



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0538, UBICADO EN LA MICROCUENCA PAS-48, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA, DISTRITO ANDOAS, PROVINCIA DATEM DEL MARAÑÓN Y DEPARTAMENTO LORETO

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2023



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

Profesionales que aportaron a este documento:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	MARCO LEGAL.....	10
3.	ÁREA DE ESTUDIO.....	10
3.1	Características naturales del sitio.....	11
3.1.1	Geológicas.....	11
3.1.2	Fisiografía.....	12
3.1.3	Suelos.....	12
3.1.4	Datos climáticos.....	13
3.1.5	Hidrológicas.....	13
3.1.6	Cobertura vegetal.....	14
3.1.7	Fauna.....	15
3.2	Información general del sitio S0538.....	15
3.2.1	Esquema del proceso productivo.....	15
3.2.2	Materias primas, productos, subproductos y residuos.....	15
3.2.3	Sitios de disposición y descargas.....	15
3.3	Fuentes potenciales de contaminación en el sitio.....	15
3.3.1	Fugas y derrames visibles.....	16
3.3.2	Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros ...	16
3.3.3	Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos.....	16
3.3.4	Drenajes.....	17
3.4	Focos potenciales de contaminación en el sitio.....	17
3.4.1	Priorización y validación.....	18
3.4.2	Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos).....	19
3.5	Vías de propagación y puntos de exposición.....	19
3.5.1	Características de uso actual y futuro del sitio.....	19
3.5.2	Vías de propagación y puntos de exposición.....	20
3.6	Características del entorno del sitio.....	20
3.6.1	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno.....	21
3.6.2	Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación.....	22
4.	ANTECEDENTES.....	23
4.1	Información documental vinculada al sitio.....	25
4.1.1	Información vinculada a pedidos de las comunidades.....	25
4.1.2	Otra información vinculada al sitio S0538.....	25
4.1.3	Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva).....	25
5.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS.....	27
5.1	Participación ciudadana.....	27
5.2	Actores involucrados.....	27
5.2.1	Reuniones.....	28
5.2.2	Ejecución de la evaluación ambiental.....	28
6.	OBJETIVOS.....	29
6.1	Objetivo general.....	29
6.2	Objetivos específicos.....	29
7.	METODOLOGÍA.....	29
7.1	Evaluación de presencia de contaminantes en el componente ambiental suelo en el sitio S0538.....	29
7.1.1	Área evaluada.....	29
7.1.2	Suelo.....	30



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

7.1.2.1	Guía utilizada para la evaluación	30
7.1.2.2	Ubicación de puntos de muestreo	30
7.1.2.3	Parámetros y métodos de análisis	33
7.1.2.4	Equipos e instrumentos utilizados	33
7.1.2.5	Criterios de comparación.....	34
7.1.2.6	Análisis de Datos	34
7.1.3	Presencia de residuos	35
7.2	Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0538.....	35
7.3	Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0538.....	36
8.	RESULTADOS	37
8.1	Presencia de contaminantes en el componente ambiental suelo en el sitio S0538.	37
8.1.1	Presencia de contaminantes en suelo	37
8.1.2	Presencia de residuos	41
8.2	Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0538	41
8.3	Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0538	44
9.	DISCUSIÓN	45
9.1	Cumplimiento de la definición de sitio impactado	45
9.2	Presencia de contaminante y residuos en el componente suelo.....	46
9.3	Área Impactada	47
9.4	Modelo conceptual inicial para el sitio S0538	48
9.4.1	Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias).....	49
9.4.2	Foco de contaminación (fuente secundaria)	49
9.4.3	Mecanismos de transporte	50
9.4.4	Receptores y puntos de exposición	50
9.4.5	Rutas de exposición	53
10.	CONCLUSIONES	54
11.	RECOMENDACIONES	54
12.	ANEXOS	54



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.	Residuos observados en el sitio S0538	16
Tabla 3.2.	Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0538	18
Tabla 3.3.	Descripción de focos potenciales en el sitio S0538	18
Tabla 3.4.	Vías de propagación	20
Tabla 3.5.	Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0538	21
Tabla 4.1.	Referencias asociadas al sitio S0538.....	26
Tabla 5.1.	Reuniones con los actores involucrados.....	28
Tabla 7.1.	Referencias para el muestreo de la calidad de suelo	30
Tabla 7.2.	Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0538..	31
Tabla 7.3.	Ubicación de la muestra duplicado en el sitio S0538.....	32
Tabla 7.4.	Parámetros analizados en el suelo del sitio S0538	33
Tabla 8.1.	Resultados analíticos de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0538.....	37
Tabla 8.2.	Residuos sólidos en el sitio S0538.....	41
Tabla 8.3.	Fuente potenciales de contaminación para el sitio S0538.....	42
Tabla 8.4.	Descripción del foco de contaminación en el sitio S0538	43
Tabla 8.5.	Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente	45
Tabla 9.1.	Resumen de puntos de exposición potenciales de receptores humanos.....	50
Tabla 9.2.	Resumen de puntos de exposición de receptores ecológicos.....	52



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM.....	8
Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos	9
Figura 3.1. Ubicación del sitio S0538.....	11
Figura 3.2. Fuentes potenciales de contaminación en el sitio S0538.....	17
Figura 3.3. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0538.....	19
Figura 3.4. Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0538	22
Figura 3.5. Focos potenciales de contaminación en el entorno y que no se conectan con el sitio S0538	23
Figura 4.1. Información asociada al sitio S0538	26
Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0538	30
Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0538 ..	33
Figura 7.3. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0538.....	36
Figura 7.4. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes	37
Figura 8.1. Resultados de cromo VI en el sitio S0538.....	39
Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de cromo VI en suelo del sitio S0538	40
Figura 8.3. Muestras que superan los ECA suelo, uso agrícola en al menos un parámetro en el sitio S0538.	41
Figura 8.4. Ubicación de fuentes y foco de contaminación para el sitio S0538	44
Figura 9.1. Área impactada por sustancias química y por residuos del sitio S0538	47
Figura 9.2. Área impactada del sitio S0538	48
Figura 9.3. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0538	49



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

1. INTRODUCCIÓN

El departamento de Loreto, con un área de 36885195 ha, es el más extenso del Perú que alberga una alta biodiversidad, abundantes recursos hídricos, extensos bosques y grandes reservas hidrocarburíferas; este último recurso propició que en la década de 1970 se inicie la actividad petrolera, cuya exploración y explotación ha generado un conjunto de sitios afectados, lo que ha ocasionado las protestas de los pueblos indígenas que se encuentran asentados en esta región.

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

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

Asimismo, mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM², se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, Reglamento) que establece el procedimiento para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, departamento de Loreto.

De acuerdo con el Reglamento, un sitio impactado es un «área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos»³.

Mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM⁴ se aprueban los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados (en adelante, CGSC), aplicable de forma complementaria a la Ley N.º 30321 y su Reglamento, conforme a lo establecido en la Tercera Disposición Complementaria Final del citado decreto. Esta norma establece 3 fases de evaluación de sitios potencialmente contaminados y sitios contaminados: a) Fase de identificación, b) Fase de caracterización y c) Fase de elaboración del plan dirigido a la remediación (Figura 1.1). La primera fase tiene por **finalidad verificar o descartar la presencia de sitios contaminados** (Artículo 6):

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

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

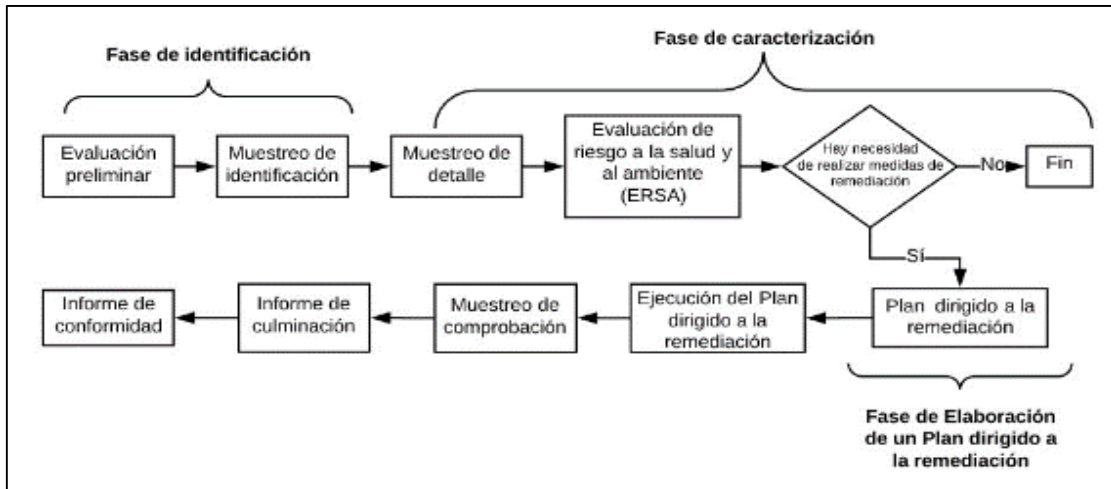


Figura 1.1. Flujograma en la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM

En ese sentido, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (en adelante, DEAM) en el marco de lo dispuesto en el Artículo 11 del Reglamento de la Ley N.º 30321, realiza la identificación de los sitios impactados como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, de acuerdo al proceso establecido en la «Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados» (en adelante, Directiva)⁵.

De acuerdo con el marco legal antes mencionado, la DEAM realiza la identificación de sitio impactado, teniendo en cuenta la «Fase de Identificación» establecida en los CGSC. Para tal efecto y en concordancia a lo establecido en el Artículo 10 del Reglamento de Evaluación del OEFA⁶, lleva a cabo un proceso, que comprende 3 etapas: a) Etapa de Planificación que comprende: (i) la recopilación y revisión de la información documental⁷, (ii) el reconocimiento⁸ y (iii) la formulación del Plan de Evaluación (en adelante PE)⁹, b) Etapa de Ejecución que comprende la ejecución de las actividades programadas en el PE, así como la recopilación de la información de campo para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente¹⁰ y c) Etapa de Resultados, comprende la elaboración de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente y la elaboración del informe 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 (PEA) contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, a partir de la información obtenida en el reconocimiento y otra información analizada en gabinete.

¹⁰ De acuerdo 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.

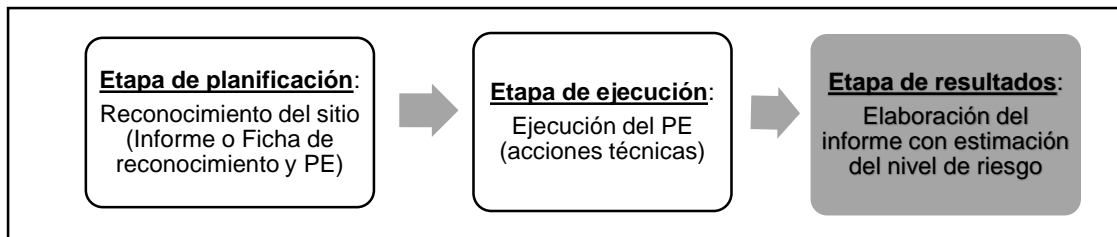


Figura 1.2. Etapas para la identificación de un sitio impactado por actividades de hidrocarburos

En el marco del proceso, el 25 de noviembre de 2022, la Subdirección de Sitios Impactados-SSIM de la DEAM realizó actividades de reconocimiento al sitio con código S0538 (en adelante, sitio S0538), que se encuentra adyacente al lado oeste de la carretera que conecta la Batería Capahuari Norte con la Batería Capahuari Sur, aproximadamente a 250 m al noreste de los ductos que van de la Batería Capahuari Norte hacia la Estación recolectora (*Gathering Station*) de Andoas, así como a 707 m y 709 m al suroeste de los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F, respectivamente; asimismo, se ubica a 2,9 km al noreste del centro poblado de la comunidad Los Jardines, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto. Los resultados de las actividades de reconocimiento no evidenciaron indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos en el componente suelo; sin embargo, se evidenció la presencia de residuos sólidos metálicos en el componente suelo; conforme consta en la Ficha de reconocimiento N.º 015-2023-SSIM del 16 de mayo de 2023.

Por otro lado, de acuerdo con la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB¹¹ «Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex Lote 1AB en Loreto, Perú», la identificación de sitios impactados ha tomado en cuenta el enfoque de microcuenca (que es una división de la cuenca, en unidades geográficas más pequeñas) debido a la densa e interconectada red de drenaje que facilitaría el transporte de los potenciales contaminantes desde la fuente de emisión (pozos petroleros, baterías, ductos, entre otros) hasta los receptores.

En ese sentido, el 30 de mayo de 2023, mediante Informe N° 00033-2023-OEFA/DEAM-SSIM¹², la SSIM aprobó el PE de la microcuenca PAS-48, cuenca del río Pastaza, que incluye una evaluación a nivel de microcuenca, que permite mejorar el análisis sobre el riesgo, organizar la información y la gestión de los sitios impactados. En este documento se establecieron y planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental de los sitios en la microcuenca, incluyendo el sitio S0538, así como, obtener información para la identificación de los sitios y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en la Ley N.º 30321, su Reglamento y Directiva. El citado informe constituye el cierre de la etapa de planificación dentro del proceso de identificación de sitios impactados.

Como antecedentes de posible afectación por actividades de hidrocarburos en el sitio S0538 se tiene la información reportada por la comunidad nativa Los Jardines durante las actividades de reconocimiento del 25 de noviembre de 2022.

La etapa de ejecución corresponde al desarrollo de las acciones programadas en el PE de la microcuenca PAS-48. Estas se ejecutaron en campo el 18 de mayo de 2023, con el

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

¹² Corresponde a la actualización del PE de la microcuenca PAS-48 (aprobado mediante Informe N.º 00065-2020-OEFA/DEAM-SSIM el 21 de agosto de 2020) toda vez que posterior a la fecha de aprobación del citado documento, ingresaron nuevos registros de posibles sitios impactados, los mismos que de la revisión en gabinete se encuentran ubicados dentro del área establecida para la microcuenca PAS-48, que incluye al sitio S0538.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

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

El presente informe constituye la etapa de resultados del proceso de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos y contiene la información documental vinculada al sitio S0538, incluye el marco legal aplicable, ubicación y descripción del área de estudio, antecedentes, descripción de los actores participantes del proceso de identificación, metodología utilizada, análisis de resultados, así como conclusiones y recomendaciones correspondientes.

