,4	6,10	27,5	0,90
Caño S/N	S0312-AS-012	25,4	6,88	51,9	3,70
	S0312-AS-013	24,2	6,53	37,9	2,14
	S0312-AS-015	25,1	5,92	14,37	2,81
	S0312-AS-016	24,5	6,17	29,5	0,68



Cuerpo de agua	Código de muestra	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
Río Corrientes	S0312-AS-018	26,4	6,47	11,28	6,72
	S0312-AS-019	26,2	6,29	11,40	6,64
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E1: Lagunas y lagos		Δ3	6,5 a 9,0	1000	≥5
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Selva		Δ3	6,5 a 9,0	1000	≥5

*En el punto de muestreo S0312-AS-014 se tomaron 2 muestras con el mismo código (S0312-AS-014) en fechas diferentes (la primera el 29/03/2021 y la segunda el 02/04/2021).

■ : Concentraciones que no se encuentran en el rango establecido en los ECA para agua, Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos y E2: Ríos de Selva.

De las mediciones en campo, la conductividad cumplió con lo establecido en el ECA de agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y Lagos, y E2: Ríos de Selva, según corresponda. Con respecto a los parámetros potencial de hidrógeno (pH) y el oxígeno disuelto registraron valores que no se encuentran dentro de los rangos establecidos en los ECA para agua de comparación; sin embargo, hay que considerar que la acidez del agua y las bajas concentraciones del oxígeno disuelto son propias de los cuerpos de agua amazónicas, y son analizados en el numeral 9.

8.1.2.2. Resultados de laboratorio

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.° A-21/039333-M1, A-21/039335-M1, A-21/039331-M1, A-21/039332-M1, A-21/040457-M1, SAA-21/00279, SAA-21/00317 y SAA-21/00318 y se encuentran en el Reporte de Resultados (Anexo E.1).

Se observa que los valores obtenidos en los puntos de muestreos, ubicados en la Cocha Negra, caño S/N y río Corrientes, para los parámetros aceites y grasas, antraceno, benzo (a) pireno, fluoranteno, hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y benceno, se encuentran debajo de los valores establecidos en según corresponde (Tabla 8.3).

Tabla 8.3. Resultados de las muestras de agua superficial para el sitio S0312-B

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros					
		Aceites y grasas (mg/L)	Antraceno (mg/L)	Benzo (a) Pireno (mg/L)	Fluoranteno (mg/L)	Hidrocarburos totales de petróleo (mg/L)	Benceno (mg/L)
Cocha Negra	S0312-AS-014*	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,05	< 0,007
		1,5	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	0,49	< 0,007
	S0312-AS-023	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,05	< 0,007
Caño S/N	S0312-AS-012	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,05	< 0,007
	S0312-AS-013	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,05	< 0,007
	S0312-AS-015	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,05	< 0,007
	S0312-AS-016	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,05	< 0,007
Río Corrientes	S0312-AS-018	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,05	< 0,007
	S0312-AS-019	< 0,25	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,05	< 0,007
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E1: Lagunas y lagos		5,0	0,0004	0,0001	0,001	0,5	0,05
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Selva		5,0	0,0004	0,0001	0,001	0,5	0,05

*En el punto de muestreo S0312-AS-014 se tomaron 2 muestras con el mismo código (S0312-AS-014) en fechas diferentes (la primera el 29/03/2021 y la segunda el 02/04/2021).

■ Concentraciones que superan los ECA para agua, Decreto Supremo. N.° 004-2017-MINAM, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E1: Lagunas y lagos, y E2: Ríos de Selva



Los metales totales antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, plomo y cromo VI, presentaron valores que se encuentran por debajo de los valores de los ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, y E2 Ríos de Selva, según corresponda.

Tabla 8.4. Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo y cromo VI para el sitio S0312-B

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros							
		Antimonio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Bario (mg/L)	Cobre (mg/L)	Mercurio (mg/L)	Níquel (mg/L)	Plomo (mg/L)	Cromo VI (mg/L)
Cocha Negra	S0312-AS-014*	0,00034	0,00041	0,0327	0,0005	< 0,000070	0,0013	0,00019	< 0,008
		0,00054	0,00043	0,0381	< 0,0003	< 0,000070	0,0014	0,00020	< 0,008
	S0312-AS-023	0,00050	0,00034	0,0329	0,0007	< 0,000070	0,0013	0,00029	< 0,008
Caño S/N	S0312-AS-012	< 0,00002	< 0,00004	0,0378	0,0009	< 0,000070	< 0,0009	0,00020	< 0,008
	S0312-AS-013	< 0,00002	< 0,00004	0,0354	< 0,0003	< 0,000070	< 0,0009	0,00011	< 0,008
	S0312-AS-015	0,00051	0,00030	0,0240	0,0004	< 0,000070	0,0012	< 0,00006	< 0,008
	S0312-AS-016	0,00035	0,00041	0,0496	0,0006	< 0,000070	0,0019	0,00018	< 0,008
Río Corrientes	S0312-AS-018	0,00047	0,00031	0,0213	0,0015	< 0,000070	< 0,0009	0,00058	< 0,008
	S0312-AS-019	0,00061	0,00036	0,0227	0,0016	< 0,000070	< 0,0009	0,00068	< 0,008
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E1: Lagunas y lagos		0,64	0,15	0,7	0,1	0,0001	0,052	0,0025	0,011
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Selva		0,64	0,15	1	0,1	0,0001	0,052	0,0025	0,011

*En el punto de muestreo S0312-AS-014 se tomaron 2 muestras con el mismo código (S0312-AS-014) en fechas diferentes (la primera el 29/03/2021 y la segunda el 02/04/2021).

■: Concentraciones que superan los ECA para agua, Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, y E2: Ríos de Selva.

Los resultados de las concentraciones de los metales totales selenio, talio y zinc tuvieron valores por debajo de los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, y E2 Ríos de Selva, según corresponda; sin embargo, se reportaron valores por encima de los ECA para agua, para el parámetro fósforo total, correspondientes a la Cocha Negra y caño S/N.

Tabla 8.5. Resultados de fósforo, selenio, talio y zinc para el sitio S0312-B

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros			
		Fósforo total (mg/L)	Selenio (mg/L)	Talio (mg/L)	Zinc Total (mg/L)
Cocha Negra	S0312-AS-014*	0,089	< 0,00004	< 0,00001	0,046
		0,072	< 0,00004	< 0,00001	0,034
	S0312-AS-023	0,091	< 0,00004	< 0,00001	0,031
Caño S/N	S0312-AS-012	0,073	< 0,00004	< 0,00001	0,005
	S0312-AS-013	0,029	< 0,00004	< 0,00001	0,002
	S0312-AS-015	0,019	< 0,00004	< 0,00001	0,024
	S0312-AS-016	0,046	< 0,00004	< 0,00001	0,026
Río Corrientes	S0312-AS-018	< 0,008	< 0,00004	< 0,00001	0,021
	S0312-AS-019	< 0,008	< 0,00004	< 0,00001	0,024
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E1: Lagunas y lagos		0,035	0,005	0,0008	0,12
ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Selva		0,05	0,005	0,0008	0,12

*En el punto de muestreo S0312-AS-014 se tomaron 2 muestras con el mismo código (S0312-AS-014) en fechas diferentes (la primera el 29/03/2021 y la segunda el 02/04/2021).

■: Concentraciones que superan los ECA para agua, Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, y E2: Ríos de Selva.

Fósforo total

En la Figura 8.12 se presentan las concentraciones de fósforo total en las muestras de agua superficial tomadas en el sitio S0312-B; de las 9 muestras tomadas, las muestras con códigos S0312-SU-014 (2 muestras con fechas diferentes) y S0312-SU-023, ubicadas en la Cocha Negra; y la muestra S0312-AS-012, ubicada en el caño S/N, superaron los ECA para agua; sin embargo, este parámetro no se encontraría relacionado con las actividades de hidrocarburos, ya que de lo observado en campo, no se encontró fuentes antrópicas que aporten o generen condiciones aportantes de fósforo total, sino que es una condición de los procesos naturales de los ecosistemas acuáticos del sistema hídrico del sitio y son analizados en el numeral 9.

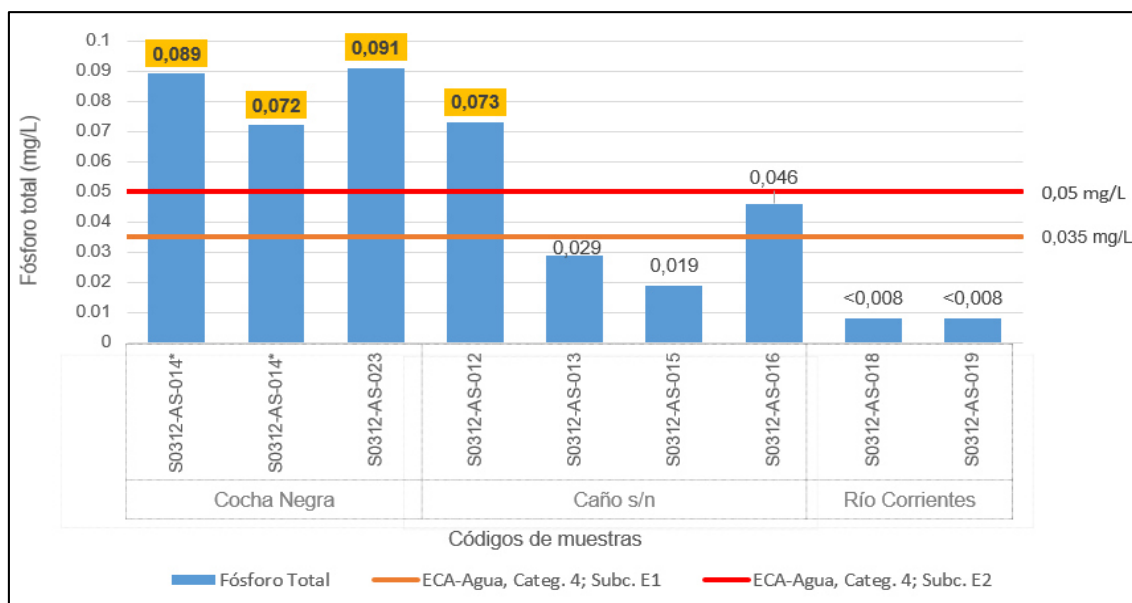


Figura 8.12. Resultados de fósforo total en las muestras de agua superficial tomadas en el sitio S0312-B

*En el punto de muestreo S0312-AS-014 se tomaron 2 muestras con el mismo código (S0312-AS-014) en fechas diferentes (la primera el 29/03/2021 y la segunda el 02/04/2021).

En la Figura 8.13 se muestran los puntos de muestreo de agua superficial con las excedencias de los ECA ara Agua - Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos y E2: Ríos de Selva.

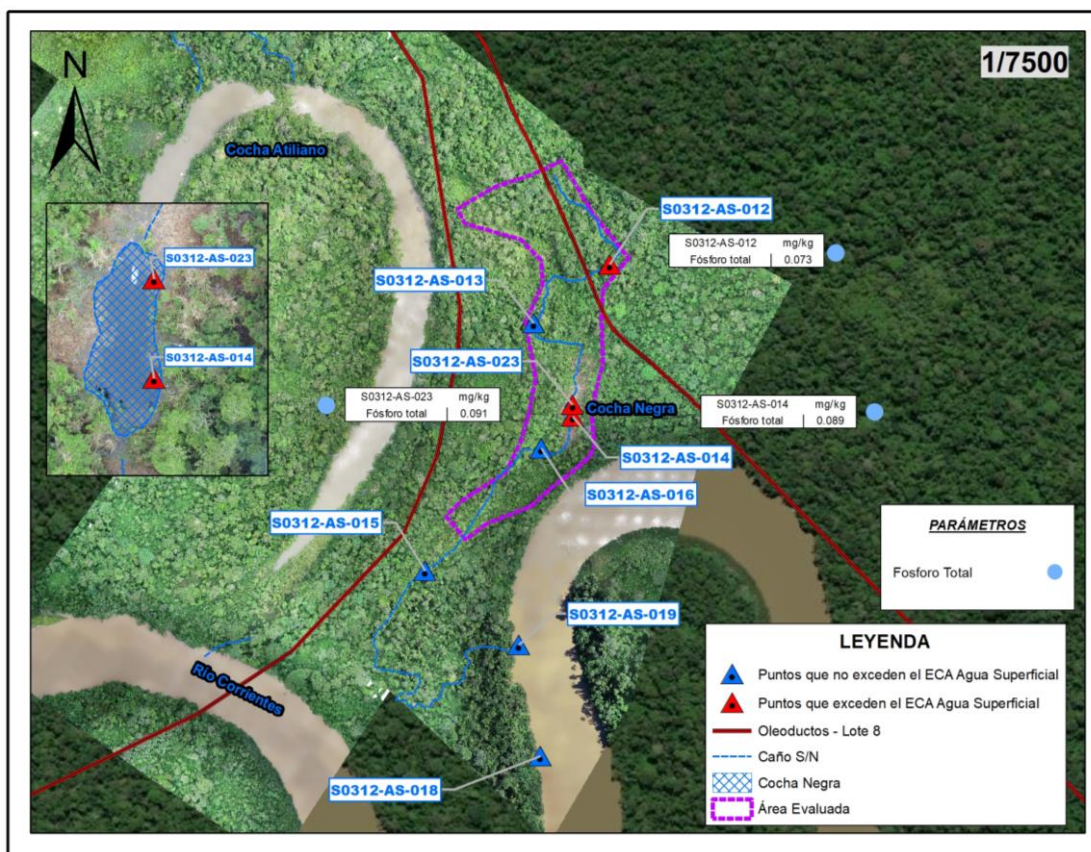


Figura 8.13. Muestras que superan los ECA para agua superficial para el sitio S0312-B

8.1.3. Presencia de contaminantes en sedimento

Los resultados de laboratorio fueron reportados en los informes de ensayo N.º S-21/018155, S-21/018156, SAA-21/00312, SAA-21/00313, SAA-21/00314 y SAA-21/00365, y se encuentran en el Reporte de resultados (Anexo E.1). Estos resultados evidencian la presencia de sedimento contaminado con hidrocarburos totales de petróleo (TPH).

En la Tabla 8.6 se presentan las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo en las muestras de sedimento, en la cual se puede apreciar que, de las 8 muestras tomadas, 5 muestras ubicadas en la Cocha Negra, superaron el valor ESL (*Ecological Screening Level*) establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense; asimismo, ninguna muestra supera los valores PEL de la norma de referencia «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales» para metales.

Tabla 8.6. Resultados de las muestras que superaron la normativa referencial para sedimentos en el sitio S0312-B

Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros							
		TPH* (mg/kg)	Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Cobre (mg/kg)	Cromo total (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)	Plomo (mg/kg)	Zinc (mg/kg)
Caño S/N	S0312-SED-012	5195	1,25	1,1040	26	25,6	0,037	6,969	110
Caño S/N	S0312-SED-013	2596	2,14	2,5112	41	25,1	0,114	12,7	194
Cocha Negra	S0312-SED-014	2733	2,84	1,246	32	25,1	0,134	13,6	126
Cocha Negra	S0312-SED-023	646	3,20	1,6040	32	25,1	0,149	12,8	154
Caño S/N	S0312-SED-015	174	1,86	1,7555	38	22,2	0,126	13,8	74



Cuerpo de agua	Código de muestra	Parámetros							
		TPH* (mg/kg)	Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Cobre (mg/kg)	Cromo total (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)	Plomo (mg/kg)	Zinc (mg/kg)
Caño S/N	S0312-SED-016	3821	1,35	0,89937	29	24	0,089	14,7	64
Río Corrientes	S0312-SED-018	139	1,87	0,22756	10	16,5	< 0,010	8,149	48
Río Corrientes	S0312-SED-019	< 0,30	0,703	0,08813	2,6	8,104	< 0,010	4,469	22
Guía de Calidad Ambiental de Canadá. Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática (CEQG-SQG,2002)	PEL	-	17	3,5	197	90	0,486	91,3	315
Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense	ESL	500	-	-	-	-	-	-	-

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

■ : Supera el valor ESL de la norma referencial

Hidrocarburos totales de petróleo

En la Figura 8.14 se presentan las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo en las muestras de sedimento tomadas en el sitio S0312-B; de las 8 muestras tomadas, 5 muestras con códigos S0312-B-SED-012, S0312-B-SED-013, S0312-B-SED-014, S0312-B-SED-016 y PAS-16-SED-023, superaron el valor ESL (*Ecological Screening Level*) establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense.

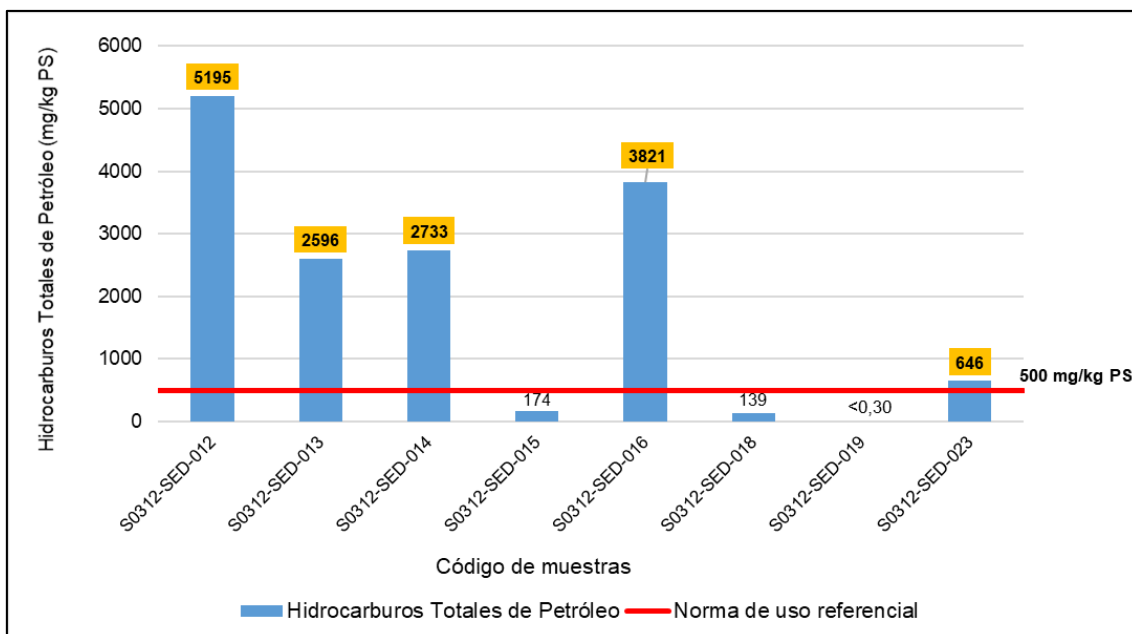


Figura 8.14. Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) de las muestras de sedimento para el sitio S0312-B

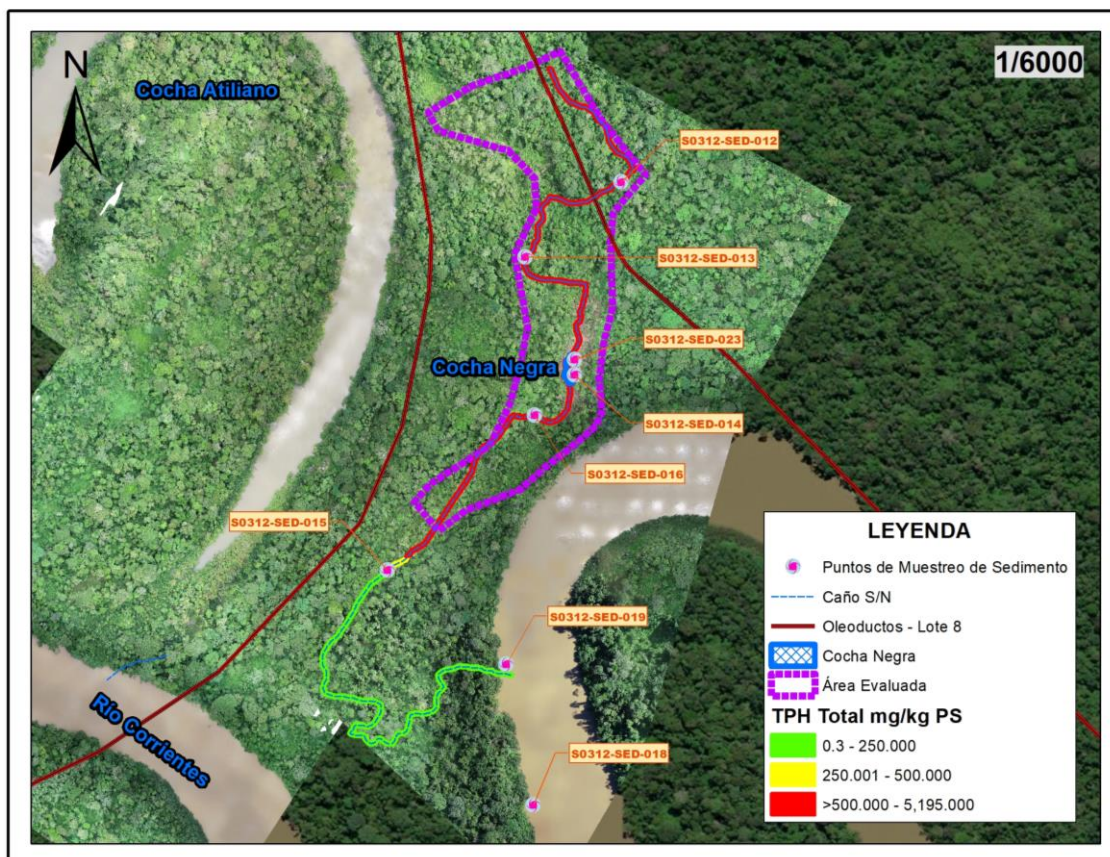


Figura 8.15. Distribución espacial de concentraciones de TPH en sedimentos para el sitio S0312-B

En la Figura 8.16 se muestran los puntos de muestreo de sedimento con las excedencias de las normas de uso referencial, evaluados en el sitio S0312-B.

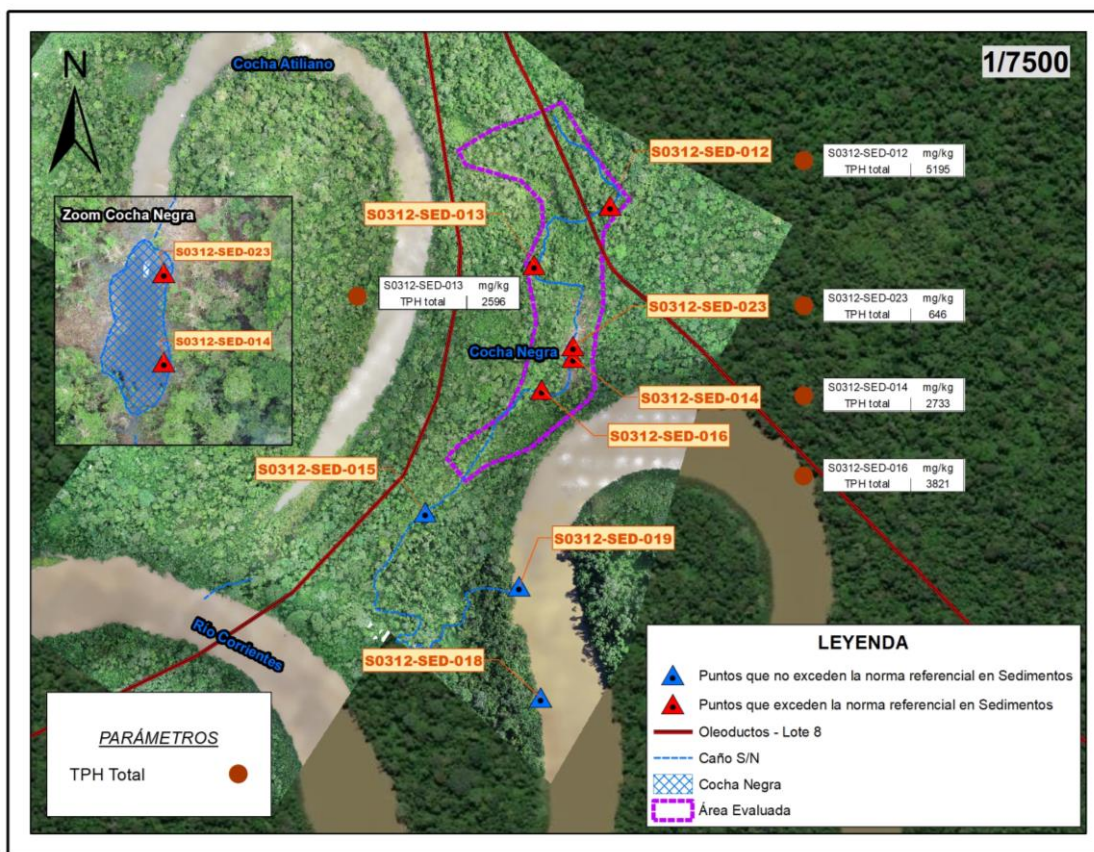


Figura 8.16. Muestras que superan la norma referencial de sedimento para el sitio S0312-B.

8.2. Comunidades hidrobiológicas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en 4 puntos de muestreo del sitio S0312-B, distribuidos en 2 puntos en la Cocha Negra y 2 puntos en el río Corrientes (Anexo E.2).

8.2.1. Descripción física y limnológica

La Cocha Negra corresponde a un ambiente léntico de origen fluvial. Se ubica en un paisaje de bosque de terraza baja inundable, con vegetación típica de suelos hidromórficos, que se mantiene gracias a las precipitaciones y posibles aportes por crecida de los ríos y quebradas, circundantes. En el área de la cocha existe un incremento de la vegetación, aparentemente producto de una sucesión ecológica natural por el paso de un área anteriormente meándrica, a un humedal tipo pantano abierto y aguajal, influenciados a largo plazo por la topografía y el clima de la zona.

De acuerdo a su localización e influencia de los cuerpos de agua próximos (pantano, aguajal, quebradas) y según la clasificación de Maco (2006) sobre los tipos de ambientes lénticos presentes en la Amazonía peruana, la Cocha Negra corresponde a una laguna de agua negra. Durante el periodo de evaluación (periodo de creciente), la cocha mostró un nivel de agua variable según la presencia e intensidad de las precipitaciones (ancho de espejo de agua: 20-30 m, mayor profundidad: 0,3-2,0 m, ausencia de orillas estables, con remansos y pozos profundos, e inundación de aguajal y pantano adyacente), baja transparencia (30 cm) y un color aparente verde a café oscuro. El pH varió de 5,85 – 6,10; la conductividad eléctrica de 27,5 – 31,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$; el oxígeno disuelto de 0,23 – 0,90 mg/L y la temperatura del agua de

25,4 – 28,7 °C. El sustrato dominante es limo-fango-arcilla (45 %), con presencia de abundante palizada y restos de aguaje talado y otras plantas arbustivas y arbóreas en el fondo de la cocha y en los alrededores.

Por otro lado, el río Corrientes corresponde a un Ambiente lótico meandriforme de origen fluvial, afluente de la subcuenca Tigre-Corrientes que se origina en el piedemonte amazónico de los Andes ecuatorianos, y fluye en dirección sur-sureste, hacia el río Tigre. Presenta grandes fluctuaciones en el nivel de sus aguas, que llegan a inundar la llanura amazónica adyacente o bosque inundable.

Según la clasificación de Maco (2006) sobre los tipos de ambiente lóticos presentes en la Amazonía peruana, el río Corrientes corresponde a un río de aguas de tipo intermedias o mixtas, ya que muestra características tanto de aguas blancas como de aguas negras. Los puntos evaluados se ubican aguas arriba y aguas abajo del caño de la Cocha Negra en el río Corrientes. Durante el periodo de evaluación (periodo de creciente), el río mostró un incremento en el nivel de agua (mayor ancho de cauce: 130-170 m, mayor profundidad: 0,3-2,5 m, estrecha a nula orilla (muy altas en algunos tramos), con abundantes corridas y pozos profundos), la transparencia fue baja (60 cm) y el color aparente marrón. El pH varió de 6,29 – 6,47; la conductividad eléctrica de 11,28 – 11,40 $\mu\text{S}/\text{cm}$; el oxígeno disuelto de 6,64 – 6,72 mg/L y la temperatura del agua de 26,2 – 26,4 °C. El sustrato dominante fue arena (50 %), con menor porcentaje de limo-fango-arcilla, algunos tramos de río con presencia de gramalotal (zonas de orilla baja), palizada y hojarasca en el lecho.