2. MARCO LEGAL

El marco legal comprende las siguientes normas:

- Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N.º 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y modificatorias.
- Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su modificatoria, el Decreto Supremo N.º 021-2020-EM.
- Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM, aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Decreto Supremo N.º 013-2017-MINAM, aprueban el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, que aprueba la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA y su Anexo la Metodología para la estimación de nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados.
- Resolución del Consejo Directivo N.º 013-2020-OEFA/CD, que aprueba el Reglamento de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución de Consejo Directivo N.º 00008-2022-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, correspondiente al año 2023.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio para la evaluación correspondiente al sitio S0538 se ubica referencialmente en las coordenadas 340337E/9690843N (UTM WGS84, 18M)¹³, adyacente al lado oeste de la carretera que comunica la Batería Capahuari Norte con la Batería Capahuari Sur, aproximadamente a 250 m al noreste de los ductos que provienen de la Batería Capahuari Sur y que se dirigen hacia la Estación recolectora (*Gathering Station*) de Andoas, así como a 707 m y 709 m al suroeste de los pozos CAPS-24 y CAPS-27D¹⁴ de la Plataforma F del Lote 192, respectivamente (Anexo A.1: Mapa de ubicación del sitio S0538).

¹³ Coordenadas correspondientes al centroide del área evaluada.

¹⁴ Pozos CAPS-24 (Pozo Productor) y CAPS-27D (Pozo Productor). Estado de los pozos al 31/12/2019, según Carta N.º GGRL-SUPC-GFDP-02141-2021, remitida por Perupetro al OEFA, el 16 de diciembre de 2021.

El área del sitio se encuentra ubicado en un área de cultivo, destinado a la siembra principalmente de plátano, papaya y yuca.

El sitio S0538 se encuentra a 2,9 km (distancia lineal) al noreste del centro poblado de la comunidad nativa Los Jardines, distrito Andoas, provincia Datem del Maraón y departamento Loreto, cuenca del río Pastaza (Figura 3.1). El acceso al sitio es por vía terrestre, desde las comunidades nativas Los Jardines o Nuevo Andoas, para lo cual se realiza un recorrido en camioneta durante 20 min (1 h a pie) por la trocha carrozable de la zona (carretera Los Jardines – Capahauri Sur o Nuevo Andoas – Capahauri Sur) en dirección hacia Capahauri Norte, hasta las coordenadas 340365E/9690849N (UTM WGS 84, 18M), luego se camina en dirección oeste hasta llegar al sitio.

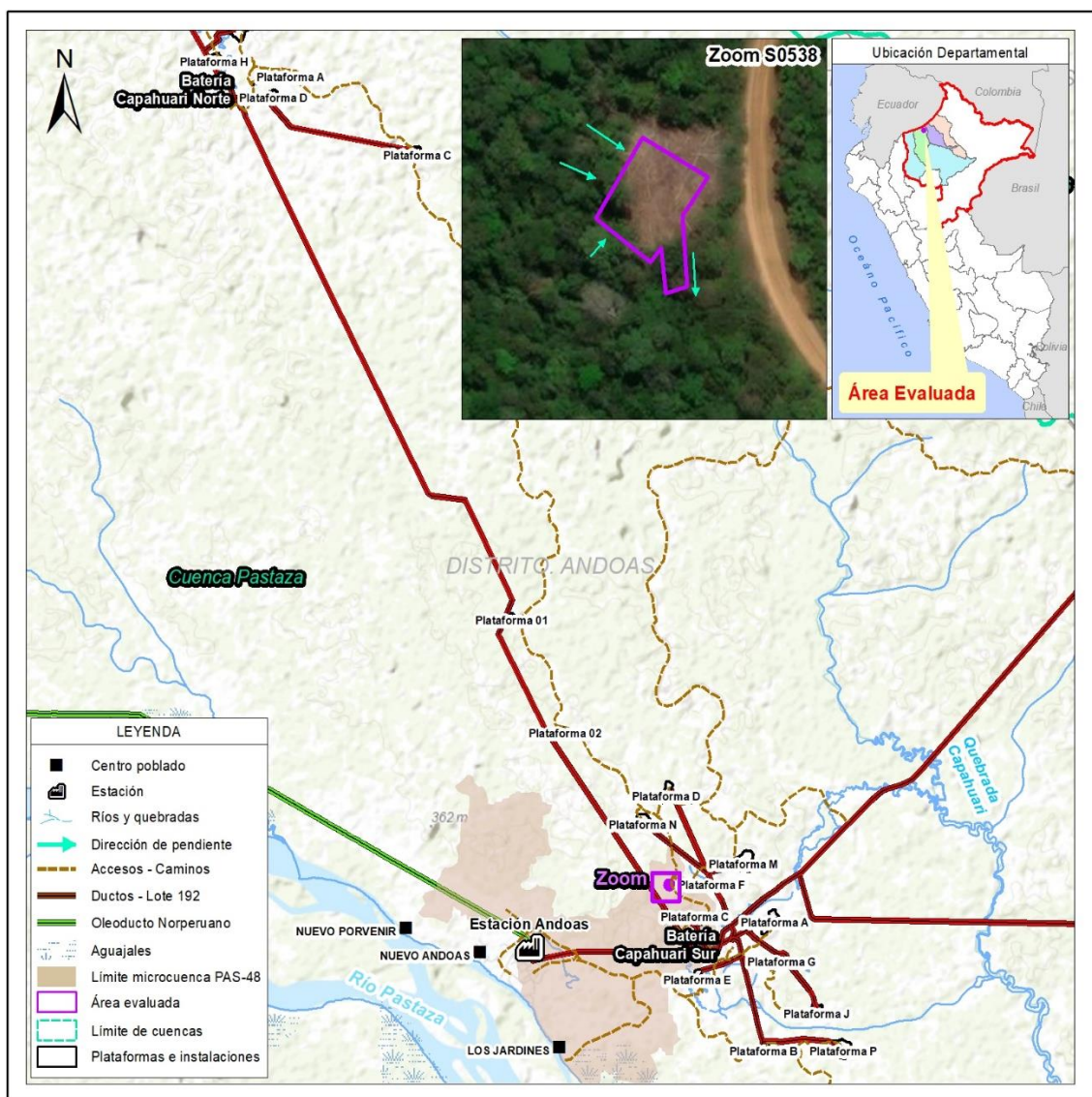


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0538

3.1 Características naturales del sitio

3.1.1 Geológicas



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

El área de estudio se localiza en una región cuyo basamento está constituido por rocas de la era Cenozoica de los sistemas Neógeno (Formación Ipururo y Formación Nauta) y Cuaternario (Depósitos aluviales, fluviales y biogénicos). La geología regional del sitio describe como afloramiento más antiguo a la formación Ipururo, suprayace la formación Nauta, seguida por depósitos cuaternarios (aluviales, fluviales biogénicos)¹⁵. La geología local del sitio, según el EIA¹⁶ y su Mapa de Geología corresponde a la Formación Nauta (TsQp-n).

Formación Nauta (TsQp-n)

Esta formación consiste en una secuencia integrada por areniscas y lodolitas. Las areniscas son de color rojo, de grano medio a grueso que incluyen intercalaciones lenticulares conglomerádicas de gravas cuarzosas pequeñas. Las lodolitas también de color rojizo, ocurren interestratificadas con capas de areniscas, presentando en la sección superior de la secuencia, horizontes enriquecidos con materia orgánica; la caolinita es el mineral de arcilla predominante en este material. Cerca de la superficie, ocurren algunas capas muy finas de óxidos de hierro producto de iluviación, que se alteran a limonitas¹⁷.

3.1.2 Fisiografía

De acuerdo con el Mapa Geomorfológico del Perú, el área del sitio S0538 corresponde a la unidad Colina y lomada disectada en roca sedimentaria (RCLD-rs)¹⁸; asimismo, según lo indicado en el EIA¹⁹ y su Mapa geomorfológico, el sitio se encuentra ubicado en una zona de Colinas bajas ligeramente disectadas en sedimentos cuaternarios (Cb1q). Además, de acuerdo con los muestreos realizados, el sitio se sitúa entre los 229 m s.n.m. y 231 m s.n.m., presenta pendiente plana (0 – 2 %) en la mayor parte del área, y ligeramente inclinada (2 – 4 %) en su extremo sur, su material constituyente limoso arcilloso, siendo característico su drenaje imperfecto.

3.1.3 Suelos

De acuerdo con el EIA²⁰, el sitio S0538 se encuentra emplazado en la Asociación de suelo Soldado - Colina (Sd-Co/C), conformado por las unidades de suelo Soldado (*Typic Distrudepts*) del orden Inceptisols y suelo Colina (*Typic Hapludults*) del orden Ultisols. Los suelos de la unidad Soldado, están ubicados en terrazas medias aluviales subrecientes, en lomadas plano onduladas y en colinas bajas del terciario, y se caracterizan por presentar un incipiente desarrollo genético, derivado de los sedimentos aluviales subrecientes y antiguos, así como de materiales residuales, estos suelos presentan perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Cambic, el drenaje natural es bueno a imperfecto. Asimismo, los suelos de la unidad Colina están ubicados en colinas bajas del terciario cuaternario ligeramente disectadas, y se caracterizan por presentar un perfil con alto desarrollo genético, derivados de depósitos aluviales antiguos, así como de materiales residuales, estos suelos

¹⁵ Mapa Geológico del Cuadrángulo de Andoas 06k (1665), Serie A: Carta Geológica Nacional. Escala 1:100 000. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET. Base Geológica (1999). Revisión de mapa integrado (2017). Información consultada el 23 de junio de 2023. Disponible en: <https://geocatminapp.ingemmet.gob.pe/complementos/descargas/Mapas/GeologiaIntegrada/06k.png>

¹⁶ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Social del Proyecto Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, San Jacinto 15MW, Huayuri 40MW, Unidad de Producción de Combustible Huayuri y Tendido de Líneas de Transmisión de 13,8, 33 y 60 kV – Lote 1AB. Mapa de Geología Sector 1 – Capahuari Sur. Página 4.1.3-12. Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 219-2008-MEM/AE.

¹⁷ Ídem 16. Página 4.1.3-3.

¹⁸ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2016). Geocatmin: Geomorfoloía. Primer: Mapa Geomorfológico. Escala 1:1 000 000. Información consultada el 24 de junio de 2023 de la web: <http://metadatos.ingemmet.gob.pe:8080/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/ae9d5935-ed4c-46a0-a826-6e0b9d5e20e2>

¹⁹ Ídem 16. Mapa Geomorfológico Sector 1 – Capahuari Sur. Página 4.1.4-13.

²⁰ Ídem 16. Mapa de Suelos Sector 1 – Capahuari Sur. Páginas 4.1.7-2, 4.1.7-4, 4.1.7-6 y 4.1.7-12.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

presentan perfiles tipo ABC, con un epipedón Ochric y un horizonte Argillic, el drenaje natural es bueno a algo excesivo, dependiendo de la gradiente del terreno.

De acuerdo con lo indicado en el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del Perú, el área donde se ubica el sitio S0538, se encuentra clasificado como Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión (F2se)²¹. Asimismo, según la «Actualización de los Estudios de Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto», la zona donde se ubica el sitio también corresponde a dicha clasificación (F2se)²².

Respecto, a los muestreos realizados hasta una profundidad de 1,50 m, los suelos²³ presentes en el sitio son de textura limo arcillosa, con color marrón, son suelos húmedos de material parental aluvial, y donde se observó presencia de hojarasca sobre la superficie del suelo.

3.1.4 Datos climáticos

El área de estudio se encuentra ubicada en la selva norte del Perú. De manera general, las características de su clima se definen esencialmente por su ubicación latitudinal casi ecuatorial y su baja altitud, situación que le confiere un clima netamente tropical, siempre lluvioso y permanentemente cálido. Según la clasificación climática de Strahler (Barry y Chorley, 1982), el clima de la región nor-amazónica se considera ecuatorial húmedo, el cual es un clima de bosque tropical lluvioso, típico de las latitudes bajas, controlados por las masas de aire del trópico ecuatorial que convergen generando una depresión ecuatorial, derivando en lluvias a través de las tormentas de convección²⁴.

De acuerdo con el Mapa de Clasificación Climática del Perú, del Senamhi, a la zona donde se ubica el sitio S0538, le corresponde un clima muy lluvioso con humedad abundante en todas las estaciones y cálido – A (r) A²⁵.

No se cuenta con información de registros meteorológicos en el área evaluada; sin embargo, de acuerdo con los registros pluviométricos de la estación Andoas (337763E/9689085N, UTM WGS 84, 18M), estación más cercana al sitio S0538, en el distrito Andoas, la precipitación corresponde a valores mensuales que varían entre los 136,8 mm a 271,0 mm con un promedio total de 2576,7 mm al año. Asimismo, de acuerdo con las estaciones Barranca, Trompeteros y Andoas, la temperatura media es de 25 a 26°C, con máximas entre 32 y 33°C y mínimas entre 20 y 21°C. Respecto a la humedad relativa, el promedio anual para la estación Barranca es de 88,5%, con valores que superan el 55% en sus registros mínimos, llegando casi hasta el punto de saturación en los máximos, entre 96 y 97%²⁶.

3.1.5 Hidrológicas

²¹ Ídem 16. Mapa de Capacidad de Uso Mayor Sector 1 – Capahuari Sur. Página 4.1.7-24.

²² Ministerio de Agricultura (2016). Anexo Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la Tierra. Actualización de los Estudios de Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto. Estudio: Inventario y Evacuación de los recursos Naturales de la Micro Región Pastaza - Tigre. Anexo V. Aprobado mediante Resolución de Dirección General N.º 300-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA Consultado el 24 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/resoluciones-direccion-general/rdg-2016/16106-resolucion-de-direccion-general-n-300-2016-minagri-dvdiar-dgaaa>

²³ De acuerdo con el Reporte de campo N.º 030-2023-SSIM del 16 de junio de 2023.

²⁴ Ídem 16. Página 4.1.1-1.