8.2.2. Resultados de macroinvertebrados bentónicos

Composición, riqueza y abundancia

En el sitio S0312 se registró una riqueza total de 48 taxones o “especies”, comprendidos en 3 phylum, 7 clases, 17 órdenes y 36 familias; y 633 organismos, conformados principalmente por artrópodos, moluscos y anélidos. Las zonas de orilla de la Cocha Negra y del río Corrientes, fueron las que presentaron una mayor riqueza, mayor diversidad y mayor abundancia de macroinvertebrados bentónicos

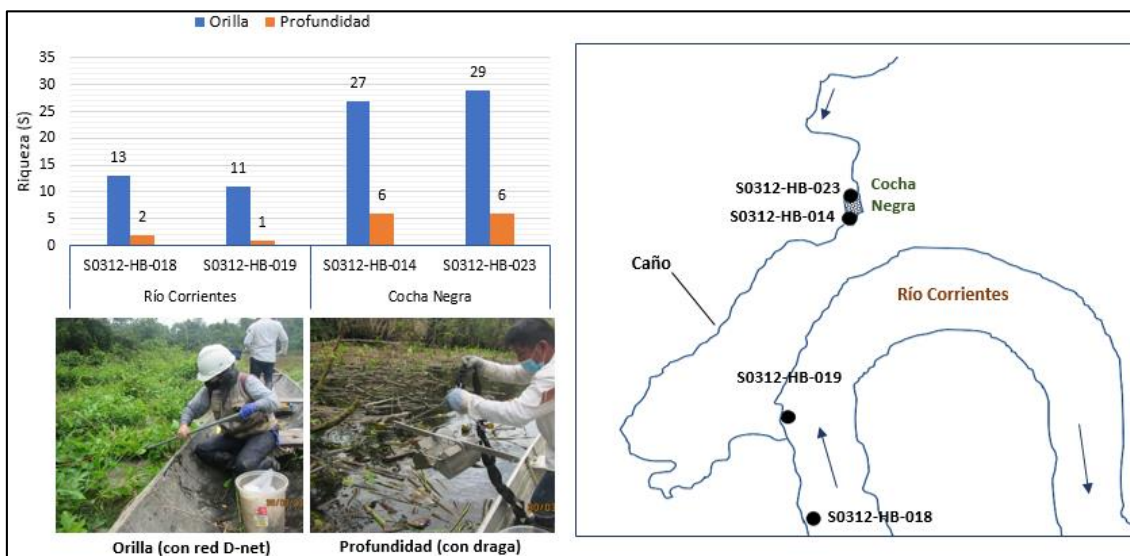


Figura 8.17. Riqueza de macroinvertebrados bentónicos por zona de muestreo, registrados para el sitio S0312-B



Cocha Negra:

Se identificaron 34 taxones distribuidos en 3 phyla: Annelida (Clase Clitellata: 2 especies), Mollusca (Clase Gastropoda: 4 especies; Clase Bivalvia: 1 especie) y Arthropoda (Clase Insecta: 24 especies; Clase Arachnida: 1 especie; Clase Ostracoda: 1 especie y Clase Malacostraca: 1 especie). La clase Insecta (estadios larvarios de insectos) fue el predominante, siendo los órdenes Diptera (11 especies) y Coleoptera (5 especies) los más diversos. La mayor riqueza y diversidad se evidenció en zonas de orilla (O) de la cocha (34 especies), y en las zonas de mayor profundidad (P) el número de especies fue menor (7 especies). Los puntos S0312-HB-014 y S0312-HB-023 presentaron riqueza similar con 27 y 29 especies respectivamente. Ver Figura 8.18 y Anexo E.2.

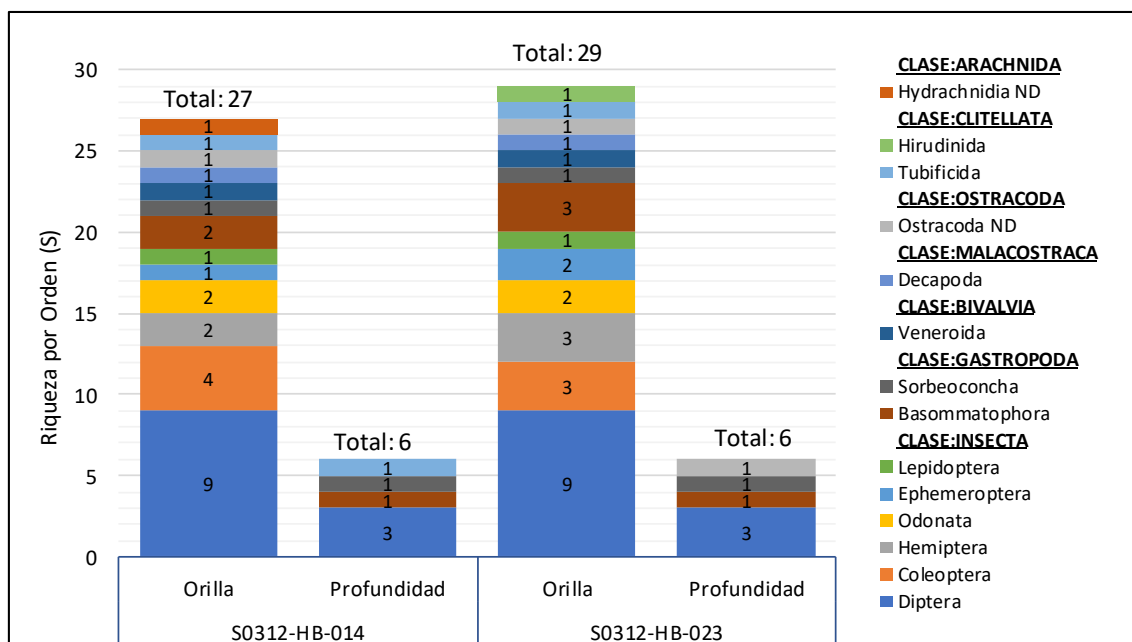


Figura 8.18. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por zona de muestreo y según orden, registrados en la Cocha Negra
ND: No determinado

La densidad total en la Cocha Negra fue de 588 organismos/0,9 m², siendo claramente mayor en las zonas de orilla (560 organismos/0.6 m²) que en las zonas profundas (28 organismos/0.3 m²). A nivel de orden, el orden Diptera fue el más abundante (299 organismos/0,9 m²; 52%), con un mayor número de organismos tolerantes de la familia Chironomidae (45 %), presentes tanto en zonas de orilla como en el fondo de la cocha, los demás órdenes estuvieron poco representados, pero sí se evidenció la presencia de algunos organismos denominados sensibles a la contaminación orgánica, de las familias Polymitarcyidae, Gerridae y Oligoneuriidae, presentes pero escasos. Ver Figura 8.19 y Anexo E.2.

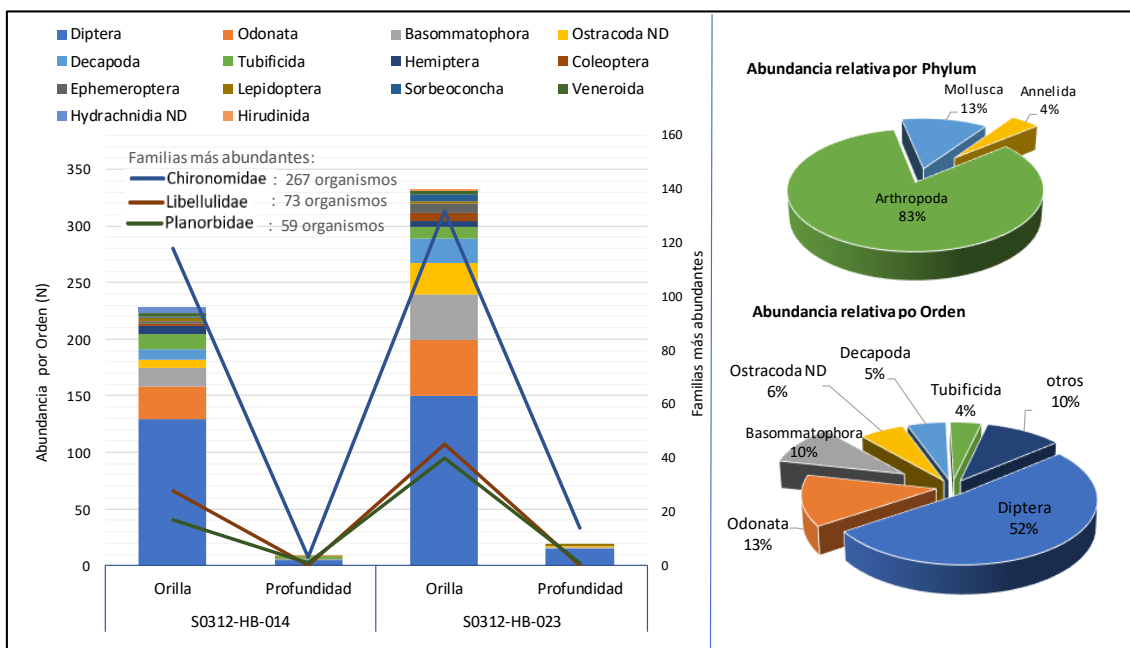


Figura 8.19. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por zonas de muestreo y según orden y familias más abundantes, registrados en la Cocha Negra. ND: No determinado

Río Corrientes:

De los dos puntos evaluados en el río Corrientes, se identificaron 19 taxones pertenecientes al phyla Arthropoda (Clase Insecta: 16 especies), Mollusca (Clase Gastropoda: 2 especies) y Annelida (Clase Clitellata: 1 especie). La clase Insecta (estadios larvarios de insectos) fue dominante, siendo los órdenes Coleoptera (4 especies) y Hemiptera (4 especies) los más diversos. La mayor riqueza y diversidad se evidenció en las zonas de orilla de ambos puntos de muestreo, con 13 especies aguas arriba del caño S/N (punto S0312-HB-018) y 11 especies aguas abajo del caño S/N (punto S0312-HB-019). El muestreo de profundidad en el punto S0312-HB-018 presentó 2 especies, ambas especies tolerantes de la familia Tubificidae (Oligoquetos) y Chironomidae, y el punto S0312-HB-019 presentó 1 especie de la de la familia Chironomidae. Ver Figura 8.20 y Anexo E.2.

En los puntos aguas arriba y abajo del caño S/N que conecta la Cocha Negra con el río Corrientes, se identificaron 4 familias sensibles de macroinvertebrados bentónicos, indicadoras de aguas de buena calidad. Las familias identificadas corresponden a los órdenes Ephemeroptera (familias Leptophlebiidae y Oligoneuriidae) y Coleoptera (familias Ptilodactylidae e Hydraenidae). Ver Anexo E.2

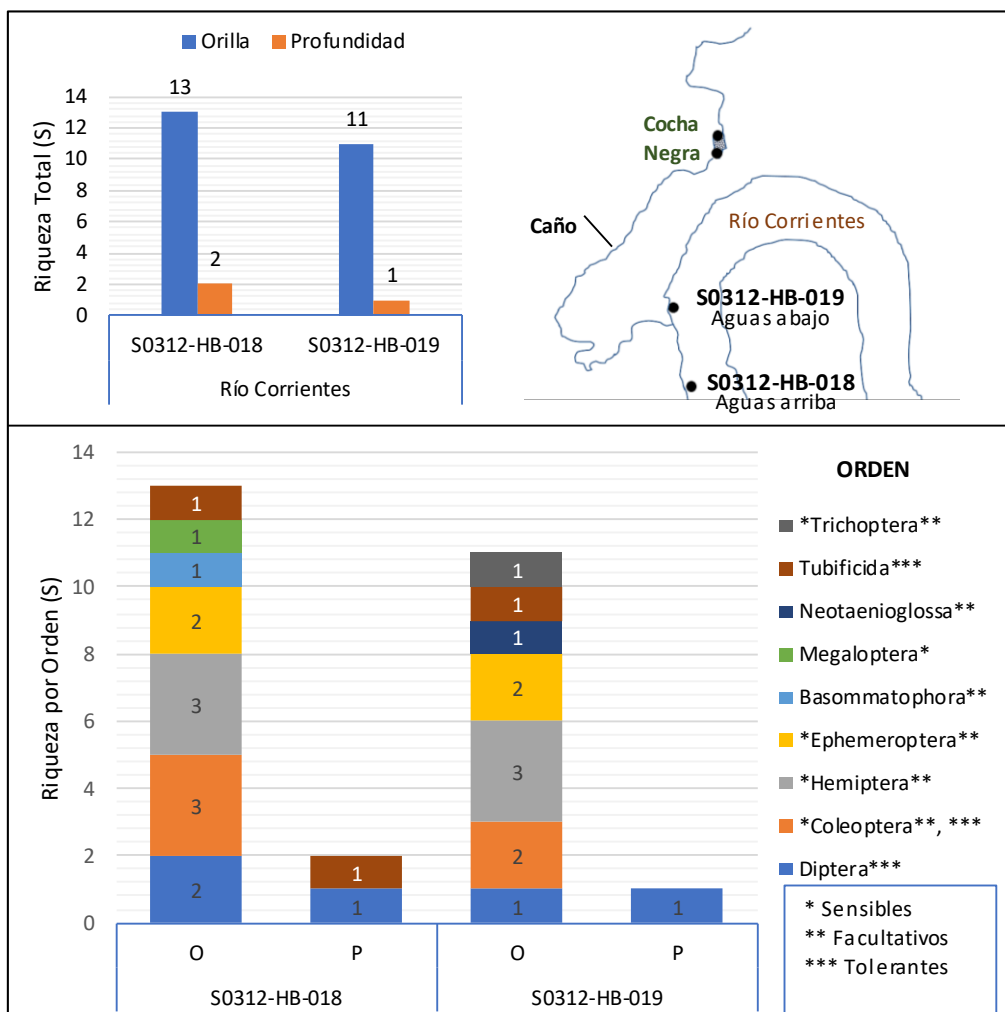


Figura 8.20. Riqueza de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo y según orden, registrados en el río Corrientes.

La mayor densidad se registró en zonas de orilla del río, con 22 organismos/0.3 m² (punto S0312-HB-018) y 17 Organismos/0.3 m² (punto S0312-HB-019). A nivel de Clase, Insecta fue dominante (75 %) siendo representado principalmente por los órdenes Hemiptera, Diptera, Tubificida (Oligoquetos) y Ephemeroptera. En los puntos de muestreo, los organismos tolerantes de oligoquetos y Ceratopogonidae fueron los más abundantes. En la zona de orilla del punto S0312-HB-019, la familia Veliidae fue la más abundante. Ver Figura 8.21.

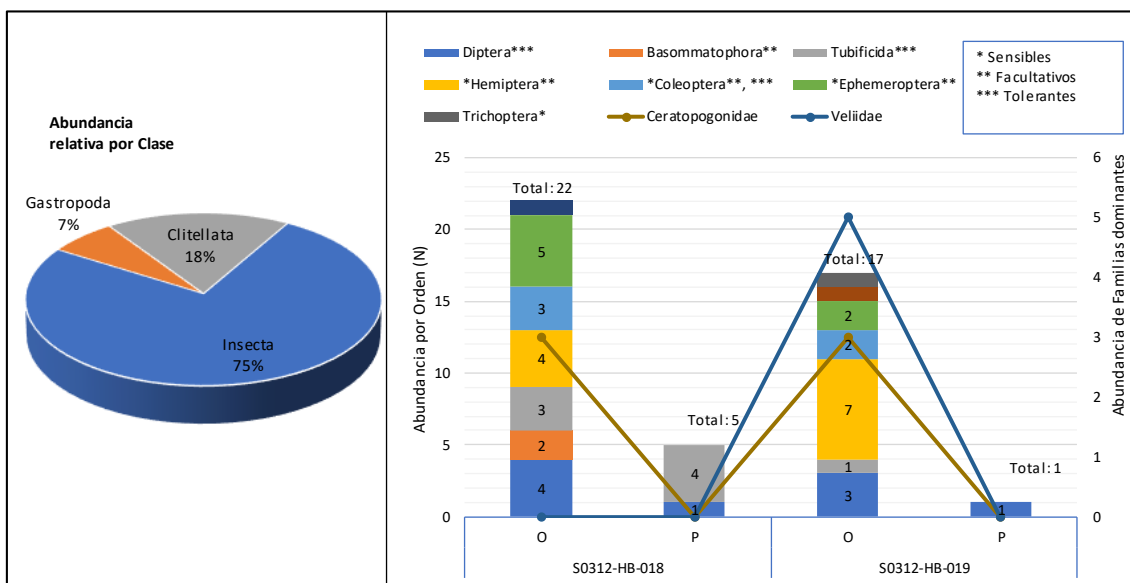


Figura 8.21. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, por punto de muestreo según orden y familias más abundantes, registrados en el río Corrientes

8.2.3. Resultados de comunidad de peces

Composición, riqueza y abundancia

En el sitio S0312-B se colectaron 30 especies de peces y 223 ejemplares, distribuidos en 11 familias y 4 órdenes.