²⁵ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi. Mapa de Clasificación Climática del Perú (2020). Consultado 23 de junio de 2023. Disponible en: <https://idesepe.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4>

²⁶ Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de Sísmica 3D en Capahuari Norte-Sur, Tambo Este y Jibarito Lote 1AB. Aprobado mediante Resolución Directoral N.º 303-2011-MEM/AAE. Clima: Estación Andoas (2002-2008); Estación Barranca (1967-1992) y Estación Trompeteros (1998-2002). Mapa LBF01: Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas. Páginas 4.1.1-2, 4.1.1-4, 4.1.1-6 y 4.1.1-7.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

El sitio S0538 se encuentra aproximadamente a 2,8 km al noreste del río Pastaza, en la microcuenca PAS-48, cuenca del río Pastaza, cuyas aguas fluyen de noroeste a sureste. Este río es uno de los afluentes del río Marañón, tiene sus orígenes en los andes ecuatorianos, nace en las faldas del volcán Tungurahua y se caracteriza por ser ancho y displayado, cuenta con una gran cantidad de islas, sus orillas son fácilmente inundables por inesperadas y frecuentes crecidas, sus afluentes principales son: por la margen derecha, los ríos Huasaga, Manchari, Huitoyacu y Chapullí; y por la margen izquierda, el río Capahuari y Ungurahui. El área de la cuenca del río Pastaza es de 39504 km² y tiene una longitud de 353 km. El régimen de las aguas del río Pastaza presenta una creciente que se inicia en el mes de enero, alcanzando su máximo caudal entre los meses de mayo a junio; asimismo, la vaciante se inicia en el mes de setiembre y continúa hasta diciembre (en setiembre se registra el nivel mínimo del río)²⁷.

El sitio S0538 no presenta cuerpo de agua alguno; sin embargo, 280 m al suroeste del sitio, se encuentra un afluente de la quebrada Anapasa, que es alimentada por quebradas de menor orden y escurrimientos pluviales provenientes de las zonas altas que la rodean. Esta quebrada vierte sus aguas en la quebrada Capahuari en las coordenadas 345217E/9689476 (UTM WGS84, 18 M), y esta finalmente desemboca en el río Pastaza en las coordenadas 345185E/9680720N (UTM WGS84, 18 M).

3.1.6 Cobertura vegetal

El sitio S0538, de acuerdo con el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú²⁸ se encuentra ubicado en una zona con Vegetación secundaria rodeada de un Bosque de terraza no inundable; lo que concuerda con la información obtenida durante la evaluación en campo, donde se observó que el sitio se encuentra ubicado en un área de cultivo destinado a la siembra principalmente de plátano, papaya y yuca²⁹, comprendiendo en su extremo sur parte de un bosque secundario con vegetación arbórea y sin características de inundabilidad; sin embargo, de acuerdo con el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal³⁰, el sitio corresponde a un Bosque de terraza baja (Btb).

Por otro lado, de acuerdo con el EIA³¹ y su Mapa de Vegetación Sector 1 – Capahuari Sur, el área del sitio se ubica en Bosque de colinas bajas ligeramente disectadas (Bcbld). En esta unidad de vegetación, predominan las familias Araceae, Arecaceae, Burseraceae y Elaocarpaceae. En el estrato herbáceo se desarrollan individuos de las especies: *Philodendrum solimoesense* «itininga» y *Heteropsis flexuosa* «tamshi». Los árboles y arbustos predominantes son las especies: *Micropholis madeirensis* «quinilla de agua», *Pourouma ovata* «sacha uvilla», *Aspidosperma schultesii* «remi caspi», *Matisia bracteolosa* «sapotillo», *Dendropanax querceti* «achuri caspi», *Iryanthera crassifolia* «cumala colorada», *Macrolobium angustifolium* «arapari», *Sloanea guianensis* y *Protium unifoliolatum* «copal»; además, se observa la presencia de palmeras como *Oenocarpus bataua* «cinamillo»³².

De la información obtenida durante los trabajos de campo del sitio S0538, se observó en los alrededores del sitio especies como cético, cashapona, huamansamana, sapohuasca, entre otros; además, los pobladores de la comunidad Los Jardines durante las actividades de

²⁷ Ídem 15. Páginas 4.1.5-2, 4.1.5-3, 4.1.5-7 y 4.1.5-8.

²⁸ Minam, 2018. Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 440-2018-MINAM. Consultado el 12 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/235404-440-2018-minam>

²⁹ Según Reporte de campo 030-2023-SSIM del 16 de junio de 2023.

³⁰ Minam, 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal. Consultado el 14 de junio de 2023. Recuperado de: https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Maps/MAPA_COBERTURA_VEGETAL.pdf

³¹ Ídem 16. Resumen Ejecutivo. Mapa de vegetación Sector 1 – Capahuari Sur. Página R-31.

³² Ídem 16. Páginas 4.2.1-12.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

reconocimiento y muestreo reportaron que en el sitio y sus alrededores se realizan actividades de recolección de plantas de consumo^{33,34}.

3.1.7 Fauna

La fauna se encuentra vinculada a la diversidad de hábitats presentes en función a las principales formaciones vegetales. De acuerdo con el EIA³⁵, la unidad de vegetación en Capahuari Sur, en donde se ubica el área del sitio, corresponde a un Bosque de colinas bajas ligeramente disectadas (Bcbld). En esta unidad de vegetación, la mayor diversidad de fauna está representada por la familia Cervidae seguido de las familias Cuniculidae y Dasyproctidae.

En el sitio S0538, durante las actividades de campo no se observó la presencia de vertebrados mayores; sin embargo, de acuerdo con la información reportada por la comunidad nativa Los Jardines durante las actividades de campo, en el entorno del sitio se realizan actividades de caza de especies como majaz, añuje, huangana, mono, entre otros³⁶.

3.2 Información general del sitio S0538

3.2.1 Esquema del proceso productivo

No se tienen referencias pasadas ni actuales que demuestren el desarrollo de procesos productivos específicamente en el área del sitio; sin embargo, se encuentra adyacente al lado oeste de la carretera que comunica la Batería Capahuari Norte con la Batería Capahuari Sur y que forma parte de la red vial del Lote 192 (ex Lote 1AB); asimismo, aproximadamente a 250 m al suroeste se ubican los ductos que provienen de la Batería Capahuari Norte y que se dirigen hacia la Estación recolectora (*Gathering Station*) de Andoas; además, a 707 m y 709 m al noreste se encuentran los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F, respectivamente.

3.2.2 Materias primas, productos, subproductos y residuos

En el sitio S0538, no se desarrollan procesos productivos que requieran uso de materias primas, ni generen productos o subproductos ni residuos de procesos, tampoco se tiene información histórica que se haya desarrollado en el pasado.

3.2.3 Sitios de disposición y descargas

Durante las actividades de campo, no se identificaron sitios de disposición y descargas en el área del sitio S0538.

3.3 Fuentes potenciales de contaminación³⁷ 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

³³ Información obtenida en campo durante las actividades de muestreo del sitio del 18 de mayo de 2023.

³⁴ Ficha de reconocimiento N.º 015-2023-SSIM, aprobada el 16 de mayo de 2023.

³⁵ Ídem 16. Páginas 4.2.2.2-10.

³⁶ Ídem 33.

³⁷ 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.

sitio o su entorno que pudo o puede liberar contaminantes al ambiente, los cuales se describen en los siguientes ítems:

3.3.1 Fugas y derrames visibles

Durante la evaluación ambiental en campo en el sitio S0538, no se identificaron fugas o derrames activos ni indicios que en el pasado hubieran ocurrido.

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

Durante la ejecución de las actividades de campo en el área del sitio S0538 no se observaron tanques de combustibles, insumos químicos, pozos ni tuberías de transporte de hidrocarburos.

3.3.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante las actividades de ejecución en campo, no se identificaron áreas destinadas al almacenamiento de sustancias y residuos en el sitio S0538, ya que este, actualmente corresponde a un área de cultivo destinado a la siembra de plátano, papaya y yuca; sin embargo, se observaron residuos sólidos metálicos (restos de maquinaria pesada y varilla metálica) mal dispuestos en el sitio. De acuerdo con la información proporcionada por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, este sitio habría sido anteriormente utilizado por la empresa *Occidental Petroleum Corporation of Peru - OPCP* (en adelante OXY³⁸) como botadero de residuos metálicos.

A continuación, en la Tabla 3.1 y Figura 3.2. se detallan los residuos sólidos metálicos identificados en el sitio S0538, los cuales podrían representar o haber representado una fuente potencial de contaminación en el sitio, así como el estado y los posibles indicios de afectación asociados a los mismos.

Tabla 3.1. Residuos observados en el sitio S0538

Fuentes potenciales de contaminación (Residuos sólidos metálicos)	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18M		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0538	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Restos metálicos de maquinaria pesada	340334	9690851	Chatarra metálica pintada con productos anticorrosivos	Sin información	En el sector central del sitio	Se observaron residuos sólidos metálicos que corresponderían a restos de maquinaria pesada semienterrados y sobre el suelo (en estado de oxidación y corrosión por estar expuestos a la intemperie), en la ubicación del punto de muestreo con código S0538-SU-001 (referencia R003316), ocupando un área aproximada de 2 m ² (ver registro fotográfico N.º 4 del Anexo I). Sin evidencias organolépticas de hidrocarburos.

³⁸ Los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines mencionan a la empresa Occidental Petroleum Corporation of Peru (OPCP) como OXY. Asimismo, de acuerdo con el programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) del Lote 1-AB, aprobado por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral N.º 099-96-EM/DGH, se menciona Occidental Petroleum Corporation of Peru, Sucursal del Perú (OPCP) como OXY.

Fuentes potenciales de contaminación (Residuos sólidos metálicos)	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18M		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio S0538	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Varilla metálica	340341	9690842	Chatarra metálica pintada con productos anticorrosivos	Sin información	En el sector central del sitio	Se observó una varilla metálica (1,20 m de largo) sobre el suelo (en estado de oxidación y corrosión por estar expuestos a la intemperie), en la ubicación del punto de muestreo con código S0538-SU-003, ocupando un área aproximada de 1,2 m ² (ver registro fotográfico N.º 5 del Anexo I). Sin evidencias organolépticas de hidrocarburos.

(-): No aplica.

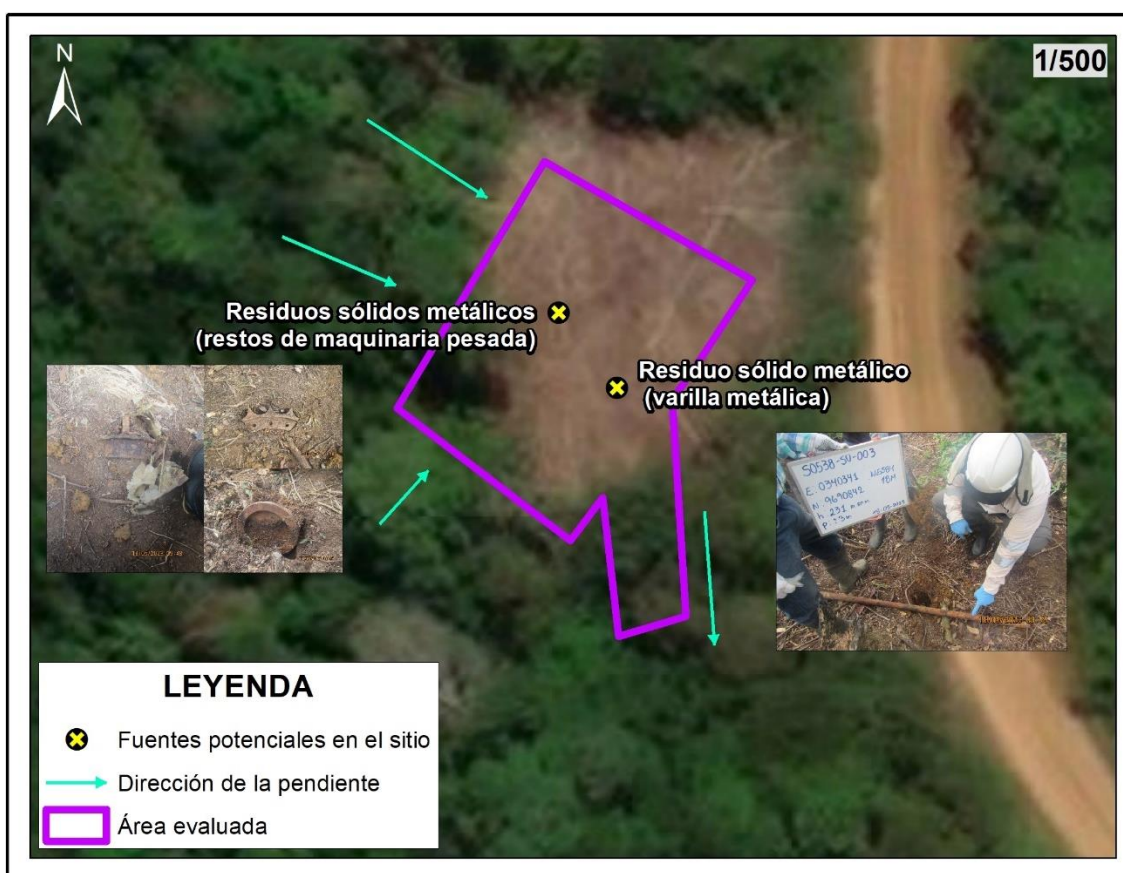


Figura 3.2. Fuentes potenciales de contaminación en el sitio S0538

3.3.4 Drenajes

Durante los trabajos de campo no se observó drenaje por actividades industriales en el sitio S0538.

3.4 Focos potenciales de contaminación³⁹ en el sitio

³⁹ Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM
Artículo 4.- Definiciones
(...)
4.9 Foco de contaminación. - Este término se denomina también «fuente secundaria de contaminación» o hotspot», y comprende los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación, que

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 S0538, se evaluó la información recogida en la Ficha de reconocimiento N.º 015-2023-SSIM (donde se advierte la presencia de residuos sólidos metálicos mal dispuestos en el sitio), así como, la información obtenida durante la evaluación en campo disponible en el Reporte de campo N.º 030-2023-SSIM, donde también se reporta la presencia de residuos metálicos (restos de maquinaria pesada y varilla metálica).

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

Tabla 3.2. Clasificación según nivel de evidencia de focos potenciales en el sitio S0538

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

En la siguiente tabla se describe los focos potenciales de contaminación y su clasificación para el sitio S0538.

Tabla 3.3. Descripción de focos potenciales en el sitio S0538

Número en el mapa	Foco potencial	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos (a),(b),(c)	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10) Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28) Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40) Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb) Cromo VI	Sin evidencia / no confirmado

(a): El suelo del sitio S0538 no presenta evidencias de afectación a nivel organoléptico; sin embargo, en el sector central del sitio se reporta presencia de residuos sólidos metálicos (restos de maquinaria pesada y varilla metálica), sobre el componente suelo, en las coordenadas 340334E/9690851N y 340341E/9690842N (UTM WGS 84, 18M) relacionados a la actividad de hidrocarburos, por tanto, representa un suelo potencialmente impactado, que tendrá que confirmarse o descartarse con ensayos analíticos sobre las sustancias de interés correspondientes.

(b): Referencia R003316 que describe «Residuos metálicos», ubicada en las coordenadas 340334E/9690851N, según Ficha de reconocimiento N.º 015-2023-SSIM.

se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales.

(c): Según los pobladores de la comunidad Los Jardines, mencionan que el sitio habría sido utilizado como botadero de residuos metálicos por la empresa OXY.

3.4.2 Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos)

La Figura 3.3 presenta la ubicación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0538 y las sustancias de interés.

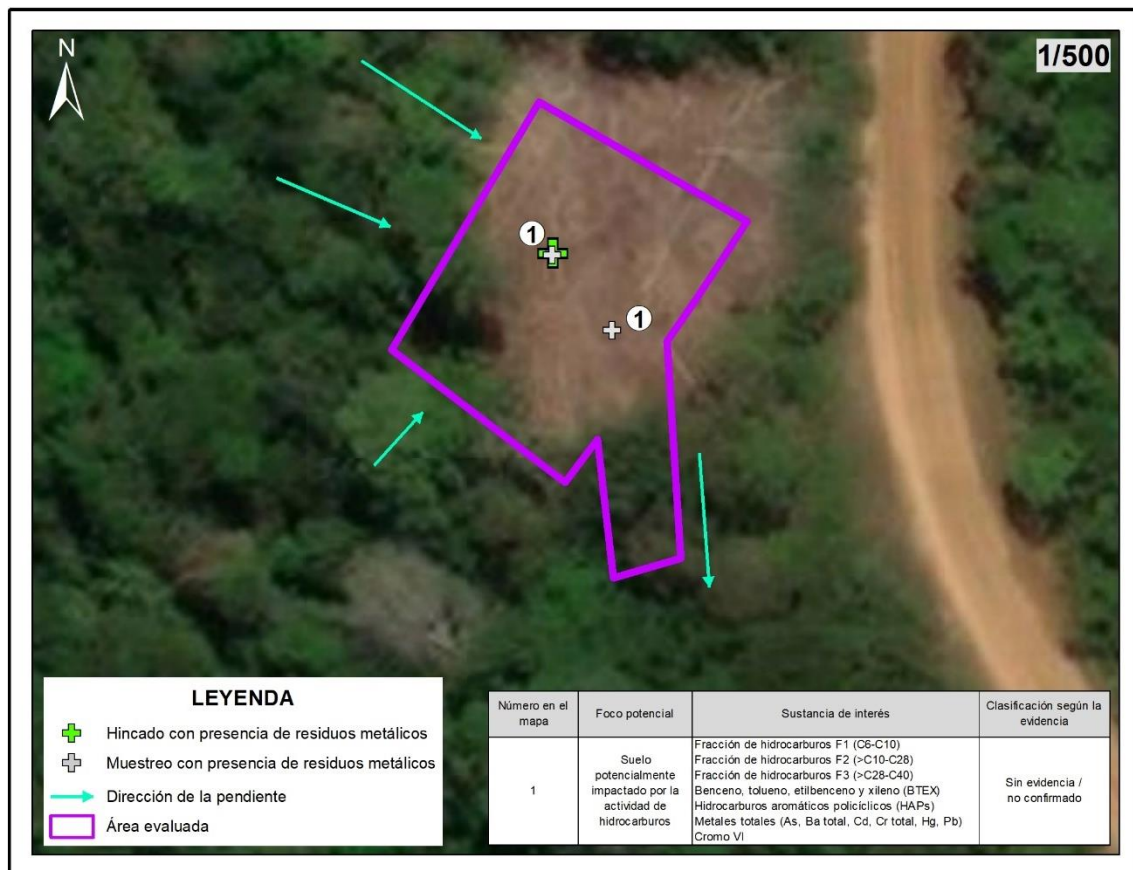


Figura 3.3. Focos potenciales de contaminación en el sitio S0538

3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0538, se presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes, de ser liberados al ambiente; asimismo, se muestran sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

3.5.1 Características de uso actual y futuro del sitio

El sitio S0538, se encuentra ubicado en un área de cultivo, destinado a la siembra principalmente de plátano, papaya y yuca, por lo que su uso actual corresponde a un No bosque Antrópico Otros Agricultura (NAAG)⁴⁰; asimismo, en su extremo sur (punto de muestreo S0538-SU-005), comprende parte de un bosque secundario con vegetación arbórea, entre las cuales se observó cetico, cashapona, huamansamana, sapohuasca, etc.,

⁴⁰ Clasificación de uso actual (CUA) y tipos de bosque. Marco metodológico del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre del Perú, aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 253-2016-SERFOR-DE. Disponible en: <http://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2017/02/MARCO%20METODOLOGICO%20DEL%20INFFS.pdf>

correspondiendo a un Bosque Antrópico Secundario (BASE)⁴¹; además, de acuerdo con lo observado en campo y lo indicado en el EIA⁴² y su Mapa de Vegetación Sector 1 – Capahuari Sur, el sitio se ubica en un Bosque de colinas bajas ligeramente disectadas, correspondiente a un Bosque Natural Húmedo Colinas (BHCO)⁴³. Los pobladores locales indican que desarrollan actividades de caza, pesca y recolección en el entorno del sitio.

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

3.5.2 Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0538 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 potencialmente impactado por la actividad de hidrocarburos	Suelo superficial – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)	<ul style="list-style-type: none"> - Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10), F2 (>C10-C28) y F3 (>C28-C40) - Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) - Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb) - Cromo VI 	<ul style="list-style-type: none"> - Personas que se trasladan por el sitio y su entorno para realizar actividades de caza y recolección. - Receptores ecológicos
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión y/o contacto)		
	Suelo superficial – lluvia – agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión y/o contacto)		
	Suelo subsuperficial – infiltración – drenaje – agua subterránea (ingestión y/o contacto)		

3.6 Características del entorno del sitio

Dado que en el área del sitio no existe actividad de tipo industrial, se procedió a identificar y documentar características del entorno con el fin de detectar fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación asociados a las actividades de hidrocarburos en el Lote 192, y que tengan probable influencia en el sitio S0538.

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

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

Por otro lado, los entierros y botaderos son fuentes de contaminación primarias en los que se dispusieron residuos sobre el suelo y subsuelo. Se entiende como residuos el detrito y lodos de perforación, tambores abandonados, chatarra ferrosa y no ferrosa, plásticos,

⁴¹ Ídem 40.

⁴² Ídem 31.

⁴³ Ídem 40.



maderas, borras, restos de sustancias químicas, transformadores, acumuladores, pilas y baterías, contactares eléctricos y otros residuos de la actividad de los campos petroleros (Fuente: ETI del ex Lote 1 AB).

Al respecto, de acuerdo con la información de los antecedentes (referencia R003316 que describe «Residuos metálicos»)⁴⁴ y de la información brindada por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, el área donde se ubica el sitio, habría sido usada como botadero de residuos sólidos metálicos. Asimismo, durante los trabajos de reconocimiento y ejecución del muestreo en campo, se observaron residuos que comprenden restos metálicos de maquinaria pesada y varilla metálica.

El sitio S0538 se encuentra en el ámbito del Lote 192, en el yacimiento Capahuari Sur⁴⁵, adyacente al lado oeste de la carretera que comunica la Batería Capahuari Norte con la Batería Capahuari Sur. Asimismo, en el entorno del sitio se encuentran instalaciones asociadas a la actividad de hidrocarburos como los ductos que van de la Batería Capahuari Norte hacia la Estación recolectora (*Gathering Station*) de Andoas, y los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F.

3.6.1 Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

En el entorno del sitio S0538, a 250 m al suroeste se ubican los ductos que provienen de la Batería Capahuari Norte y que se dirigen hacia la Estación recolectora (*Gathering Station*) de Andoas, y a 707 m y 709 m al noreste se ubican los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F, respectivamente. Cabe mencionar que durante la evaluación en campo no se observó desarrollo de actividades.

Asimismo, las instalaciones identificadas en el entorno del sitio S0538 durante los trabajos de evaluación ambiental en campo y gabinete, se detallan en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5. Fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0538

Fuentes potenciales de contaminación	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18M		Productos asociados	Estado	Ubicación respecto del sitio	Observación adicional
	Este (m)	Norte (m)				
Ductos Batería Capahuari Norte – Estación recolectora (<i>Gathering Station</i>) de Andoas	340173	9690632	Fluidos de producción (hidrocarburos y aguas de producción)	Inactivo ^(a)	A 250 m al suroeste del sitio	Ductos asociados al transporte de fluidos de producción desde la Batería Capahuari Norte hacia la Estación recolectora (<i>Gathering Station</i>) ^(b) de Andoas (ver registro fotográfico N.º 11 del Anexo I).
Pozos CAPS-24 y CAPS-27D (Plataforma F)	341006 341000	9691090 9691113	Fluidos de producción (crudo y agua de producción)	Inactivo ^(a) / Pozo productor (CAPS-24) y Pozo productor (CAPS-27D) ^(c)	A 707 m y 709 m al noreste del sitio	Pozos ubicados en la zona central de la Plataforma F. Inicio de perforación ^(d) : CAPS-24: 07/08/1981 CAPS-27D: 21/10/1982 Término de perforación ^(d) : CAPS-24: 27/09/1981 CAPS-27D: 06/01/1983 Completación del pozo ^(d) : CAPS-24: 21/10/1981 CAPS-27D: 10/01/1983 Última fecha de producción ^(e) : CAPS-24: 31/12/2019 CAPS-27D: 31/12/2019
Ductos Plataforma N y D – Batería Capahuari Sur	340928	9691001	Fluidos de producción (hidrocarburos)	Inactivo ^(a)	A 591 m al noreste del sitio	Ductos asociados al transporte de fluidos de producción desde la Plataforma N y Plataforma D hasta la Batería Capahuari Sur.

⁴⁴ Según Ficha de reconocimiento N.º 015-2023-SSIM, aprobada el 16 de mayo de 2023.

⁴⁵ En el momento de la evaluación no se encontraba operando.

Al respecto, de la revisión de antecedentes se tiene que a 201 m en dirección suroeste se encuentra un área determinada en el Informe de identificación de sitio CSUR206 (elaborado por Pluspetrol Norte S.A.) y donde se reporta excedencia para los parámetros fracción de hidrocarburos F3 y plomo, según la comparación realizada con los ECA para Suelo, uso industrial (Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM) y ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM), respectivamente, y; a 235 m también en dirección suroeste se encuentra el sitio contaminado con código «SL-CAP-S-1G» (identificado por el OEFA mediante Informe N.º 326-2013-OEFA/DE-SDCA y su informe complementario informe N.º 392-2013-OEFA/DE-SDCA), cuyos resultados analíticos reportan excedencia de los ECA para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para el parámetro fracción de hidrocarburos F2. Respecto a estos sitios, no es posible una conexión con el sitio S0538 debido a la topografía de la zona, cuyas pendientes van de noreste a suroeste y el flujo hídrico de sur a norte, por lo cual ambas áreas se descartan como focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio.

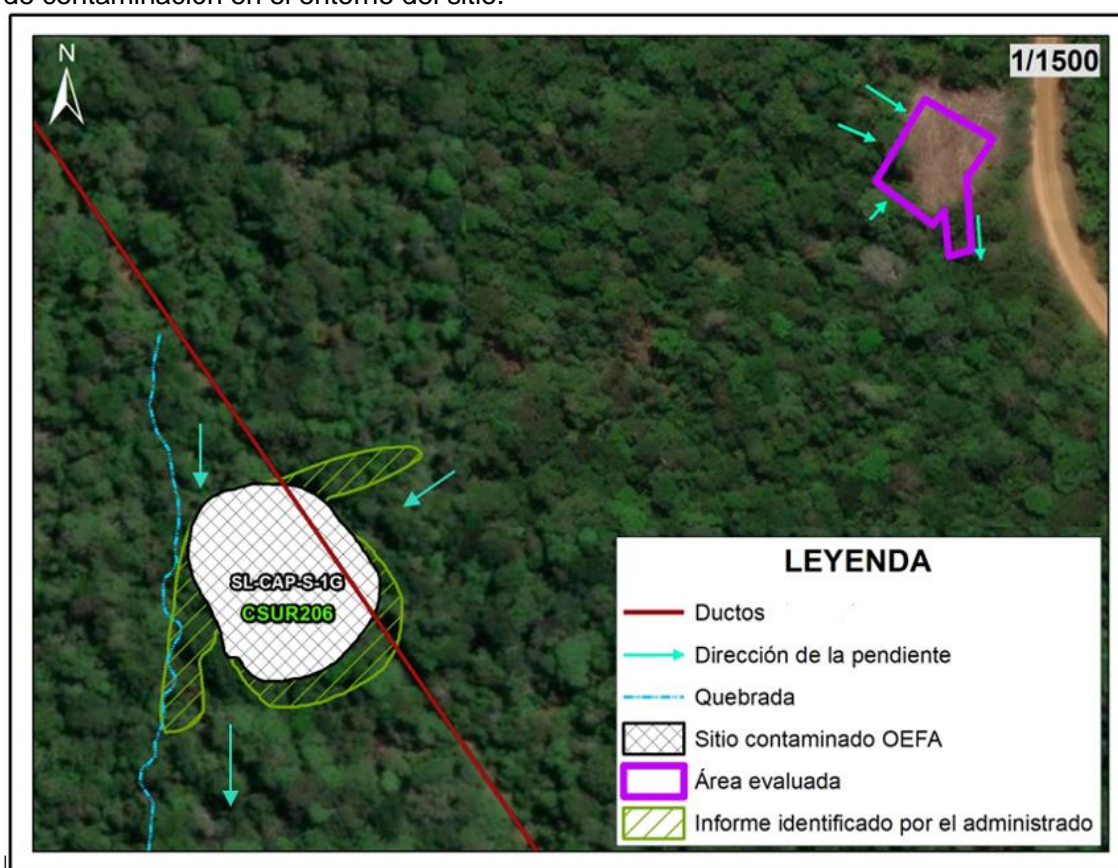


Figura 3.5. Focos potenciales de contaminación en el entorno y que no se conectan con el sitio S0538

4. ANTECEDENTES

En 1971 se iniciaron las actividades en el ex Lote 1AB (actual Lote 192), en un inicio como dos lotes separados Lote 1-A (1971) y Lote 1-B (1978) ubicado en las cuencas de los ríos Corrientes, Tigre y Pastaza, departamento Loreto, cuyos contratos fueron suscritos entre Petróleos del Perú (Petroperú S.A.) y la empresa Occidental Petroleum Corporation of Perú (OPCP), Sucursal del Perú en los años 1972 y 1978, respectivamente⁴⁶. Dichos contratos

⁴⁶ Decreto Supremo N.º 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote-1AA y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

fueron resueltos, posteriormente Petroperú y OPCP firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1AB cuya fecha de inicio fue el 30 de agosto de 1985 y cuya fecha de vencimiento fue el 30 de mayo de 2007, así como, el Contrato de Servicios Petroleros con riesgo de fecha 22 de marzo de 1986⁴⁷.