En la Cocha Negra se identificaron 11 especies de peces, agrupados en 3 órdenes: Characiformes “peces con escamas” (6 especies, 54,5 %), Siluriformes “peces con bigotes” (3 especies, 27,3 %) y Cichliformes “peces con aletas espinosas y radiadas” (2 especies, 18,2 %). En el río Corrientes se identificaron 20 especies, también agrupados en 3 órdenes: Characiformes (16 especies, 75 %), seguido por Siluriformes (3 especies, 18,75 %) y Clupeiformes (1 especie, 6,25 %). El mayor número de especies y mayor diversidad se registró en el río Corrientes, aguas arriba del caño que conecta la Cocha Negra en el río Corrientes (punto S0312-HB-018), y en todos los puntos el orden Characiformes dominó sobre los demás grupos. Ver Figura 8.22.

Dentro de los peces Characiformes, las familias Erythrinidae (“fasacos” y “shuyos”) y Characidae (“mojaras”) fueron los más representativos en la Cocha Negra; mientras que, en el río Corrientes, predominaron las familias Curimatidae y Characidae, la primera incluye a peces migratorios comúnmente conocidos como “ractacara” y “llambina”, y la segunda incluye principalmente a peces pequeños de cortos desplazamientos, conocidos como “mojaras”, que suelen estar protegidos en zonas de vegetación marginal (gramalotal). En la Cocha Negra también se encontraron peces tolerantes del orden Cichliformes, con 2 especies de “bujurquis”.

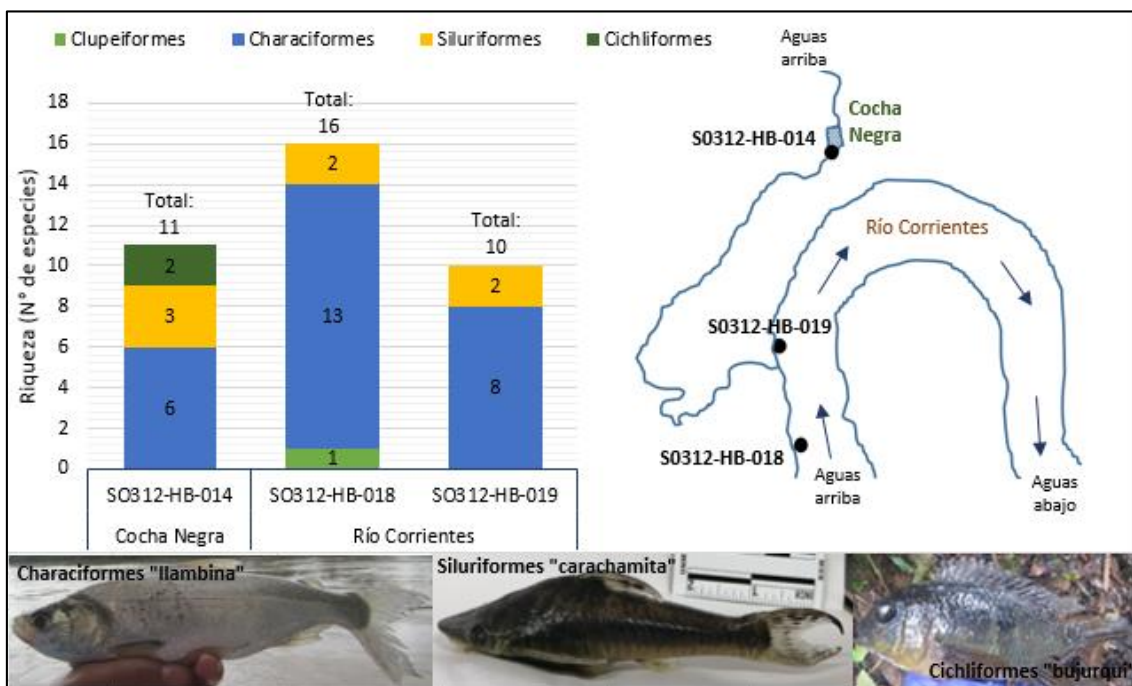


Figura 8.22. Riqueza de especies de peces, según orden, registrados en la Cocha Negra y río Corrientes

La abundancia total fue de 223 organismos, de los cuales el 80 % son peces Characiformes, y fueron los más abundantes tanto en la Cocha Negra como en el río Corrientes, los peces Clupeiformes fueron los más escasos (solo 1 ejemplar); sin embargo, la mayor abundancia por punto, fue registrada en el río Corrientes, punto S0312-HB-018 (aguas arriba del caño), con 139 organismos. Ver Figura 8.23 y Anexo E.2.

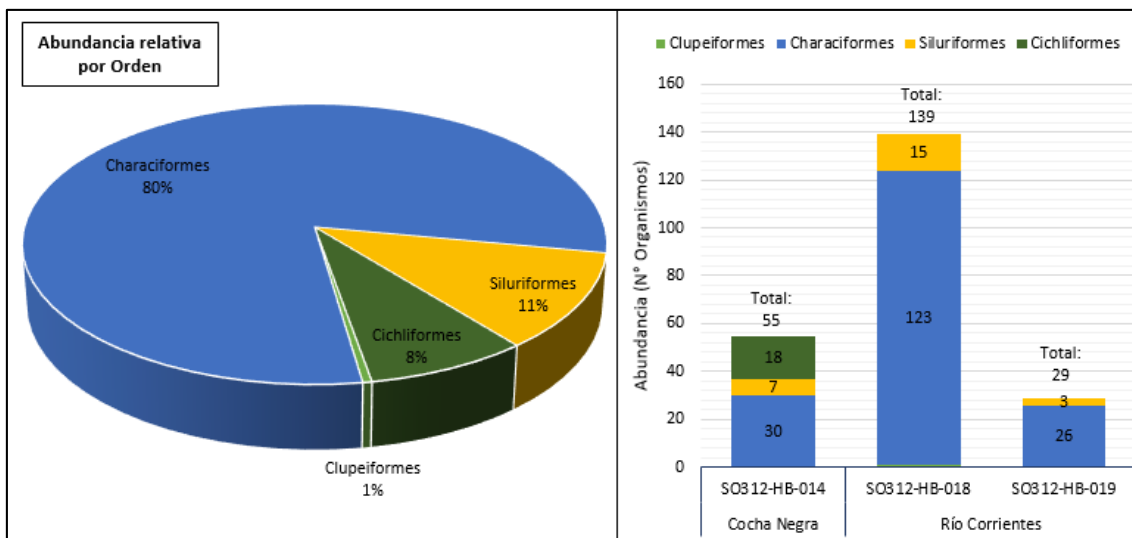


Figura 8.23. Abundancia de la comunidad de peces, según orden, registrados en la Cocha Negra y río Corrientes

Estructura comunitaria e importancia

Conformado principalmente por los órdenes Characiformes “con escamas” y Siluriformes “con bigotes”, marcadamente mayor en el río Corrientes que en la Cocha Negra. Las familias

Curimatidae y Characidae, fueron las más abundantes del sitio, con 18 y 132 organismos respectivamente, las primeras registradas únicamente en el río Corrientes. Dentro de los Curimatidae, se identificaron los géneros *Potamorhina* "llambina" y *Psectrogaster* "ractacara", muy importantes como especies de consumo. Dentro de los Characidae, abundaron las "mojarra" de los géneros *Hemigrammus*, *Moenkhausia* y *Knodus*, estos 2 últimos predominaron en el río Corrientes, ocultos entre la vegetación marginal (gramalotal) y bosque inundable.

No se han identificado especies introducidas en el lugar, el 100% corresponde a especies nativas amazónicas, algunas con un grado de endemismo regional como los "bujurquis" del género *Apistogramma* y pequeñas "mojarra" de los géneros *Hemigrammus*, ambos encontrados en la Cocha Negra, que junto a los "peces lápiz" *Pyrrhulina sp.*, fueron los más abundantes de la Cocha Negra.

La mayoría de especies registradas en el sitio S0312-B tiene algún tipo de uso actual o uso potencial, se han identificado 6 categorías o combinaciones de uso: No conocido (NC), Ornamental (O), No conocido/Posible Ornamental (PO), Consumo/Ornamental, Ornamental/Autoconsumo, y Consumo. Las categorías de uso más frecuentes son No conocido/Posible Ornamental (12 especies, 40 %), Consumo/Ornamental (5 especies, 17 %), Ornamental (5 especies, 17 %), y Consumo (4 especies, 13 %). Se denomina autoconsumo cuando la pesquería es individual, familiar o comunal, el recurso no es comercializado ni constituye una forma de ingresos a la economía familiar, esta categoría ha sido proporcionado por pescadores de la comunidad nativa Peruanito. En la Figura 8.24 se muestran más detalles sobre los tipos de usos identificados por puntos de muestreo, se muestran más detalles del tipo de uso específico de las 30 especies registradas en el sitio S0312-B.

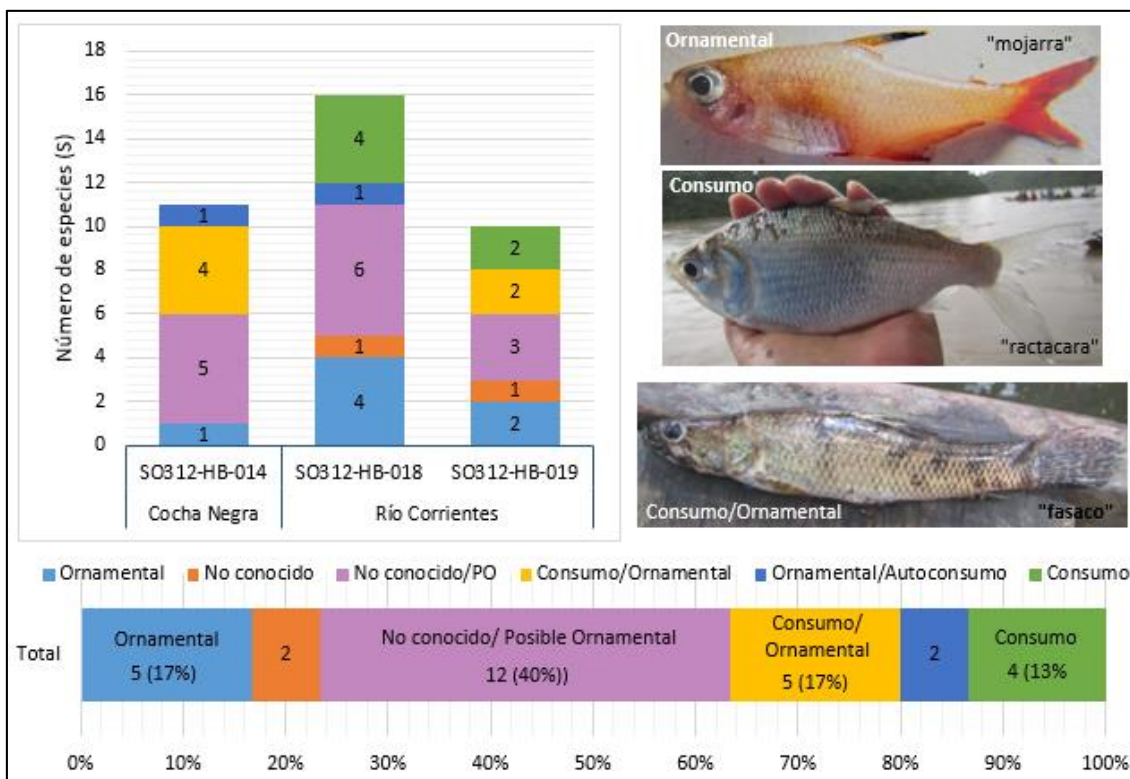


Figura 8.24. Tipos de usos del recurso ictiológico, registrados en el sitio S0312-B

No se han identificado "grandes migradores" (con recorridos mayores a 1000 km) en los puntos evaluados. Para la Cocha Negra, el 100 % de los peces registrados presentan solo



migraciones locales cortas (movimientos horizontales menores a 100 km y movimientos transversales). En el río Corrientes, el 25 % de las especies registradas son peces con migraciones medianas (recorrido entre 100-1000 km, son transfronterizas), donde más del 90 % de estos peces fueron encontrados en estadíos de desarrollo maduro (próximo a desovar) o de reciente desove (gónadas flácidas); los peces de migración corta fueron los más diversos y abundantes, representando el 75 % de las especies identificadas.

Composición trófica

A nivel de riqueza el nivel trófico CARNÍVORO (10 especies) fue dominante en la Cocha Negra (> 90 %) y estuvo conformado principalmente por peces insectívoros y piscívoros; también se identificó una especie OMNÍVORA, que puede alimentarse tanto de material autóctono como alóctono (proporcionado por el bosque); en el río Corrientes, el número de especies carnívoras, omnívoras y detritívoras, fue similar entre sí.

A nivel de abundancia, en la Cocha Negra los peces carnívoros también dominaron sobre los omnívoros, y el 100% de este grupo solo presenta migración corta o local; mientras que, en el río Corrientes, debido al alto número de pequeñas “mojarras” *Knodus savannensis*, cuyo hábito alimenticio no es muy conocido, pero probablemente sea una especie omnívora, los peces omnívoros y algunos de dieta no conocida fueron los más abundantes, y ambos grupos solo incluyeron especies de migración corta. En el caso de los peces detritívoros del río Corrientes, el 66.7 % de peces corresponden a migradores de mediana distancia (con recorridos mayores a 100 km, y menores a 1000 km), por lo que los detritívoros de migración corta solo representan el 33.3 %. El 100 % de peces carnívoros identificados en el sitio S0312-B solo presentan migraciones cortas (con recorridos menores a 100 km). Ver Figura 8.25 y Anexo E.2.