Durante 1999 la empresa Pluspetrol Corporation, sucursal del Perú (Pluspetrol) y OPCP negociaron la venta de la participación de OPCP en el Contrato de Servicios del Lote 1AB; concretándose dicha venta el 10 de diciembre de ese año, por lo que el 8 de mayo de 2000, Perupetro, OPCP y Pluspetrol (desde el 2002 como Pluspetrol Norte S.A.) firmaron el Contrato de Cesión de Posición Contractual mediante el cual, Pluspetrol adquirió la calidad de parte Contratista en el Contrato de Servicios del Lote 1AB⁴⁸.

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

El 30 de agosto de 2015 Perupetro y Pacific Stratus Energy del Perú S.A. (ahora Frontera Energy del Perú S.A.⁴⁹) suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB)⁵⁰ quien operó hasta febrero de 2021⁵¹.

Perupetro S.A.⁵² informó a través de un comunicado que es público, que estará a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del Lote 192, desde el 6 de febrero de 2021 y hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.

Mediante Decreto Supremo N.º 009-2022-EM del 25 de julio de 2022 se aprobó el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 a celebrarse entre Perupetro S.A. y Petróleos del Perú – Petroperú S.A. Posteriormente, el 28 de febrero de 2023, ambas partes suscribieron la Escritura Pública del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, por un período de vigencia de 30 años⁵³.

Cabe indicar que el sitio S0538 se encuentra en el ámbito del Lote 192, en el yacimiento Capahuari Sur, en cuyo entorno se encuentran instalaciones industriales asociadas a actividades de hidrocarburos, como la Plataforma F (pozos CAPS-24 y CAPS-27D), y los

⁴⁷ Decreto Supremo N.º 006-86-EM de fecha 22 de marzo de 1986.

⁴⁸ Con la aprobación del Decreto Supremo N.º 007-2000-EM, Petroperú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú: celebraron la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB. En dicha cesión Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú, cedió el total de su participación del Lote 1AB a favor de la empresa Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú.

⁴⁹ Mediante Carta N.º S22019001280 (Registro N.º: 2019-E01-0102017) del 23 de octubre de 2019, Pacific Energy del Perú S.A. comunicó al OEFA el cambio de denominación social a nombre de Frontera Energy del Perú S.A.

⁵⁰ Mediante Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, se aprobó el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192.

⁵¹ Mediante Decreto Supremo N.º 004-2020-EM publicada el 27 de febrero de 2020 en el diario oficial El Peruano, se aprueba la modificación del Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, aprobado por Decreto Supremo N.º 027- 2015-EM, a efectos de: i) extender por seis (6) meses el plazo para la fase de explotación de Hidrocarburos del Contrato, ii) reflejar en el Contrato la modificación de la denominación social del Contratista a Frontera Energy del Perú S.A. y de su garante corporativo a Frontera Energy Corporation, iii) incluir una cláusula anticorrupción.

⁵² Comunicado que es público y fue verificado en la página web de Perupetro, siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/250648d4-fba7-4673-a188-948f30eb51f8/Comunicado+Lote+192.pdf?MOD=AJPERES>

Consultado: 10 de junio de 2023.

⁵³ Nota de prensa que es pública y fue verificada en la página web de Perupetro, siguiente link: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/681dff90-be29-4dc3-bceb-e6079384d58c/NDP+-++SUSCRIPCION+CONTRATO+LOTE+192+ENTRE+PERUPETRO+Y+PETROPERU-+PORTAL+WEB.pdf?MOD=AJPERES>

Consultado: 18 de junio de 2023.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

ductos provenientes de la Batería Capahuari Norte y que se dirigen hacia la Estación recolectora (*Gathering Station*) en Andoas.

4.1 Información documental vinculada al sitio

4.1.1 Información vinculada a pedidos de las comunidades

- **Pedido de la comunidad nativa Los Jardines durante el reconocimiento del 25 de noviembre de 2022**

Durante los trabajos de reconocimiento realizados en el marco de la comisión de servicios con código de acción 0001-11-2022-415, la comunidad nativa Los Jardines reportó el 25 de noviembre de 2022 al personal del OEFA, un posible sitio impactado en las coordenadas 340334E/9690851N (UTM WGS84, Zona 18 M). A lo reportado la SSIM asignó el código de referencia R003316, descrito como «Residuos metálicos», el cual se encuentra asociado al sitio S0538 (ver Tabla 4.1).

4.1.2 Otra información vinculada al sitio S0538

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

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Perú, elaboró el ETI del ex Lote 1AB⁵⁴, el cual contiene sugerencias y lineamientos para el proceso de remediación de las áreas afectadas por las actividades petroleras en el Lote 192. En este documento, se recomienda que la evaluación de la afectación por las actividades de hidrocarburos debe realizarse por microcuenca, donde el drenaje superficial define el patrón de movimiento de los contaminantes y su jerarquización se debe basar en una serie de criterios cualitativos relacionados con los impactos existentes, indicadores de peligro y características socioambientales potencialmente afectadas.

Para la cuenca del río Pastaza se han identificado 12 microcuencas, entre ellas, la microcuenca Ismacaño, la cual es receptora de impactos de un área muy amplia de pozos y derrames por ser una microcuenca amplia, con presencia de sedimentos y suelos contaminados; además presenta gran cantidad de impactos por disposición de residuos en el sector aledaño a las instalaciones petroleras en los Jardines. En ese sentido, le otorga una prioridad de atención alta. El sitio S0538 se encuentra ubicado dentro de esta microcuenca delimitada en el ETI. Cabe precisar que, el sitio S0538 no presenta conectividad con otros cuerpos de agua; sin embargo, a 280 m al suroeste del sitio se encuentra un afluente de la quebrada Anapasa que vierte sus aguas en la quebrada Capahuari en las coordenadas 345217E/9689476N (UTM WGS84, 18M), la cual finalmente desemboca en el río Pastaza, aproximadamente en las coordenadas 345185E/9680720N (UTM WGS84, 18M).

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

- **Fichas de reconocimiento (OEFA) del 16 de mayo de 2023**

La SSIM aprobó la Ficha de reconocimiento N.º 015-2023-SSIM del sitio S0538, cuyos resultados no evidenciaron a nivel organoléptico indicios de posible afectación por presencia

⁵⁴ Ídem 11.

de hidrocarburos en el componente suelo; sin embargo, se reportó la presencia de residuos sólidos metálicos mal dispuestos. El área evaluada fue de 997 m² (0,0997 ha), Anexo B.1.

• **Plan de Evaluación (OEFA) del 30 de mayo de 2023**

Mediante Informe N.º 00033-2023-OEFA/DEAM-SSIM la SSIM aprobó el PE de la microcuenca PAS-48, que incluye al sitio S0538, por lo que, en este documento se planificaron las acciones para la evaluación de la calidad ambiental para este 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.º 30321, su Reglamento y Directiva (Anexo B.2).

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0538, la SSIM asignó un código de referencia (asignándole la letra R seguida de seis dígitos). La referencia asociada para el área evaluada de este sitio se detalla en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Referencias asociadas al sitio S0538

Nº	Código Referencia	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Descripción	Fuente
		Este (m)	Norte (m)		
1	R003316	340334	9690851	«Residuos metálicos»	Pedido de la comunidad nativa Los Jardines, comisión noviembre 2022.

En la siguiente figura se muestra la ubicación espacial de las referencias asociadas al sitio S0538.

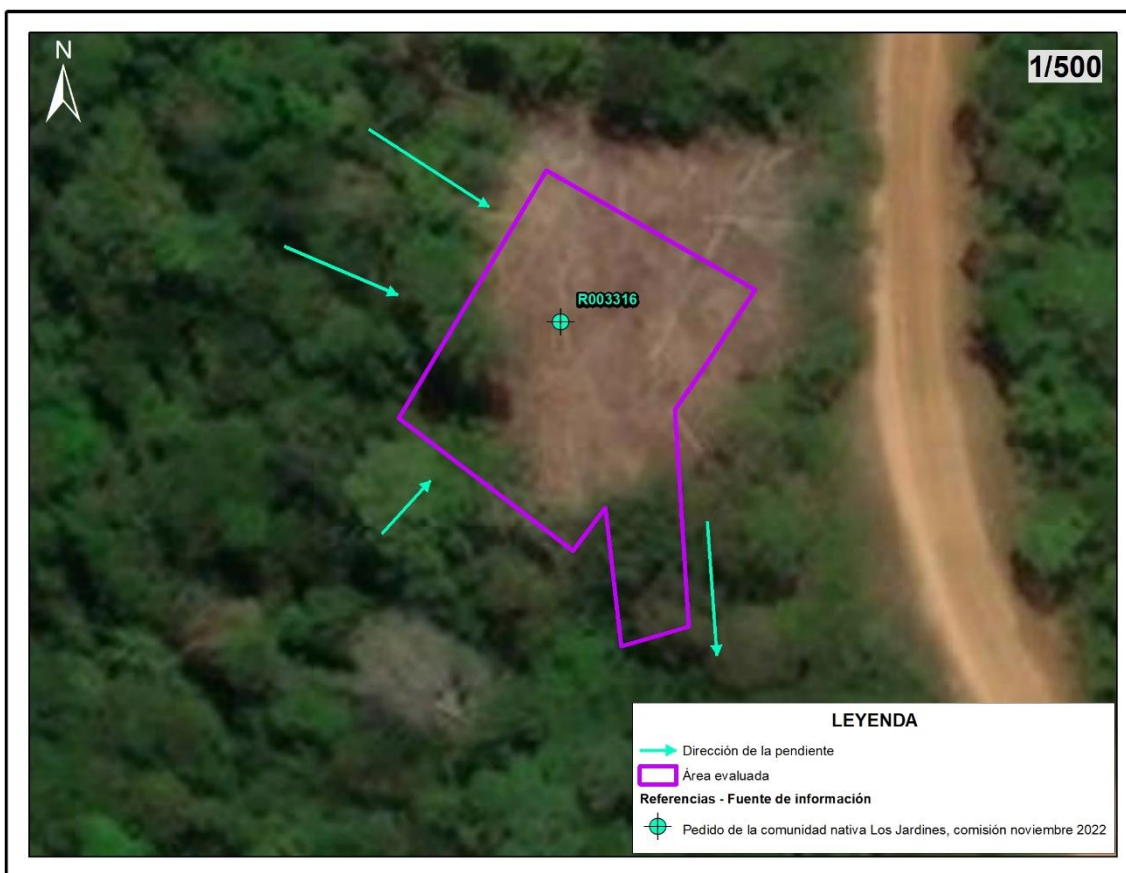


Figura 4.1. Información asociada al sitio S0538



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

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 Ambiente⁵⁵; asimismo, la DEAM del OEFA promueve dicha participación en todas sus acciones.

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

5.2 Actores involucrados

La evaluación del sitio S0538 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

Comunidad nativa Los Jardines

Esta comunidad se encuentra ubicada aproximadamente a 2,9 km (distancia lineal) al suroeste del sitio S0538, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto. Los pobladores de esta comunidad participaron realizando tareas de acompañamiento durante los trabajos de reconocimiento y ejecución del PE para el sitio S0538.

De acuerdo con la información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Los Jardines se identifica con el pueblo indígena Kichwa. La delimitación territorial de la comunidad nativa Los Jardines se encuentra reconocida por la R.D. N.º 298-1998-MINAG-DRA y titulada por la R.D. N.º 169-2015-GRL-DRA-L⁵⁶; asimismo, según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Tomo 4, la comunidad Los Jardines tiene una población aproximada de 395 habitantes⁵⁷. Para dar inicio a las actividades de identificación a ejecutarse en campo, se comunicó al Apu de la comunidad nativa, señor Clemer Arahuanaza Chino, mediante Carta N.º 00119-2023-OEFA/DEAM (Anexo C.1).

Organización Interétnicas del Alto Pastaza (Oriap)

La comunidad nativa Los Jardines se encuentra asociada a Oriap, esta organización agrupa a comunidades del pueblo achuar y kichwa del Alto Pastaza y, entre otros aspectos busca incidir respecto a la problemática ambiental de sus comunidades afectadas por la

⁵⁵ Ley N.º 28611-Ley General del Ambiente.

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

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

⁵⁶ Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura, consultada el 23 de junio de 2023: <https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/Los-Jardines>

⁵⁷ Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Consultada el 23 de junio de 2023 https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo4.pdf
Según el ETI del ex Lote 1AB, indica que la población aproximada es de 380 habitantes.

explotación y el transporte de petróleo del Lote 192⁵⁸. Asimismo, mediante Carta N.º 00122-2023-OEFA/DEAM (Anexo C.2) se informó de las actividades a ejecutarse en campo al presidente de Oriap, señor Anderzon Chino Chino.

Perupetro S.A.

Empresa a cargo del cuidado y mantenimiento de los bienes y las instalaciones del Lote 192 y a quien se le comunicó en su oportunidad de las actividades a ejecutarse en campo mediante Oficio N.º 00118-2023-OEFA/DEAM (Anexo C.3). Se debe indicar que durante los trabajos de campo la citada empresa no participó. Según Perupetro, las actividades en el Lote 192 se encuentran suspendidas hasta que se suscriba un nuevo Contrato de Licencia con Petroperú S.A.⁵⁹

Cabe anotar que mediante Decreto Supremo N.º 009-2022-EM del 25 de julio de 2022 se aprobó el Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 a celebrarse entre Perupetro S.A. y Petróleos del Perú – Petroperú S.A. Posteriormente, el 28 de febrero de 2023, ambas partes suscribieron la Escritura Pública del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192, por un período de vigencia de 30 años⁶⁰.

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 S0538 (Anexo D); así como, se acordó la participación de los apoyos locales de la comunidad nativa Los Jardines, tal como se detalla en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Reuniones con los actores involucrados

Lugar	Fecha	Actor	Descripción
Comunidad nativa Los Jardines	16 de noviembre de 2022	Presidente de Oriap, <i>apu</i> , y teniente gobernador de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.
	17 de noviembre de 2022	Monitores ambientales y pobladores de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de identificación de posibles sitios impactados.
	25 de noviembre de 2022	Presidente de Oriap, <i>apu</i> , y teniente gobernador de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de culminación de las actividades de reconocimiento e identificación de posibles sitios impactados.
	17 de mayo de 2023	Presidente de Oriap, <i>apu</i> y <i>vice apu</i> de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de coordinación previo al inicio de las actividades de reconocimiento e identificación de posibles sitios impactados por hidrocarburos.
	19 de mayo de 2023	Vice <i>apu</i> de la comunidad nativa Los Jardines	Reunión de culminación de las actividades de reconocimiento e identificación de posibles sitios impactados por hidrocarburos.

5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental en el sitio S0538 se desarrolló ~~desde~~ el 18 de mayo de 2023 y se realizó el muestreo de suelo; así como, el recojo de la información para la estimación de nivel de riesgo. La ejecución de este trabajo fue realizada con la participación activa de la comunidad nativa Los Jardines.

⁵⁸ Consultado el 18 de junio de 2023. Obtenido a través del Portal del Ministerio de Energía y Minas. Disponible en: <https://minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAH/PA/3192683/3333528.PDF>

⁵⁹ Ídem 52.

⁶⁰ Ídem 53.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0538 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 el componente ambiental suelo en el sitio S0538.
- Establecer las fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0538.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0538.

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 el componente ambiental suelo en el sitio S0538

7.1.1 Área evaluada

La evaluación para el sitio S0538 planteó la necesidad de realizar el muestreo ambiental en el componente suelo. El área evaluada fue de 1188 m² (0,1188 ha), y comprende la presencia de residuos sólidos metálicos mal dispuestos, Figura 7.1.

En el PE de la microcuenca PAS-48, para determinar el área de estudio para la evaluación del sitio S0538, se tomó la información recogida durante el reconocimiento del sitio (Ficha de reconocimiento N.º 015-2023-SSIM) donde se observó presencia de residuos metálicos y en la que se planteó la evaluación de una área de 997 m² (0,0997 ha); sin embargo, durante la ejecución de los muestreos se tomó una muestra adicional para evaluar la probable movilidad del contaminante y abarcar la posible área impactada de acuerdo a lo considerado en el PE para este sitio, ampliando el área inicialmente propuesta y resultando un área evaluada de 1188 m² (0,1188 ha) para el sitio S0538, tal como se muestra en la Figura 7.1.

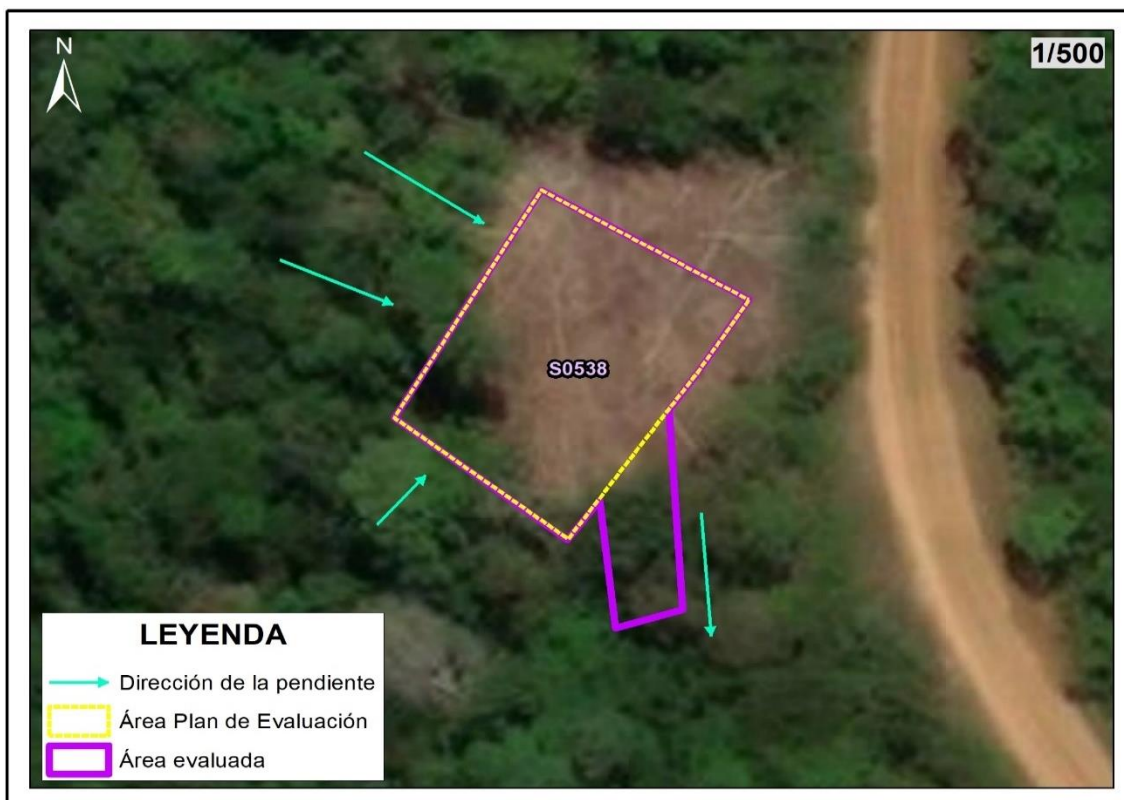


Figura 7.1. Área evaluada del sitio S0538

7.1.2 Suelo

A continuación, se describe la metodología que se aplicó para la evaluación del componente suelo del sitio S0538.

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 de suelo

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

(-) No aplica.

7.1.2.2 Ubicación de puntos de muestreo

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

De acuerdo con lo indicado en el ítem 7.1.1, el sitio comprende suelo con presencia de residuos metálicos, por lo que, con el fin de poder evaluar la probable movilidad del contaminante, se extendió el área de evaluación incluyendo 1 punto de muestreo adicional

(considerado en el PE de la microcuenca PAS-48 para el sitio S0538), ampliando la información analítica que abarque la posible área impactada, colectándose en total 6 muestras puntuales, distribuidas en 5 puntos de muestreo (5 muestras a un primer nivel de profundidad entre 0,10 – 0,50 y 1 muestra a un segundo nivel de profundidad entre 1,30 – 1,50 m), conforme consta en el Reporte de campo (Anexo E).

Los puntos de muestreo y muestras colectadas se detallan en la Tabla 7.2 y se presentan en la Figura 7.2.

Tabla 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0538

N.º	Código del Punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	S0538-SU-001	S0538-SU-001	340334	9690851	229	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 270 m al noreste de los ductos que provienen de la Batería Capahuari Norte y que van hacia la Estación recolectora (<i>Gathering Station</i>) de Andoas, y a 714 m al suroeste de los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F, así como a 30 m de la carretera que conecta las baterías Capahuari Norte y Capahuari Sur. Corresponde a la ubicación de la referencia R003316. Se observaron residuos metálicos (restos de maquinaria pesada) semienterrados y sobre el suelo. Muestra de suelo tomada entre 0,30 - 0,50 m de profundidad. Ver registro fotográfico N.º 1 y 2 del Anexo E.
2		S0538-SU-001-PROF	340334	9690851	229	Muestra a segundo nivel de profundidad en el punto de muestreo S0538-SU-001, ubicado aproximadamente a 270 m al noreste de los ductos que provienen de la Batería Capahuari Norte y que van hacia la Estación recolectora (<i>Gathering Station</i>) de Andoas, y a 714 m al suroeste de los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F, así como a 30 m de la carretera que conecta las baterías Capahuari Norte y Capahuari Sur. Muestra de suelo tomada entre 1,30 - 1,50 m de profundidad. Ver registro fotográfico N.º 4 del Anexo E.
2	S0538-SU-002	S0538-SU-002	340332	9690861	231	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 266 m al noreste de los ductos que provienen de la Batería Capahuari Norte y que van hacia la Estación recolectora (<i>Gathering Station</i>) de Andoas, y a 713 m al suroeste de los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F, así como a 33 m de la carretera que conecta las baterías Capahuari Norte y Capahuari Sur. Muestra de suelo tomada entre 0,30 - 0,50 m de profundidad. Ver registros fotográficos N.º 5 y 6 del Anexo E.
3	S0538-SU-003	S0538-SU-003	340341	9690842	231	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 264 m al noreste de los ductos que provienen de la Batería Capahuari Norte y que van hacia la Estación recolectora (<i>Gathering Station</i>) de Andoas, y a 709 m al suroeste de los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F, así como a 24 m de la carretera que conecta las baterías Capahuari Norte y Capahuari Sur. Se observó una varilla metálica en estado de oxidación. Muestra de suelo tomada entre 0,30 - 0,50 m de profundidad. Ver registros fotográficos N.º 7 y 8 del Anexo E.
4	S0538-SU-004	S0538-SU-004	340327	9690838	231	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 251 m al noreste de los ductos que provienen de la Batería Capahuari Norte y que van hacia la Estación recolectora (<i>Gathering Station</i>) de Andoas, y a 724 m al suroeste de los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F, así como a 40 m de la carretera



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

N.º	Código del Punto de muestreo	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
						que conecta las baterías Capahuari Norte y Capahuari Sur. Muestra de suelo tomada entre 0,30 - 0,50 m de profundidad. Ver registros fotográficos N.º 9 del Anexo E.
6	S0538-SU-005*	S0538-SU-005	340344	9690816	229	Punto de muestreo ubicado aproximadamente a 252 m al noreste de los ductos que provienen de la Batería Capahuari Norte y que van hacia la Estación recolectora (<i>Gathering Station</i>) de Andoas, y a 716 m al suroeste de los pozos CAPS-24 y CAPS-27D de la Plataforma F, así como a 27 m de la carretera que conecta las baterías Capahuari Norte y Capahuari Sur. Muestra de suelo tomada entre 0,10 - 0,30 m de profundidad. Ver registros fotográficos N.º 10 y 11 del Anexo E.

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

(*): El punto de muestreo S0538-SU-005 corresponde a 1 punto adicional considerado en el PE de la microcuenca PAS-48 para el sitio S0538 y que fue ubicado en campo con el objetivo de poder evaluar la probable movilidad del contaminante y abarcar la posible área impactada.

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

Tabla 7.3. Ubicación de la muestra duplicado en el sitio S0538

Nº	Código de muestra	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	S0538-SU-001-DUP	340334	9690851	229	Duplicado de la muestra S0538-SU-001 (ver registro fotográfico N.º 3 del Anexo E).

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

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



Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo y muestras de suelo en el sitio S0538

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 S0538 se detallan en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Parámetros analizados en el suelo del sitio S0538

N.º	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID HS Cromatografía de gases con detector de ionización de llama – head space
2	Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
3	Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007)	Cromatografía CG FID Cromatografía de gases con detector de ionización de llama
4	BTEX	EPA Method 8260 D Rev. 4 (2018)	Cromatografía CG/MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
5	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	EPA Method 8270 E Rev. 6 (2018)	Cromatografía CG/MS-MS Cromatografía de gases/Espectrometría de masas
6	Metales totales (As, Ba total, Cd, Cr total, Hg, Pb)	EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6020 B Rev. 2 (2014)	Espectrometría ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente
7	Cromo VI	PP-205 Rev. 8 (2021) (Digestión Basado en DIN EN 15192)	Espectrometría ICP-OES Espectrometría de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente

Fuente: Informes de ensayo N.º SAA-PE01-23-01107 y S-23/031873 (duplicado) del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

7.1.2.4 Equipos e instrumentos utilizados



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

Para ejecutar el muestro de suelo, se utilizó 1 equipo de posicionamiento global GPS, de marca Garmin, modelo Montana 680; 1 cámara digital modelo Powershot D30BL; y para la extracción de las muestras de suelo se utilizó 1 barreno convencional (Anexo E).

7.1.2.5 Criterios de comparación

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

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

Al respecto, cabe mencionar que, de acuerdo con lo mencionado en los ítems 3.1.6 y 3.5.1 y de lo observado en campo, el sitio S0538 se ubica en un área de cultivo destinada a la siembra principalmente de plátano, papaya y yuca, y en su extremo sur comprende parte de un bosque secundario con vegetación arbórea entre las cuales se observó cetico, cashapona, huamansamana, sapohuasca, etc. Además, de acuerdo con la «Actualización de los Estudios de Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Región Loreto», la zona donde se ubica el sitio corresponde a Tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión (F2se)⁶¹. En ese sentido, los resultados obtenidos del muestreo de suelo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

Asimismo, en el EIA Centrales Térmicas Capahuari Sur 15 MW, Jacinto 15MW, Huayuri 40 MW, Unidad de Producción de Combustible Huayuri y Tendido de Líneas de Transmisión de 13,8, 33 y 60 kV – Lote 1AB⁶² se identificó que los suelos en estos yacimientos pertenecen a cinco (5) Grupos de Capacidad de Uso Mayor de Tierras: Tierras aptas para cultivos en limpio (A), Tierras aptas para cultivos permanentes (C), Tierras aptas para cultivo de pastos (P), Tierras aptas para producción forestal (F) y tierras de protección (X). De acuerdo con el mapa elaborado en este IGA, el sitio S0538 se emplaza sobre el grupo de Tierras aptas para producción forestal (F).

7.1.2.6 Análisis de Datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio se muestran en el Reporte de resultados del sitio S0538 (Anexo F); los cuales fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de suelo. Se utilizaron tablas y figuras de barras a partir de los resultados obtenidos de los parámetros evaluados y su comparación con los ECA para Suelo, uso agrícola, con la finalidad que las concentraciones resultantes permitan determinar si el sitio se encuentra contaminado o no; asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de suelo.

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

⁶¹ Ídem 22.

⁶² Ídem 16. Mapa de Capacidad de Uso Mayor Sector 1 – Capahuari Sur. Página 4.1.7-24.



técnicas geoestadísticas se realizó un análisis exploratorio y estructural de los datos de manera que se identificaron los valores extremos de las concentraciones, la distribución normal de las concentraciones o su normalización mediante transformaciones (logarítmicas, box-cox, entre otras), la evaluación de la distribución de las variables y su posible correlación (Giraldo-Henao, 2002).