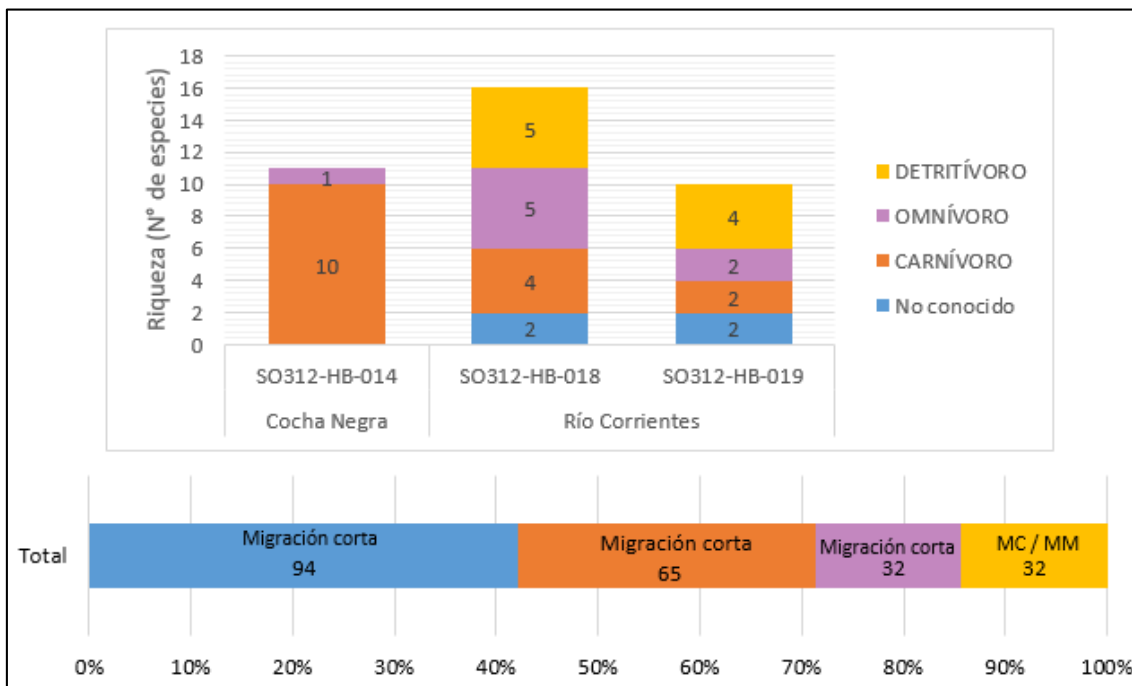


Figura 8.25. Composición trófica de la ictiofauna identificada en el sitio S0312-B

Caracterización funcional

En base a la forma del cuerpo del pez, el uso de hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales, en el sitio S0312-B se han identificado 4 grupos funcionales: peces Pélagicos (P: 9 especies), Peces de Pozas (PP: 15 especies), peces Reofílicos (R: 4 especies) y peces Bentónicos de No Torrente (BNT: 2 especies). La diversificación de grupos funcionales se evidencia principalmente en el río Corrientes, ya que, en la Cocha Negra, el 100 % de las especies fueron solo peces de pozas, ocultos entre la vegetación y palizada de remansos y pozas. En el río Corrientes, sí se ha identificado los 4 grupos funcionales, con una predominancia de peces pelágicos y reofílicos, sobre los peces de pozas y bentónicos de no torrente. Las características fisicoquímicas de los ambientes acuáticos, los tipos de microhábitats, la temporalidad, entre otros factores estarían determinando estos resultados. Ver Anexo E.2.

8.2.4. Análisis organoléptico

Para el río Corrientes no se evidenció afectación organoléptica por hidrocarburos sobre las comunidades de macroinvertebrados bentónicos, ni en peces.

En la Cocha Negra, se evidenció afectación organoléptica por hidrocarburos en algunos peces carnívoros a nivel externo (iridiscencia sobre el cuerpo y leve olor en “bujurquis” y “fasacos”), pero sin adhesión ni formación de manchas oscuras oleosas “definidas” sobre el cuerpo; internamente no se observaron daños, los “fasacos” y “bujurquis” analizados mostraron un aspecto normal en órganos como hígado, bazo, gónadas, riñones, músculo, etc; la consistencia de estos órganos, su coloración, olor, indicaban un aparente buen estado en estos peces, pero requerirían mayores análisis para determinar si son aptos para consumo humano. Algunos ejemplares de “shuyo”, mostraron sanguinolencia internamente, en especial a nivel de hígado y riñones, relativamente degradados. Ver Figura 8.26.

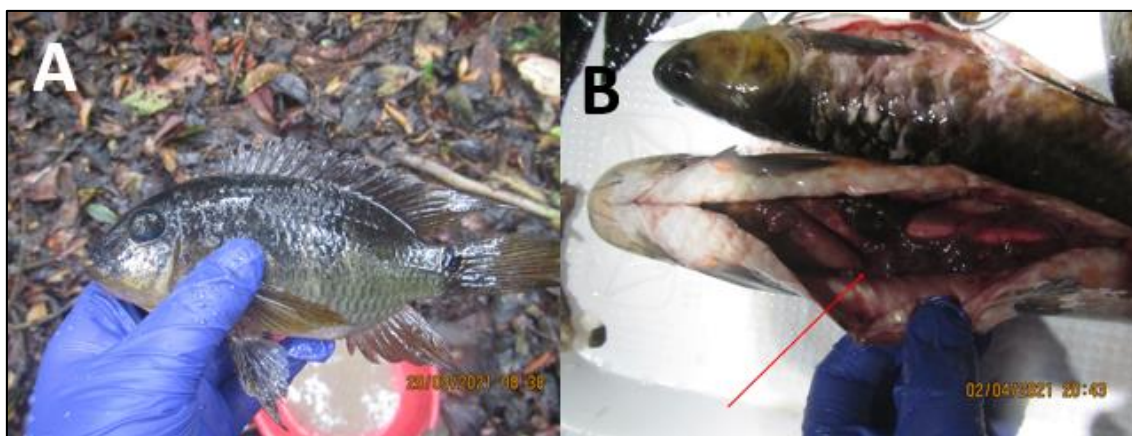


Figura 8.26. Análisis organoléptico de peces de la Cocha Negra. A) “bujurqui” *Aequidens* sp. con iridiscencia sobre el cuerpo y leve olor a hidrocarburos, B) “shuyo” *Hoplerethrinus unitaeniatus*, con hígado ligeramente degradado y sanguinolento.

Para los macroinvertebrados bentónicos, durante las actividades de campo en la Cocha Negra, se evidenciaron algunas larvas de insectos de las familias Libellulidae, Palaemonidae y Erebidae con una sustancia oleosa adherida a la superficie del cuerpo de los organismos. Ver Figura 8.27.

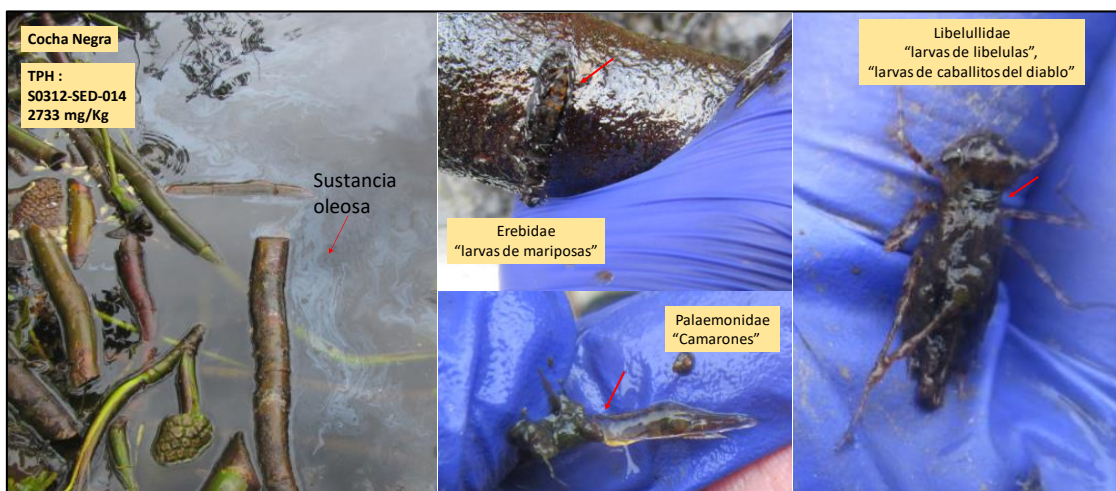


Figura 8.27. Macroinvertebrados observados en campo: Erebidae, Palaemonidae y Libellulidae con una sustancia oleosa adherida a la superficie del cuerpo de los organismos

Durante la revisión en el laboratorio de los macroinvertebrados bentónicos de la Cocha Negra se observaron individuos con una sustancia negra y oleosa adherida en la superficie del cuerpo. Asimismo, se evidenció desprendimiento de la cutícula con manchas negras en varios individuos encontrados en el fondo de la cocha, esta separación de la epidermis y generación de nueva cutícula, es un proceso natural que podría estar ayudando a los individuos que están en mayor contacto con el sedimento afectado con hidrocarburos. Ver Figura 8.28.



Figura 8.28. Análisis organoléptico de macroinvertebrados bentónicos de la Cocha Negra con una sustancia negra y oleosa adherida a la superficie del cuerpo de los organismos de la familia Chironomidae.

**8.3. Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias) y los focos de contaminación (fuentes secundarias) del sitio S0312-B**

Dentro del sitio S0312-B se identificó como fuente potencial de contaminación al oleoducto proveniente de la Estación de Bombas – Capirona que atraviesa la parte noreste del sitio en dirección hacia la Estación de Bombeo Corrientes, y en el que habrían ocurrido derrames de acuerdo a la información proporcionada por el apu de la comunidad nativa Peruanito, además, de acuerdo a la Resolución Directoral N.° 1671-2017-OEFA/DFSAI del 21 de diciembre de 2017, se presentan resultados de suelo afectado en muestras tomadas del 18 y 19 de diciembre de 2013 en la progresiva kp 0+906 del derecho de vía del Oleoducto Pavayacu Trompeteros (Corrientes), reportadas en el Informe de Supervisión N.° 1696-2013-OEFA/DS-HID (Figura 8.29). Cabe resaltar que el Oleoducto Pavayacu Trompeteros (Corrientes) en algunos antecedentes figura como Oleoducto Capirona (Pavayacu) – Corrientes (Trompeteros) kp 0+906 y para el presente informe se está considerando como Oleoducto proveniente de la Estación de Bombas – Capirona y que se dirige a la Estación de Bombeo Corrientes.

No se considera a la Estación de Bombas – Capirona debido a que se encuentra distante respecto al sitio y sus tanques de almacenamiento se encuentran rodeados por un dique de contención y revestidos con geomembrana; asimismo, no se considera al antiguo oleoducto proveniente de la Batería 4 debido a que durante la verificación en campo gran parte ya ha sido retirado y de los resultados analíticos no se registra excedencia alguna en el punto cercano a dicho oleoducto.

Tabla 8.7. Fuentes potenciales para el sitio S0312-B

Instalaciones	Sector del sitio	Coordenadas (UTM, WGS84)		Producto que contiene o transporta	Estado	Observaciones
		Este (m)	Norte (m)			
Oleoducto proveniente de la Estación de Bombas – Capirona	Parte noreste del sitio	455608	9611485	Fluidos de producción (petróleo crudo)	Inactivo*	-Este oleoducto atraviesa la parte noreste del sitio y se dirige hacia la Estación de Bombeo Corrientes. -De acuerdo a la información proporcionada por el apu de la comunidad nativa Peruanito ocurrieron 2 eventos de derrames en el oleoducto que atraviesa el sitio, el primero en el año 1995 y el segundo en el año 2017; - Del Reporte Público de Supervisión del 9 de noviembre de 2018, se reportan los hechos verificados durante una acción de supervisión realizada por DSEM entre el 14 y 22 de setiembre de 2018, en la cual se supervisó el punto donde habría ocurrido el derrame del oleoducto en mención, ubicado en las coordenadas 455658E/9611376N del sistema WGS84 descrito como «Punto de falla donde se originó el derrame, se observó oleoducto continuo de 8 pulgadas de diámetro y una sección de ducto de 20 metros de largo que se ubicaba paralelo al oleoducto»; como parte de la evaluación realizada al Oleoducto Capirona - Corrientes Kp 0+906 y Cocha Negra.

*: Inactivo durante la evaluación en campo.



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 del Perú: 200 años de independencia

Con respecto a los focos de contaminación en el sitio se considera a los componentes ambientales evaluados suelo y sedimentos, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los ECA para suelo, uso agrícola, y las normas de uso referencial para el caso de sedimento, tal como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 8.8. Descripción de focos de contaminación en el sitio S0312-B

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) Naftaleno Metales totales (Cadmio) Cromo hexavalente	Confirmado por información analítica
2	Sedimento contaminado	Hidrocarburos totales de petróleo (C6-C40)	Confirmado por información analítica

La ubicación de las fuentes potenciales y foco de contaminación en el sitio S0312-B, se presenta en la Figura 8.29.

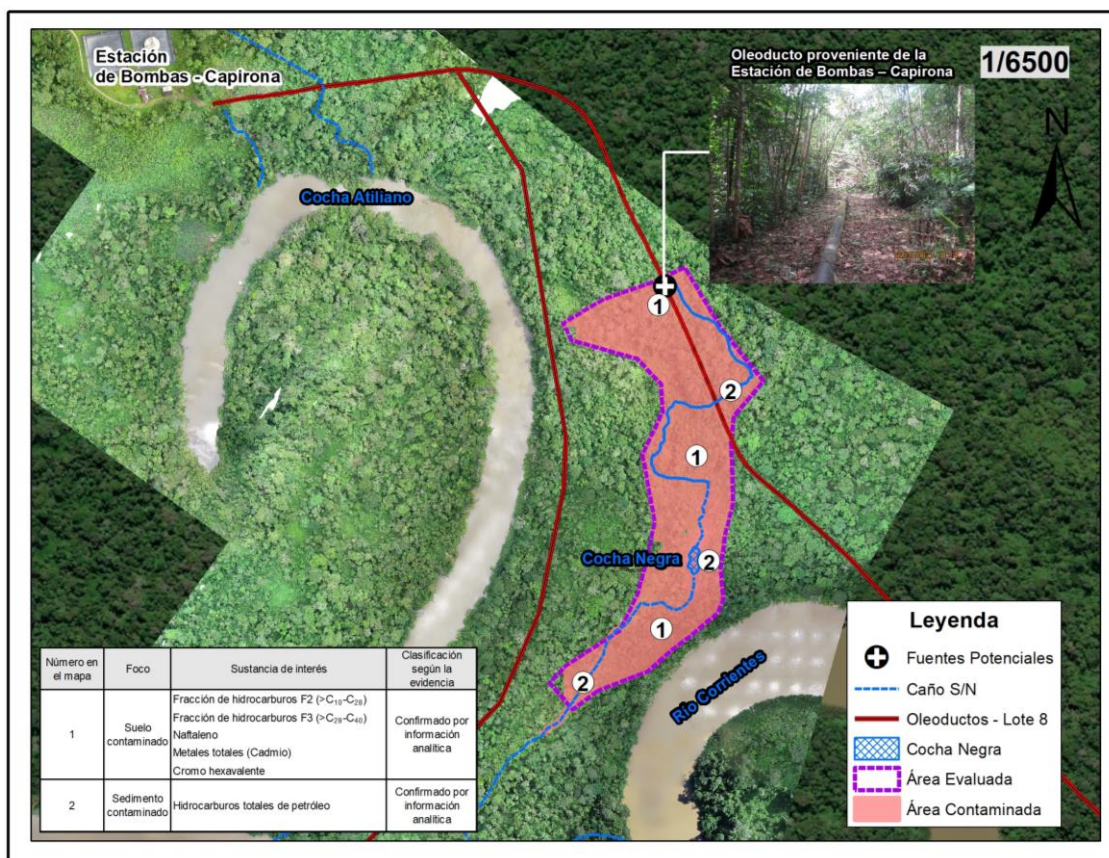


Figura 8.29. Ubicación de fuentes y focos de contaminación para el sitio S0312-B

8.4. Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio impactado S0312-B

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» (Anexo F) que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio



S0312-B, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete y la evaluación de las concentraciones de los diversos parámetros fisicoquímicos reportados en el presente informe, se han obtenido los siguientes resultados:

De acuerdo a dichos resultados el Nivel de Riesgo Físico tiene un valor de 59,5 que representa un nivel de riesgo MEDIO, debido a la presencia de restos de tuberías y residuo asociada a las actividades de hidrocarburos, que pueden causar potencial caída al mismo nivel y cortaduras a la piel que pueden afectar a los pobladores de las comunidades.