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

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

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

7.1.3 Presencia de residuos

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

7.2 Establecimiento de las fuentes potenciales de contaminación y los focos de contaminación del sitio S0538

El PE de la microcuenca PAS-48, para el sitio S0538, planteó la necesidad de incluir un listado de todas las instalaciones en el sitio y su entorno a fin de establecer, de ser el caso, su interacción como fuentes potenciales contaminación generadoras del sitio; igualmente, para definir y listar los focos de contaminación (componentes ambientales contaminados).

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

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

La Figura 7.3. muestra la ubicación de las fuentes potenciales (instalaciones) en el sitio y su entorno, así como los focos potenciales de contaminación en el sitio, descritos en la Tabla 3.1, Tabla 3.3 y Tabla 3.5.

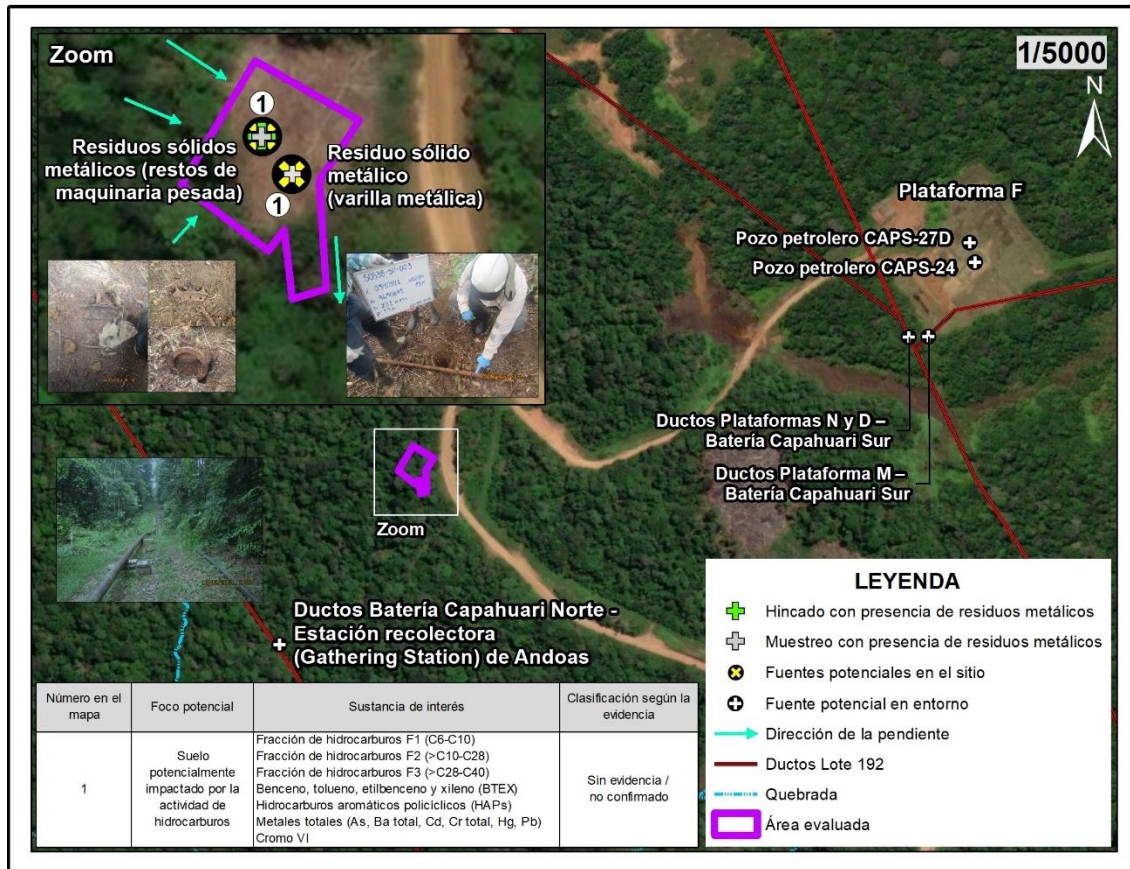


Figura 7.3. Ubicación de las fuentes y focos potenciales de contaminación para el sitio S0538

Para validar los focos potenciales de contaminación en suelo, y establecerlos como fuentes secundarias de contaminación, se tomará la información de los resultados analíticos de los componentes evaluados y su comparación con los ECA para suelo.

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

7.3 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0538

La estimación del nivel de riesgo del sitio S0538, se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD.

Dicha metodología requiere de información para su aplicación, la cual se recogió durante todo el proceso de identificación desarrollado para el sitio, tanto en las actividades de reconocimiento, la ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La Información recogida se consolidó en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo G), algunos datos consolidados en la ficha son:

- Descripción topográfica.
- Características estacionales del sitio (inundabilidad).
- Descripción de accesos, condiciones de seguridad y facilidades logísticas del sitio.
- Información del centro poblado más cercano al sitio (población, costumbres, usos del sitio por parte de la población, etc.).
- Actividades actuales e históricas en el sitio.

- Descripción específica del sitio (características organolépticas, estado del ecosistema, presencia de posibles focos primarios o secundarios en el sitio, características litológicas del suelo, posibles usos del sitio, diagramas o croquis).
- Entre otra información contenida en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo».

Cabe recordar que la metodología, establece 3 indicadores que muestran los riesgos por la presencia de peligros de tipo físico y por la presencia de sustancias contaminantes, tal como se muestra en la Figura 7.4.

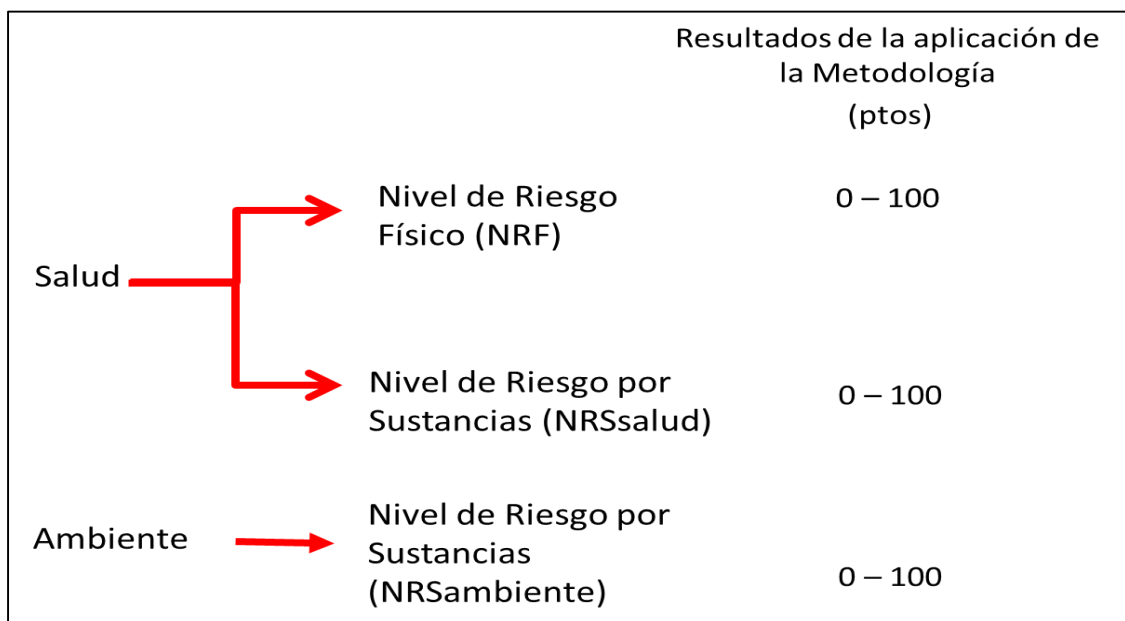


Figura 7.4. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

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

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

8. RESULTADOS

8.1 Presencia de contaminantes en el componente ambiental suelo en el sitio S0538.

8.1.1 Presencia de contaminantes en suelo

Los resultados de laboratorio fueron reportados en el informe de ensayo N.º SAA-PE01-23-01107 (laboratorio AGQ Perú S.A.C.) y se encuentran en el Reporte de resultados (Anexo F). Los resultados analíticos evidencian que el parámetro cromo VI registró valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

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

Tabla 8.1. Resultados analíticos de las muestras que superaron los ECA suelo en el sitio S0538



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

Parámetros	Unidad	Muestras						Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM ECA para Suelo
		S0538-SU-001	S0538-SU-001- PROF	S0538-SU-002	S0538-SU-003	S0538-SU-004	S0538-SU-005	Usos del Suelo
								Suelo Agrícola
Parámetros inorgánicos								
Metales totales								
Arsénico	mg/Kg PS	1,21	1,34	1,58	1,42	1,15	1,07	50
Bario total	mg/Kg PS	7,514	9,019	7,601	8,267	7,773	9,979	750
Cadmio	mg/Kg PS	0,1243	0,1599	0,0998	0,1036	0,1196	0,2232	1,4
Cromo total	mg/Kg PS	69,48	90,99	87,07	84,50	73,52	69,94	*
Plomo	mg/Kg PS	7,139	9,010	7,162	7,261	7,338	6,248	70
Mercurio	mg/Kg PS	0,058	0,141	0,126	0,128	0,078	0,102	6,6
Otros parámetros fisicoquímicos								
Cromo VI	mg/Kg PS	0,14	1,2	< 0,10	0,68	0,12	0,28	0,4
Parámetros orgánicos								
Hidrocarburos de petróleo								
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	mg/Kg PS	< 0,30	-	-	-	-	< 0,30	200
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	mg/Kg PS	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	1200
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	mg/Kg PS	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	3000
Hidrocarburos poliaromáticos								
Benzo (a) pireno	mg/Kg PS	< 0,005	-	-	-	-	< 0,005	0,1
Naftaleno	mg/Kg PS	< 0,003	-	-	-	-	< 0,003	0,1
Hidrocarburos aromáticos volátiles (BTEX)								
Benceno	mg/Kg PS	< 0,010	-	-	-	-	< 0,010	0,03
Tolueno	mg/Kg PS	< 0,010	-	-	-	-	< 0,010	0,37
Etilbenceno	mg/Kg PS	< 0,010	-	-	-	-	< 0,010	0,082
Xilenos	mg/Kg PS	< 0,010	-	-	-	-	< 0,010	11

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

PS: Peso seco.

(*): No aplica para el uso de suelo agrícola.

(-): Sin dato analítico.

Cromo VI

En la Figura 8.1 se presentan las concentraciones de cromo VI en las muestras de suelo tomadas en el sitio S0538; de las 6 muestras tomadas, las muestras con código S0538-SU-001-PROF (tomada a una profundidad entre 1,30 – 1,50 m) y S0538-SU-003 (tomada a una profundidad entre 0,30 – 0,50 m), superaron los ECA para suelo, uso agrícola, para este parámetro.