Además, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud es de 68,5 que representa un nivel de riesgo ALTO, sustentando en la presencia de parámetros cuyos resultados analíticos registraron valores con excedencia de los ECA para suelo, uso agrícola (fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, naftaleno, cadmio y cromo VI) y la norma referencial 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 es de 74,7 que representa un nivel de riesgo ALTO, debido a que en el sitio S0312-B se encontró parámetros cuyos resultados analíticos registraron valores con excedencia de los ECA para suelo, uso agrícola (fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, naftaleno, cadmio y cromo VI) y la norma referencial 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 8.9. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente

Estimación del Nivel de Riesgo	Parámetro	Puntaje	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF _{físico}	59,5	Nivel de Riesgo Medio
	NRS _{salud}	68,5	Nivel de Riesgo Alto
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	74,7	Nivel de Riesgo Alto

9. DISCUSIÓN

9.1. Suelo

De los resultados obtenidos, se evidencia que el suelo del sitio S0312-B presenta suelo contaminado con hidrocarburos, al registrarse valores que superan los ECA para suelo, uso agrícola, vigente y aprobados mediante el Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM, para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (11 muestras), fracción de hidrocarburos F3 (4 muestras), naftaleno (1 muestra), cadmio (5 muestras) y cromo hexavalente (25 muestras), tal como se puede observar en la Tabla 8.1 y Anexo E.1.

De la comparación realizada con los resultados obtenidos en el IIS Oleoducto Capiróna-Sitio 1, realizado en el Lote 8, marco del Decreto Supremo N.° 002-2014-MINAM y remitido al OEFA mediante Oficio N.° 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE, se observa que 10 muestras (colectadas en 4 puntos de muestreo) de los cuales 3 se encuentran ubicados en el derecho de vía del oleoducto, registran valores que superarían los ECA para suelo, uso industrial, actualmente vigente (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), para al menos uno de los parámetros fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2, fracción de



hidrocarburos F3, benceno y etilbenceno (Tabla 8.1); de estos parámetros, la fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, también registran excedencias en la presente evaluación, en los puntos de muestreo S0312-SU-049 y S0312-SU-050, ubicados al noreste del sitio S0312-B y que coincide con el área del sitio Oleoducto Capirona-Sitio 1; sin embargo los resultados analíticos de estos puntos fueron comparados con el ECA para suelo, uso agrícola, debido a que se encuentran ubicados fuera del derecho de vía del oleoducto. Estos resultados registrados en la zona noreste del sitio, cerca al oleoducto donde habrían ocurrido los derrames, estarían evidenciando afectación por actividades de hidrocarburos en el componente suelo asociada a dicha instalación.

Asimismo, de los resultados analíticos, se tiene que en los puntos de muestreo S0312-SU-049 y S0312-SU-050 se registran valores que exceden los ECA para suelo, uso agrícola, para el parámetro cromo VI, estos puntos se ubican en el área del IIS Oleoducto Capirona-Sitio 1; sin embargo, no se registraron valores cuantificables de este parámetro en los puntos evaluados en dicho antecedente.

Según la Tabla 8.5, los máximos valores de fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, se obtuvieron en el punto S0312-SU-023, registrando valores de 49930 y 15845 mg/kg PS, respectivamente. Al respecto, es preciso señalar que dicho punto se ubica cercano al oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona, en la zona noreste del sitio, cerca de la zona donde habría ocurrido el derrame, lo que también evidencia contaminación por hidrocarburos asociada a dicha fuente.

Además, como parte de los antecedentes del sitio S0312-B, se tiene el Informe N.º 241-2014-OEFA-DE/SDCA en el que se reportan valores que superaron los ECA para suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM, en los puntos de muestreo S42, S43 y S44 para al menos uno de los parámetros: Cadmio, fracción de hidrocarburos F1, fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3, estos resultados también exceden los ECA Suelo, uso agrícola, actualmente vigentes (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) para dichos parámetros; asimismo, en el Informe N.º 00099-2016-OEFA-DE-SDLB-CEAI, se registran valores que superan los mencionados ECA en al menos uno de los siguientes parámetros: fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, cadmio y cromo hexavalente, en el Sitio 35 (muestras S42-C y S42-D), Sitio 36 (muestras S43-B, S43-C y S43-D) y Sitio 37 (muestra S44-D); asimismo, estos parámetros a excepción de la fracción de hidrocarburos F1, registran excedencias en la presente evaluación, además, del parámetro naftaleno. En ese sentido, estos resultados también corroboran presencia de estos contaminantes en el área del sitio S0312-B.

La Figura 9.1 muestra los resultados analíticos presentes e históricos en el sitio S0312-B. De aquí que los resultados de suelo obtenidos son concordantes con la información analítica histórica en el sitio, lo cual indica que los contaminantes persisten en el tiempo hasta la actualidad, a excepción de las concentraciones de fracción de hidrocarburos F1, benceno y etilbenceno por su condición de parámetros volátiles.

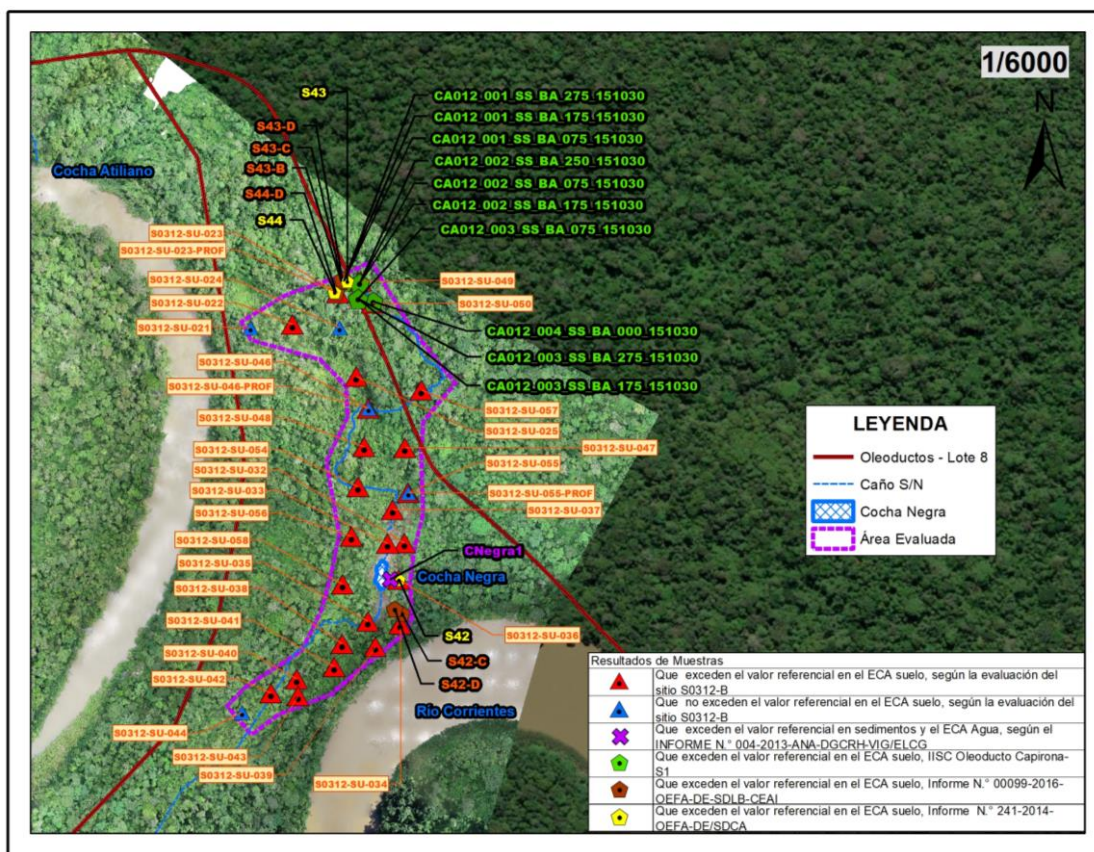


Figura 9.1. Áreas de antecedentes y puntos de muestreo históricos y actuales en el sitio S0312-B

9.2. Agua superficial

De los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de agua superficial en la Cocha Negra y caño S/N que atraviesa el sitio, se reportaron valores que superan los ECA para agua, Categoría 4, Subcategorías E1 y E2, en los puntos de muestreo S0312-SU-014, S0312-SU-023 (Cocha Negra) y S0312-SU-012 (caño S/N), para el parámetro fósforo total; sin embargo este parámetro no se encontraría relacionado con las actividades del subsector hidrocarburos; ya que, de lo observado, no se identificó fuentes antrópicas que aporten o generen condiciones aportantes de fósforo total, sino que es una condición de los procesos naturales de los ecosistemas acuáticos del sistema hídrico del sitio S0312-B, cuyos cuerpos de agua presentan sedimento con abundante materia orgánica de alta y mediana degradación lo que estaría provocando la reducción de la concentración del oxígeno en el agua y aporte de nutrientes, entre ellos nitrógeno y fósforo.

Además, analizando la información antecedente contenida en el Informe técnico N.º 004-2013-ANA-DGCRH-VIG/ELCG, Evaluación de calidad de agua superficial y sedimento, en el ámbito del río Corrientes y el Lote 8, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto, realizada en el marco de las actividades programadas por la Dirección de Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH) y la Comisión Multisectorial creada por la R.S. N.º 200-2012-PCM, se tiene los resultados de la evaluación de 4 puntos de muestreo de agua superficial, de los cuales 1 punto con código CNegra1, que está relacionado con el sitio S0312-B, supera los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E1: Lagunas y lagos, para el parámetro fósforo, y se encuentra cerca de la



ubicación de los puntos S0312-AS-014 y S0312-AS-023, lo cual corrobora la presencia de este parámetro en el agua superficial de la Cocha Negra en el sitio S0312-B.

Por otro lado, con respecto a los parámetros de campo, el pH registró valores que no se encuentran dentro de los rangos establecidos en los ECA para agua categoría 4, subcategoría E1 y E2; sin embargo, esta condición es propia de «aguas negras amazónicas», dado que, según Maco, 2016; Sioli, 1984; Geisler et al., 1973, las «aguas negras amazónicas» tienen su origen en los bosques húmedos de la Amazonía, que se caracterizan por presentar una coloración café oscuro a marrón rojizo que se debe principalmente a la presencia de ácidos húmicos y fúlvicos.

Con respecto al oxígeno disuelto, en la Cocha Negra y caño S/N se registraron valores que se encuentran por debajo de lo establecido en los ECA para agua superficial, Categoría 4, Subcategoría E1 y E2 (≥ 5 mg/L); sin embargo, estos valores son propios de algunos cuerpos de agua amazónicas, debido a que este parámetro está relacionado con el flujo de la corriente, temperatura, descomposición de la materia orgánica, entre otros, tal como lo señala Roldán (2003)⁴⁰. Cabe precisar que la Cocha Negra y caño S/N antes citados presentaban flujos lentos, alta materia orgánica en el sedimento y temperaturas de 25,4 a 25,8 °C y de 24,2 a 25,4 °C, respectivamente, condiciones que estarían relacionadas con las bajas concentraciones de oxígeno disuelto.

9.3. Sedimento

Los resultados obtenidos en el muestreo de sedimento en la Cocha Negra y caño S/N que atraviesa el sitio, evidencian la presencia de sedimentos contaminados por hidrocarburos totales de petróleo (C6-C40) al registrar valores que superan la norma referencial en los puntos de muestreo S0312-SED-012, S0312-SED-013 y S0312-SED-016 (ubicados en el caño S/N) y en los puntos de muestreo S0312-SED-014 y S0312-SED-023 (ubicados en la Cocha Negra). La presencia de TPH en el componente sedimento en el área evaluada estaría relacionada a derrames antiguos que de acuerdo al apu de la comunidad nativa Peruanito dichos eventos habrían ocurrido en el oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona que atraviesa la zona noreste del sitio, y de esta parte habría migrado por el caño S/N hasta llegar a la Cocha Negra agua abajo.

Analizando la información antecedente contenida en el Informe técnico N.º 004-2013-ANA-DGCRH-VIG/ELCG, Evaluación de calidad de agua superficial y sedimento, en el ámbito del río Corrientes y el Lote 8, distrito Trompeteros, provincia y departamento Loreto, realizada en el marco de las actividades programadas por la Dirección de Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH) y la Comisión Multisectorial creada por la R.S. N.º 200-2012-PCM., se tiene los resultados de la evaluación de 4 puntos de muestreo de sedimento, de los cuales 1 punto con código CNegra1, que está relacionado con el sitio S0312-B, supera la norma referencial para sedimentos, para el parámetro TPH total, y se encuentra cerca de la ubicación de los puntos S0312-AS-014 y S0312-AS-023, respectivamente, lo cual corrobora la presencia del parámetro TPH total en el sedimento del sitio S0312-B y su persistencia en el tiempo hasta la fecha.

Asimismo, el modelamiento estaría advirtiendo una dispersión del contaminante fuera del área del sitio, aguas abajo del mismo, hasta antes del punto de muestreo S0312-SED-015 en el que se registró un valor de TPH de 174 mg/kg que no supera el valor establecido en la norma referencial (Figura 8.15).

⁴⁰ Roldán, G. 2003. Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia. Uso del Método BMWP/Col. Ed Universidad de Antioquia. 170pp. Medellín, Colombia.



Con respecto a los resultados de metales en sedimentos, ninguna muestra supera los valores PEL de la norma de referencia «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales» para metales.

9.4. Comunidades hidrobiológicas

Macroinvertebrados bentónicos

En la presente evaluación se han identificado 48 taxones de macroinvertebrados bentónicos, 34 taxones en la Cocha Negra y 19 taxones en el río Corrientes. Las zonas de orilla de ambos lugares fueron las más ricas, diversas y abundantes. El muestreo diferenciado por microhábitats es importante para el registro de esta comunidad, ya que la gran mayoría de estudios en cochas, suelen incluir solo muestreo de profundidad (usando draga), obviando en muchos casos la rica diversidad y riqueza de este grupo de organismos en zonas de orilla o de poca profundidad, ya que la disponibilidad de nutrientes, la composición del sustrato, los tipos de microhábitats, son mucho más diversos que los encontrados en lugares de mayor profundidad.

Las zonas profundas son menos oxigenadas y suelen acumular una mayor cantidad de materia orgánica en descomposición, condiciones que no son óptimas para la mayoría de organismos, por lo que predominan principalmente estadíos larvarios del orden Diptera (familia Chironomidae “larvas de moscas”), que en la Cocha Negra representaron más del 50 % de riqueza y abundancia. Esteves (2011), Roldán y Ramírez (2008) y Ferreira *et al.* (2009), destacan la resistencia de estos organismos en ambientes acuáticos con altas concentraciones de materia orgánica y baja oxigenación, como los evidenciados en la Cocha Negra y en algunos sectores de muy lento flujo del río Corrientes.

Algunos géneros de esta familia (Chironomidae) pueden persistir a altas concentraciones de hidrocarburos (Pettigrove y Hoffmann, 2015), situación que fue evidenciada en los dos puntos de la Cocha Negra (TPH Total en sedimentos > 500 mg/kg; valor más alto en el punto S0312-HB-014: 2 733 mg/kg), la presencia y sobrevivencia de estos organismos sugiere su gran persistencia a este contaminante a pesar de que algunos de ellos presentan adherencia de sustancias oleosas en el cuerpo y desprendimiento de la cutícula.

En la Cocha Negra también se han identificado algunos organismos sensibles de las clases Gastropoda (moluscos) e Insecta (órdenes Ephemeroptera, Hemiptera y Coleoptera), que normalmente habitan en ambientes no contaminados, la presencia de estos organismos posiblemente se deba a su capacidad de “construir” sus refugios con restos de material vegetal consolidados con secreciones adhesivas, que también podrían ayudarlos a protegerse y liberarse del hidrocarburo adherido y sobrevivir principalmente en zonas poco profundas con mayor disponibilidad de sombra y restos vegetales (Betz, 2010; Manzo *et al.*, 2014).

En el río Corrientes, el punto con el menor número de microhábitats y sustratos para macroinvertebrados bentónicos fue el ubicado aguas abajo del caño S/N (punto S0312-HB-019), por lo que presentó un menor número de especies y menor riqueza comparado con el punto ubicado aguas arriba del caño S/N (punto S0312-HB-018). En general para este cuerpo de agua, en zonas de menor circulación del agua se evidenció una mayor presencia de organismos tolerantes de la clase Clitellata “lombrices”, y en lugares de mayor y mejor circulación del agua predominaron grupos de insectos sensibles. Estos organismos sensibles usualmente viven en lugares con buena calidad del agua, entre los que destacan las familias Baetidae, Oligoneuridae, Leptophlebiidae, Ptilodactylidae e Hydraenidae, que de



acuerdo a Roldán (2003), son poco tolerantes a la contaminación por materia orgánica del medio, y requieren de zonas de mayor oxigenación y flujo del agua para su óptimo desarrollo.

Peces

En la Cocha Negra se registró una riqueza de 11 especies y abundancia de 55 individuos, todos estos peces fueron identificados como peces de migración corta; es decir sus recorridos son de corta distancia, pero con posibilidad de migrar al bosque de terraza inundable, y al caño que va hacia el río Corrientes, también es probable que algunos de estos peces lleguen hasta el río Corrientes y retornen a la cocha. Todos los peces registrados en la cocha son propios de zonas tranquilas como pozas y remansos, muchos de los cuales viven ocultos entre la vegetación enraizada o sumergida, o bajo la palizada, tal como fueron identificados también para otros sectores de la Amazonía y reportados por Galvis *et al.* (2006) y Chuctaya (2014).

El orden Characiformes “peces con escamas” fue el más representativo, con mayores abundancias de pequeñas “mojarras” del género *Hemigrammus*, y de pequeños peces del género *Pyrrhulina sp.* “pez lápiz”; en la Cocha Negra también se identificaron los peces del orden Cichliformes, representados por “bujurquis” de tamaños variados, de acuerdo a Ortega *et al.* (2007 y 2010), estos peces suelen ser muy tolerantes a condiciones de contaminación del ambiente acuático, ya que soportan medios ácidos, con alta carga de material en descomposición, por lo que suelen ser indicadores de ambientes no tan conservados a nivel ecológico.

En el río Corrientes se registró una riqueza de 20 especie de peces, predominaron los peces Characiformes “peces con escamas”; las familias Characidae (mojarras) y Curimatidae (ractacara, llambina) fueron las más abundantes y diversas, en especial en lugares con una mayor disponibilidad y diversificación de microhábitats (pozas, remansos, orillas vegetadas, palizada, playas con presencia de macrófitas, etc.), estas condiciones favorecieron que la captura sea mejor en algunas microhábitats más que otros, la disponibilidad de alimento autóctono y alóctono (proveniente del exterior: fuera del agua) también es fundamental.

En el río Corrientes se han identificado peces migratorios de los géneros *Potamorhina* “llambina” y *Psectrogaster* “ractacara”, donde más del 90 % de estos se encontraban en estadios de madurez avanzados (gónadas maduras) o de reciente desove (gónadas flácidas). Las migraciones de este tipo son necesarias para que los peces puedan completar su ciclo de vida; viajan grandes distancias (desde aguas abajo) hacia las cochas, caños, quebradas o ríos de menores tamaños, donde encuentran condiciones adecuadas para asegurar la supervivencia de sus huevos y larvas. Los peces “viajeros” identificados en el río Corrientes, probablemente ya atravesaron diversos sistemas fluviales como las cuencas de los ríos Tigre, Marañón, Amazonas, etc., y mantienen ese comportamiento cíclico anualmente, incluyendo rutas de viaje hacia los ríos Huallaga, Ucayali, Pastaza, Morona, o hasta cuencas transnacionales de Colombia, Ecuador, Brasil y Bolivia, principalmente; estos peces tienen el cuerpo de forma hidrodinámica y son nadadores muy activos, ya que ello les permitirá realizar esos grandes recorridos e incluso nadar a contracorriente, como lo mencionan Maldonado-Ocampo (2005), Jaramillo-Villa *et al.* (2010) y Valenzuela-Mendoza (2018).

Finalmente, es importante mencionar que de la revisión de antecedentes de evaluaciones en agua y sedimento en la Cocha Negra (Informe Técnico N.º 004-2013-ANA-DGCRH-VIG/ELCG, de diciembre del 2013), con resultados de afectación en ambas matrices, se evidencia que algunos de estos contaminantes aún continúan en el medio (en el fondo de la Cocha Negra), los mismos que fueron percibidos en la etapa de campo (formación de

películas oleosas, olor similar a hidrocarburos e iridiscencia luego de la remoción del sustrato durante el muestreo) y confirmados con los resultados de laboratorio, incluyendo aparente afectación organoléptica por hidrocarburos en algunos organismos bentónicos (iridiscencia y adherencia) e iridiscencia externa en algunos peces; con el paso del tiempo los organismos acuáticos aparentemente han conseguido colonizar y adaptarse a estas condiciones, y la conectividad de la Cocha Negra al río Corrientes, a través de un caño, también habría “contribuido” con la dilución parcial del contaminante e ingreso de nuevos organismos.

9.5. Área impactada

El sitio S0312-B constituye un sitio impactado dado que cumple con la definición de sitio impactado contemplada en el Artículo 3° del Reglamento de la Ley N.° 30321, al presentar suelo y sedimentos contaminados asociados a la actividad de hidrocarburos.

Las Figuras 8.2, 8.4, 8.6, 8.8, 8.10, 8.15 muestran áreas de dispersión de contaminantes para la fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, naftaleno, cadmio, cromo VI y TPH que excedieron los ECA para suelo y normas de uso referencial para sedimentos, respectivamente. La adición de estas áreas representa un área impactada de 92396,40 m² (9,24 ha) para sitio S0312-B, que se muestra en la Figura 9.2.

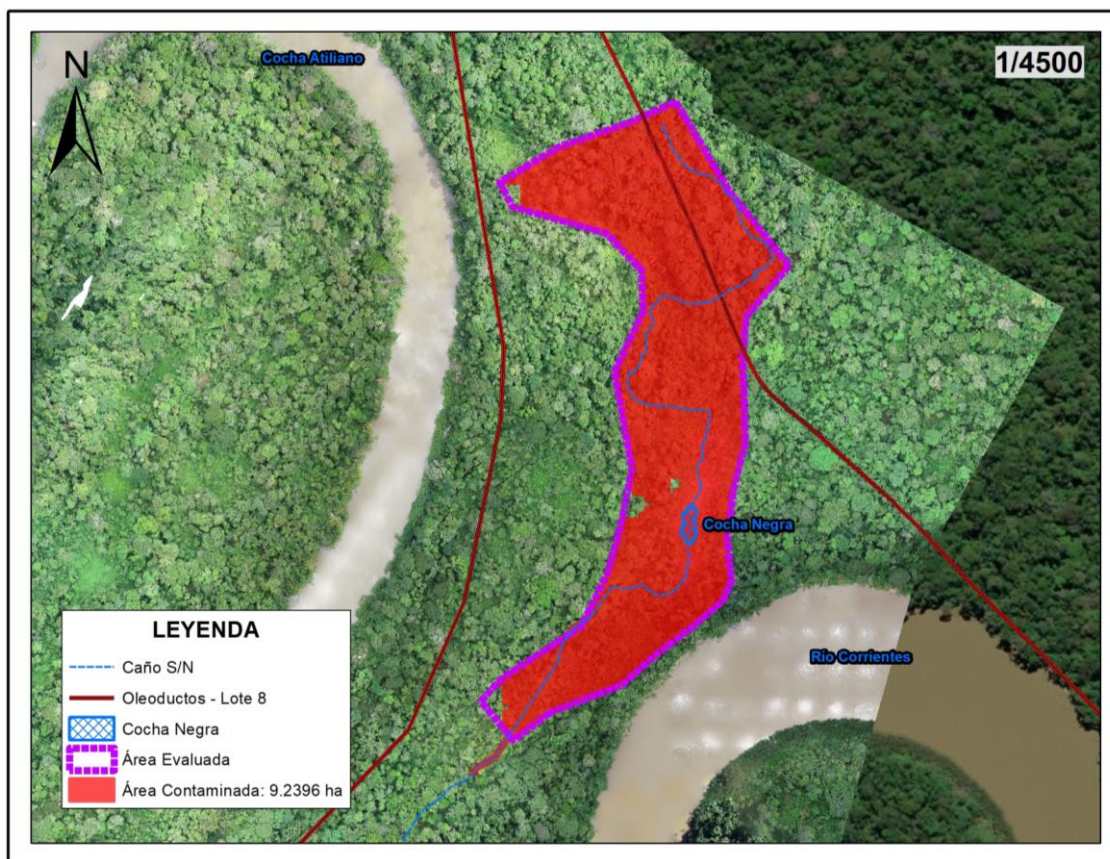


Figura 9.2. Área impactada del sitio S0312-B.

Del análisis de los contaminantes presentes en el sitio S0312-B, se puede inferir que el origen de los contaminantes podría deberse a derrames de hidrocarburos ocurridos en el oleoducto proveniente de la Estación de Bombas - Capirona. Esto porque las mayores concentraciones de hidrocarburos fueron registradas en las muestras tomadas en áreas



cercanas al punto donde habrían ocurrido los derrames y de esta zona habría migrado a través del caño S/N hasta la Cocha Negra.

9.6. Modelo conceptual inicial para el sitio S0312-B

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

❖ Fuentes secundaria

De la evaluación en el área evaluada o API establecido para el sitio S0312-B se tiene que, se ha advertido concentraciones en niveles de contaminación de los componentes ambientales suelo y sedimento, tal como se indica en la Tabla 8.8.

❖ Receptores y puntos de exposición

Para el sitio S0312-B se ha recopilado información en relación con los puntos de exposición en la medida de su existencia y conocimiento como: centros poblados, puntos de abastecimiento de agua de los centros poblados, pozos de agua subterránea, áreas de pesca, áreas de cultivo, áreas de recolección de frutos, áreas de caza entre otros.

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

Tabla 9.1. Resumen de puntos de exposición de receptores humanos

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
Zona de caza, pesca y de recolección de frutos	Dentro y fuera	Se ubica la Cocha Negra.	-	-	Dentro del sitio se ha indicado por parte de pobladores que es zona de caza y de pesca en la Cocha Negra y sus alrededores. No se refirió que fuera lugar de recolección de frutos.
Centros poblados	Dentro	No se observó viviendas dentro del sitio.	-	-	-
	Fuera	Centro poblado Pucacuro	452218	9618613	Se encuentra aguas arriba del sitio a unos 7,8 km en línea recta.
	Fuera	Centro poblado Peruanito	458697	9608672	146 habitantes (censo del INEI 2017) a 3,7 km en línea recta. Aguas abajo del sitio.
Puntos de captación de agua superficial o subterránea para consumo humano	Dentro	No se observó. Puntos de captación ni pozos de agua subterránea.	-	-	-
	Fuera	Punto de captación de agua CCNN Pucacuro	-	-	El punto de captación está aguas arriba del sitio a más de 7 km, por lo que el flujo desde el sitio hacia este punto de exposición no es viable.



Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
	Fuera	Pozo de captación de agua subterránea, para consumo humano.	458658	9608718	De acuerdo con la información proporcionada su punto de captación de agua es un pozo que capta agua subterránea ubicado en la comunidad Peruanito. Sin embargo, se encuentra inoperativo a raíz de un desperfecto en el sistema de bombeo. Este pozo se encuentra a más de 2 km del sitio aguas abajo.
	Fuera	Punto de captación en quebrada ubicada en la otra margen del río Corrientes al frente de la comunidad nativa Peruanito.	458474	9608468	A raíz de un desperfecto del sistema de bombeo en el pozo de agua subterránea, se viene utilizando agua de la quebrada indicada. Cabe señalar que este punto no comparte la línea de flujo desde el sitio.
Zonas de cultivo.	Dentro	No se observó	-	-	-
	Fuera	Zona de cultivo, en los alrededores al centro poblado de Peruanito	458509	9608885	Distancia lineal aproximada al sitio 3,6 km. Se encuentra aguas abajo del sitio. Sin embargo, existen barreras naturales que impiden el flujo desde el sitio hacia este punto de exposición mencionado.

(-): Sin dato

En relación con los receptores ecológicos, el sitio no se emplaza dentro de un área natural protegida y la más cercana se encuentra distante a más de 3 km.

❖ Mecanismos de transporte

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

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

- La información de la red hidrográfica oficial disponible, es escasa para zona donde se ubica el sitio S0312-B y para las zonas aledañas.
- El área donde se ubica el sitio tiene altos índices de precipitación 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.
- Se ha estimado la dirección de la escorrentía superficial en el sitio S0312-B y alrededores de lo observado en campo se observó que el flujo de la escorrentía del caño S/N que aporta a la Cocha Negra drena sus aguas hacia el río Corrientes.

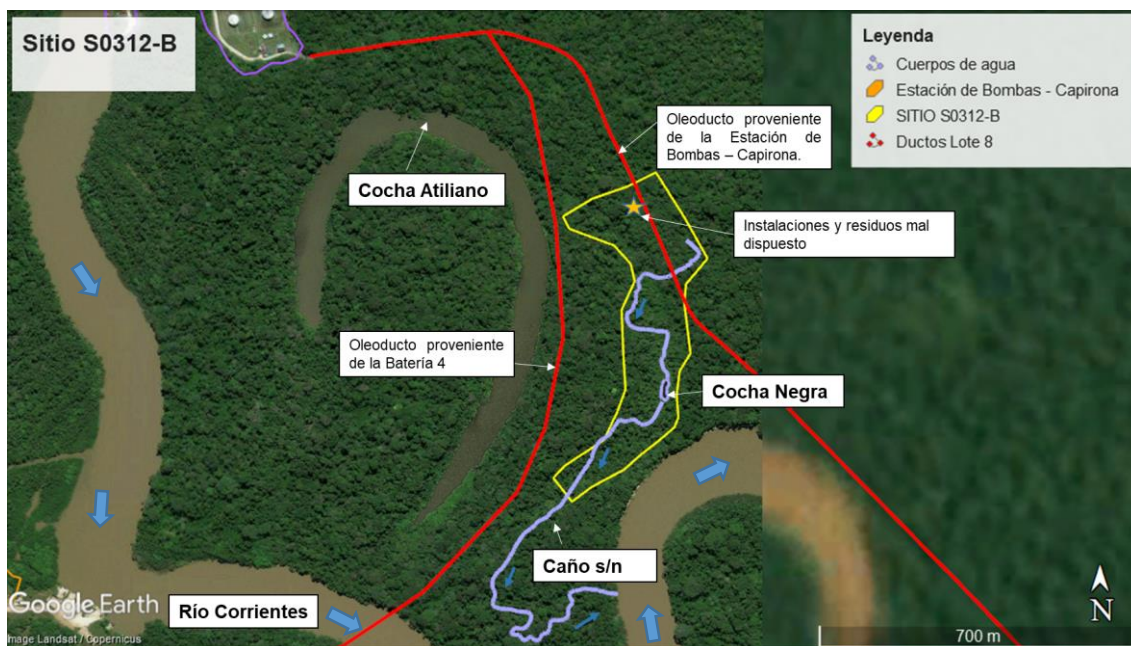


Figura 9.3. Dirección estimada de la escorrentía superficial en el sitio S0312-B y alrededores.

En relación a la vía de transporte por agua subterránea se tiene que la información es escasa o nula al respecto para el sector del sitio S0312-B. No se ha encontrado información secundaria relacionada a la profundidad del nivel freático ni la dirección del flujo para la zona.

En cuanto a la movilización a través de la cadena trófica se tiene que en el sitio se ubica la Cocha Negra que es usado por las personas como zona de pesca, además de que en sus alrededores se considera zona de caza.

❖ Fuentes primarias potenciales

En el sitio S0312-B, se ha advertido el desarrollo de actividades económicas tales como la caza y pesca que desarrollan las comunidades nativas que se encuentran cerca al sitio, y la explotación de hidrocarburos por parte del administrado del Lote 8. De la revisión documentaria realizada, no se ha encontrado referencias de que se haya desarrollado alguna otra actividad económica/extractiva en la zona.

En relación con las fuentes primarias potenciales del sitio S0312-B, estas están listadas en la Tabla 8.7 del presente documento. Pero, en resumen, se trata de una línea de tubería que cruza el sitio en su parte noreste, que transportaba petróleo crudo proveniente de la Estación de Bombas – Capiróna y que se dirigía hasta la Estación de Bombeo Corrientes.

Esta se considera como la fuente primaria de la contaminación en la medida de su cercanía al sitio, tanto así que ocupa parte del sitio impactado; por otro lado, se tiene documentación que refiere de fallas en el oleoducto que originaron derrames de crudo de petróleo ocurridos antaño; y, los parámetros contaminantes advertidos en el sitio se relacionan con la operación de transporte de hidrocarburos a través del ducto y la construcción y el mantenimiento de las instalaciones que la soportan.

Modelo conceptual inicial

Con la información recogida para cada uno de los elementos: fuente primaria, fuente secundaria, mecanismos de transporte, punto de exposición y receptores; se ha construido el modelo conceptual inicial que se muestra en la Figura 9.4.

Del análisis de las rutas de exposición relacionadas al flujo de la escorrentía superficial en el sitio S0312-B, se tiene que para la mayoría de puntos de exposición de los receptores humanos identificados, se descarta la posibilidad de interacción entre estos y el sitio S0312-B, toda vez que se encuentran distribuidos espacialmente en ubicaciones cuya conexión no es posible, por estar aguas arriba de la ubicación del sitio o por la presencia de barreras naturales, como colinas; por lo que, las rutas de exposición no están completas y no queda probabilidad de que ocurran por lo que se descartan y no se han considerado en el modelo conceptual.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con el transporte a través del agua subterránea la potencial interacción entre el sitio y la ubicación de los pozos más cercanos en los centros poblados identificados, estos se encuentran alejados a más de 2 km de distancia en línea recta. Sin embargo, no se tiene información suficiente para descartar dicha interacción a través del agua subterránea, por lo que queda abierta la posibilidad de esta ruta.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con la cadena trófica, se considera probable esta ruta en la medida que se tiene información recogida de los pobladores, quienes señalan que se hace uso de los recursos en el área de sitio, como los ubicados en la Cocha Negra (pesca); asimismo, sus inmediaciones con actividades de caza.

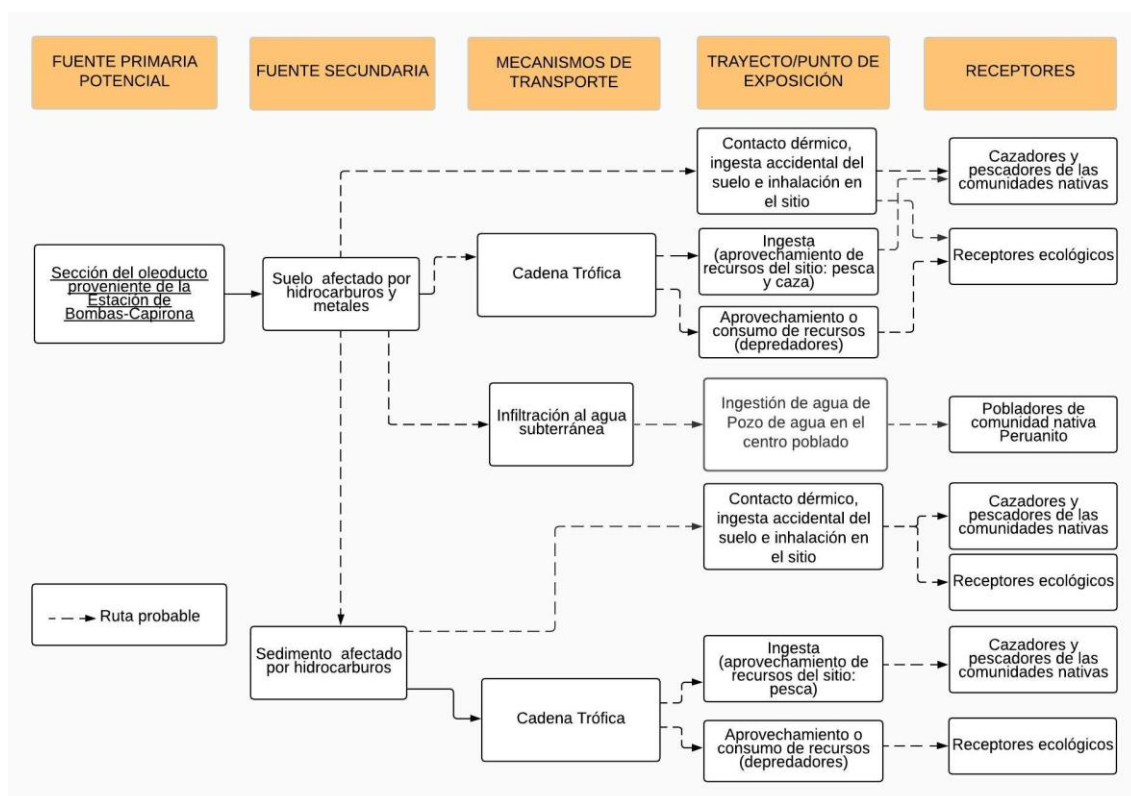


Figura 9.4. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0312-B

10. CONCLUSIONES

El sitio S0312-B constituye un sitio impactado, como consecuencia de las actividades de hidrocarburos debido a que los resultados obtenidos en la evaluación ambiental determinan lo siguiente:



- (i) De los 28 puntos de monitoreo al componente suelo, en el cual se recolectaron 31 muestras para el área evaluada del sitio S0312-B, 25 puntos (26 muestras) registraron valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), en al menos uno de los siguientes parámetros: fracción de hidrocarburos F2, fracción de hidrocarburos F3, naftaleno, cadmio y cromo VI.
- (ii) De los 8 puntos de muestreo de agua superficial tomados en la Cocha Negra, en el caño S/N y en el río Corrientes, se reporta que 3 puntos (2 en la Cocha Negra y 1 en el caño S/N) ubicadas dentro del sitio, superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategorías E1: Lagunas y lagos y E2: Ríos de selva, para el parámetro fósforo total; sin embargo, estos resultados no tendrían relación con las actividades de hidrocarburos, sino que se deberían a procesos de eutrofización.
- (iii) De las 8 muestras de sedimentos tomadas en la Cocha Negra, en el caño S/N y en el río Corrientes, 5 muestras (2 en la Cocha Negra y 3 en el caño S/N) ubicadas dentro del sitio, superan el valor referencial (500 mg/kg) del Protocolo de detección ecológico del Manual de usuario del Atlántico RBCA (Risk – Based Corrective Action) para el parámetro hidrocarburos totales de petróleo (TPH); asimismo, ninguno de los resultados de las muestras registran valores que superen los valores PEL de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá - Guía de calidad de Sedimento para protección de vida acuática para los metales.
- (iv) De la evaluación de las comunidades hidrobiológicas realizada en el sitio S0312-B, se tiene que la mayor riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos se registró en zonas de orilla de la Cocha Negra y del río Corrientes, donde los sustratos y microhábitats fueron más variados: con presencia de vegetación enraizada y sumergida de aguajal y tahuampa, zonas de palizada, hojarasca y troncos sumergidos y flotantes; por otro lado, las excedencias de TPH registrados tendrían un impacto ecológico negativo en el ambiente y estarían determinando su composición y estado de salud, observándose que algunos individuos presentan manchas oleosas oscuras en el cuerpo y daño físico (laceraciones). Con respecto a los peces, la Cocha Negra presentó la menor riqueza y abundancia, e incluye a los órdenes Characiformes (seis especies), Siluriformes (tres especies) y Cichliformes (dos especies). El 100 % de peces de la Cocha Negra son de migración corta y típicos de pozas y remansos, con dominancia de grupos carnívoros que se alimentan principalmente de peces y material externo (insectos terrestres), tolerantes a la contaminación. Se ha evidenciado iridiscencia y leve olor a hidrocarburos, externamente, en algunos peces analizados (bujurquis y fasacos).
- (v) La fuente potencial en el sitio corresponde a la sección del oleoducto ubicado al noreste que proviene de la Estación de Bombas – Capirona y se dirige a la Estación de Bombeo Corrientes, siendo esta la única actividad del entorno. Los focos de contaminación en el sitio, son las áreas donde se evaluó los componentes ambientales suelo y sedimento, cuyos resultados analíticos registraron valores que superaron los Estándares de Calidad Ambiental de la norma nacional y norma de uso referencial para sedimento.
- (vi) La evaluación al sitio S0312-B comprendió los componentes ambientales suelo, agua y sedimento, la cual se realizó en un área de 93953,46 m² (9,395 ha). Asimismo, a partir de los resultados obtenidos y en función al alcance de la «Fase de Identificación»



establecida en los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobada mediante Decreto Supremo N.° 012-2017-MINAN, se estima un área impactada de 92396,40 m² (9,24 ha).

- (vii) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: MEDIO para el nivel de riesgo asociado al riesgo físico (NRFFísic), ALTO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRSsalud) y ALTO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRSambiente).

11. RECOMEDACIONES

En función a los resultados obtenidos se recomienda considerar para el muestreo de caracterización del sitio, lo siguiente:

- (i) En la etapa de caracterización ampliar el área de evaluación de acuerdo al modelamiento de concentraciones de contaminantes presentados en el presente informe.
- (ii) 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.
- (iii) Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, a través de su Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera —Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú—, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones establecidas en la Ley N.° 30321 y su Reglamento.

12. ANEXOS

Anexo A	: Mapas
Anexo A.1	: Mapa de ubicación del sitio S0312-B
Anexo A.2	: Mapa de puntos de muestreo y excedencias de los ECA para suelo en el sitio S0312-B
Anexo A.3	: Mapa de puntos de muestreo para agua superficial en el sitio S0312-B
Anexo A.4	: Mapa de puntos de muestreo y excedencias de las normas de uso referencial para sedimento en el sitio S0312-B
Anexo A.5	: Mapa de puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas en el sitio S0312-B
Anexo B	: Información documental vinculada al sitio S0312-B
Anexo B.1	: Carta N.° 01-2021-CC.NN. Peruanitos
Anexo B.2	: Carta S/N de Puinamudt remitida el 12 de agosto de 2020
Anexo B.3	: Informe N.° 00099-2016-OEFA-DE-SDLB-CEAI
Anexo B.4	: Oficio N.° 1536-2017-MEM/DGAAE/DGAE
Anexo B.5	: Informe Técnico N.° 004-2013-ANA-DGCRH-VIG/ELCG
Anexo B.6	: Informe N.° 241-2014-OEFA/DE-SDCA
Anexo B.7	: Carta PPN-OPE-0023-2015
Anexo B.8	: Resolución Directoral N.° 1671-2017-OEFA/DFSAI
Anexo B.9	: Reporte Público de Supervisión del 9 de noviembre de 2018
Anexo B.10	: Ficha de reconocimiento N.° 110-2021-SSIM
Anexo B.11	: Informe N.° 00004-2021-OEFA/DEAM-SSIM
Anexo C	: Actas de reunión
Anexo D	: Reporte de campo del sitio S0312-B
Anexo E	: Reporte de resultados



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios
Impactados

Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia

- Anexo E.1 : Reporte de resultados del sitio S0312-B
- Anexo E.2 : Reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas del sitio S0312-B
- Anexo E.3 : Reporte de resultados de fotogrametría del sitio S0312-B
- Anexo F : Ficha para la estimación del nivel de riesgo
- Anexo G : Ficha para la evaluación de la estimación del nivel de riesgo
- Anexo H : Registro fotográfico