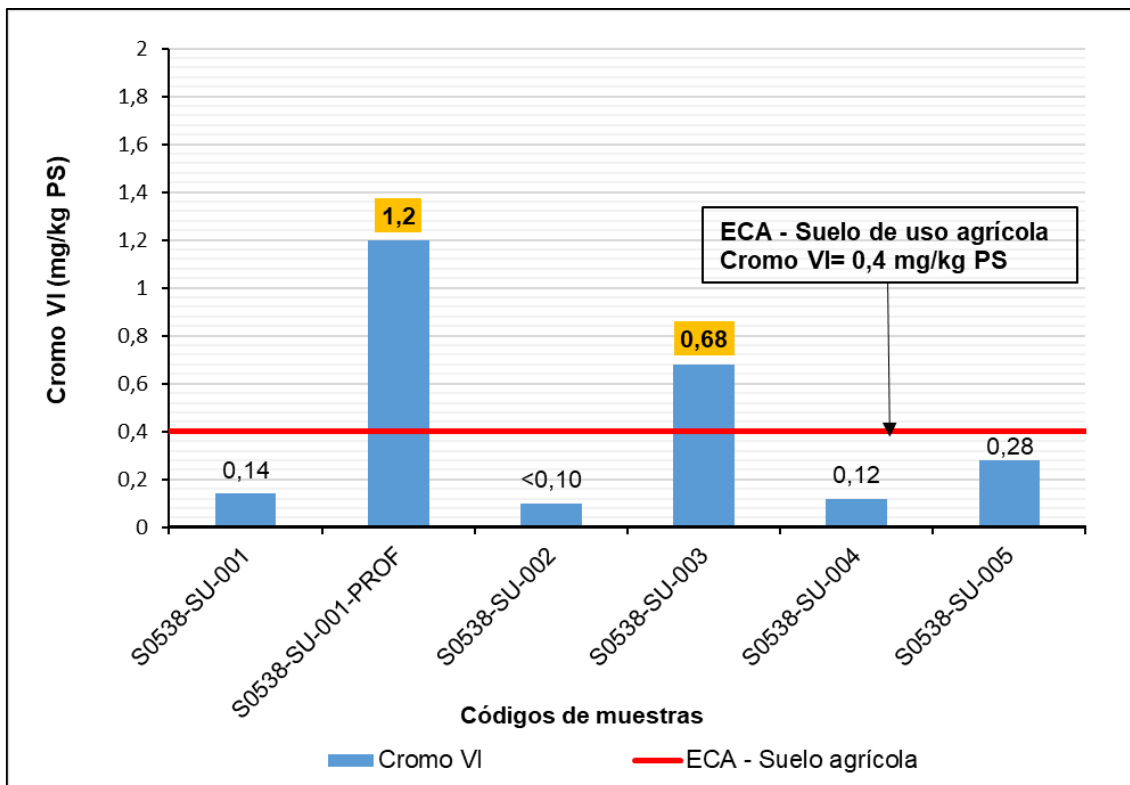


Figura 8.1. Resultados de cromo VI en el sitio S0538

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

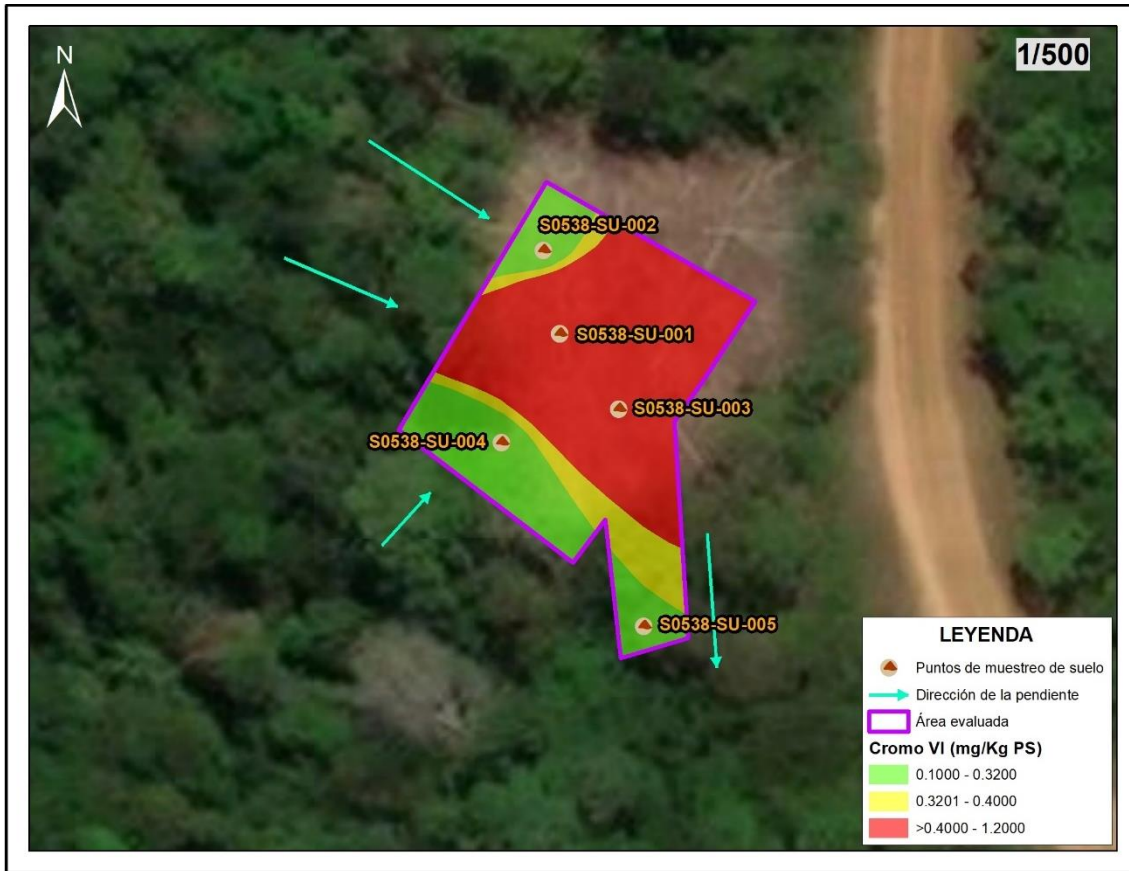


Figura 8.2. Distribución espacial de concentraciones de cromo VI en suelo del sitio S0538

En la Figura 8.3 se presentan las muestras de suelo con el parámetro que excede los ECA para Suelo, uso agrícola, evaluados en el sitio S0538.



Figura 8.3. Muestras que superan los ECA suelo, uso agrícola en el sitio S0538.

8.1.2 Presencia de residuos

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

Tabla 8.2. Residuos sólidos en el sitio S0538

Residuos	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona18		Observación
	Este (m)	Norte (m)	
Restos metálicos de maquinaria pesada)	340334	9690851	Se observaron residuos sólidos metálicos correspondientes a restos de maquinaria pesada mal dispuestos y deteriorados (en estado de oxidación y corrosión por estar expuestos a la intemperie) a nivel del suelo y semienterrados, en el sector central central del sitio, en la ubicación del punto de muestreo S0538-SU-001 y referencia R003316. La presencia de estos residuos ocupa un área aproximada de 2 m ² . Sin indicios organolépticos de hidrocarburos en este residuo y suelo circundante (ver fotografías N.º 4 del Anexo I)
Varilla metálica	340341	9690842	Se observó una varilla metálica (1,20 m de largo) mal dispuesta y deteriorada (en estado de oxidación y corrosión por estar expuesta a la intemperie) a nivel del suelo, en la ubicación del punto de muestreo S0538-SU-003. La presencia de este residuo ocupa un área aproximada de 1,2 m ² . Sin indicios organolépticos de hidrocarburos en este residuo y suelo circundante (ver registro fotográfico N.º 5 del Anexo I).

8.2 Fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación del sitio S0538

De la revisión de la información indicada en el ítem «3.3 fuentes potenciales de contaminación en el sitio» y el ítem «3.6 características del entorno del sitio», sobre instalaciones y procesos vinculados a la actividad petrolera, tanto de la actualidad como en



el pasado, advertidos en el sitio y sus alrededores, para su consideración como fuentes potenciales de contaminación se tiene:

Dentro del sitio S0538, se considera como fuente potencial de contaminación a los residuos metálicos (restos de maquinaria pesada y varilla metálica), en la medida que por sus características serían residuos sólidos generados en algún proceso productivo relacionado con la actividad petrolera y tienen una disposición final inadecuada. Además, se advierte que, de acuerdo con los resultados analíticos obtenidos para evaluar la presencia de contaminantes en el componente suelo del sitio S0538, estos muestran concentraciones de cromo VI que superan los ECA para Suelo, uso agrícola, en los puntos de muestreo S0538-SU-001-PROF y S0538-SU-003, en cuyas ubicaciones se registró la presencia de los residuos metálicos mal dispuestos y deteriorados anteriormente mencionados.

Los residuos sólidos metálicos descritos en la Tabla 3.1 y Tabla 8.2, que se observaron en el sitio S0538 son de naturaleza industrial y se vinculan a procesos u operaciones de la actividad petrolera, en la medida que no se tiene referencias históricas y del presente sobre el desarrollo de otras actividades industriales/extractivas distintas a la actividad de hidrocarburos en el sitio y en sus alrededores, con el potencial de generación de residuos de la misma tipología; asimismo, otro punto en consideración es la distancia entre el sitio y las instalaciones en los alrededores con el potencial de generación de residuos de similares tipologías a las encontradas en el sitio; además que, de acuerdo con la información brindada por parte de los pobladores de la comunidad Los Jardines, este sitio habría sido anteriormente utilizado por la empresa OXY⁶³ como botadero de residuos metálicos.

Dichos residuos, por estar a la intemperie se van deteriorando y degradando en partes más pequeñas, puesto que están expuestos a los factores ambientales como: humedad, temperatura ambiental, radiación solar, microorganismos entre otros, los cuales modifican su estructura con la consecuencia de aporte al suelo de compuestos químicos de los materiales con que están constituidos los residuos.

Además, es importante señalar que la sola presencia de estos residuos en el sitio, relacionados a algún proceso productivo asociado a la actividad petrolera, representan una inadecuada disposición final, tal como se describe en la Tabla 8.3:

Por otro lado, respecto de las fuentes potenciales en el entorno, si bien las instalaciones petroleras ubicadas en los alrededores del sitio tienen el potencial de liberación de compuestos químicos considerados contaminantes, entre ellos, los compuestos de hidrocarburos y metales pesados; estas instalaciones se encuentran distantes (a más de 250 m respecto al sitio) y existen barreras topográficas que impedirían el drenaje superficial hacia el sitio S0538. Por ello, las instalaciones en el entorno indicadas en la Tabla 3.5 se descartan como potenciales fuentes de contaminación o fuentes primarias para el sitio S0538. Sin perjuicio de ello, considerando que el sitio habría sido utilizado como botadero de residuos sólidos metálicos (según información proporcionada por pobladores de la comunidad nativa Los Jardines), así como de su ubicación adyacente a una carretera que forma parte red vial del Lote 192 y, de lo observado en campo, es muy posible que los residuos metálicos registrados podrían haber sido transportados desde dichas instalaciones o actividades asociadas hasta el área donde se ubica el sitio.

Tabla 8.3. Fuente potenciales de contaminación para el sitio S0538

⁶³ Ídem 38.



Fuentes potenciales		Estado	Ubicación respecto del sitio S0538	Observación adicional
Residuos sólidos metálicos	Restos de maquinaria pesada	Sin información	En el sector central del sitio	<p>-Se registra presencia de residuos sólidos metálicos mal dispuestos (asociados a chatarra metálica que habría estado pintada con anticorrosivos, y que actualmente se encuentran en estado de oxidación y corrosión por estar expuestos a la intemperie) que comprenden restos de maquinaria pesada y una varilla metálica (1,20 m de largo), en la ubicación de los puntos de muestreo S0538-SU-001 (coordenadas 340334E/9690851N UTM WGS84, 18M, que corresponden a la referencia R003316) y S0538-SU-003 (coordenadas 340341E/9690842N UTM WGS84, 18M), donde se registraron excedencias de los ECA para Suelo, uso agrícola, para el parámetro cromo VI.</p> <p>-La presencia de estos residuos abarcan áreas aproximadas de 2 m² y 1,20 m², respectivamente (ver registros fotográficos N.º 4 y 5 del Anexo I).</p> <p>-El sitio y los residuos registrados se ubican en una zona en cuyo entorno se desarrollaron actividades de hidrocarburos; asimismo, no se tiene referencias de otras actividades económicas existentes o históricas con potencial para generar ese tipo de residuos sólidos.</p> <p>De acuerdo con la información proporcionada por los pobladores de la comunidad Los Jardines este sitio habría sido anteriormente utilizado por la empresa Occidental Petroleum Corporation of Peru (OPCP), (en adelante OXY) como botadero de residuos metálicos. No se tiene registro o información de la existencia de dicho botadero. Además de las características advertidas de los residuos como varilla metálica y partes de maquinaria pesada, así como de las condiciones de ubicación del sitio como que se encuentra a un lado cercano de la carretera y en sus alrededores se presentan actividades extractivas petroleras es muy probable la relación de estos con la actividad petrolera de antaño.</p>
	Varilla metálica	Sin información	En el sector central del sitio	

Con respecto a los focos de contaminación en el sitio se considera al componente ambiental evaluado suelo, cuyos resultados analíticos registran valores que superan los ECA para Suelo, uso agrícola (Tabla 8.4 y Figura 8.4).

Tabla 8.4. Descripción del foco de contaminación en el sitio S0538

Número en el mapa	Foco	Sustancia de interés	Clasificación según la evidencia
1	Suelo contaminado	Cromo VI	Confirmado, por información analítica

La ubicación de las fuentes y focos de contaminación en el sitio S0538 se presentan en la Figura 8.4.

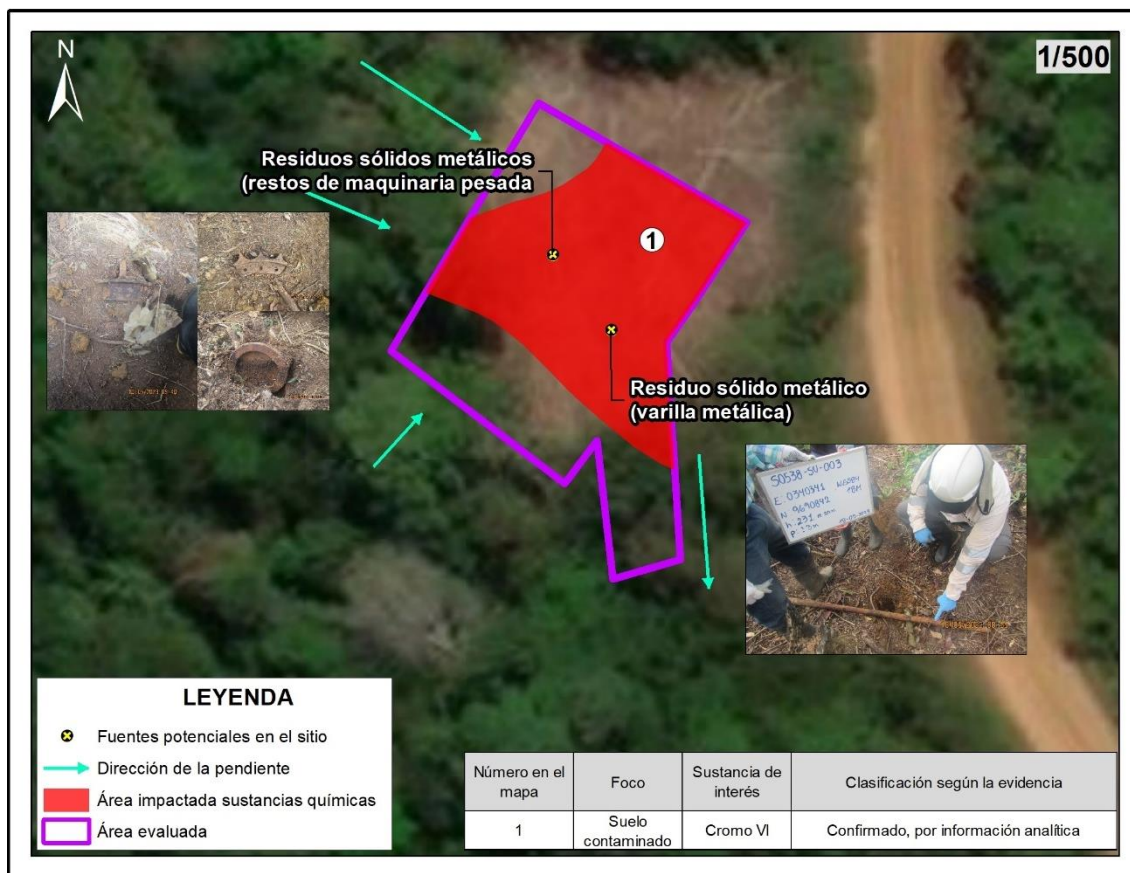


Figura 8.4. Ubicación de fuentes y foco de contaminación para el sitio S0538

8.3 Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio S0538

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»⁶⁴ (Anexo H) que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0538, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete (ver ficha para la estimación del nivel de riesgo, Anexo G) y la evaluación de las concentraciones de los diversos parámetros fisicoquímicos reportados en el presente informe, se han obtenido los siguientes resultados:

El Nivel de Riesgo Físico (NRFFísico) tiene un valor de 0 dado que en el sitio no se advirtieron escenarios de peligro asociados a la actividad petrolera en el sitio, sustentado en que si bien se advirtió residuos sólidos metálicos con disposición final inadecuada se considera que estos no generan escenarios de peligros como caídas o cortaduras que pueden afectar a los pobladores locales que transitan ocasionalmente por el sitio y su entorno.

Además, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud (NRS_{salud}) es de 29,7 que representa un nivel de riesgo BAJO sustentado en la presencia de un parámetro cuyos resultados analíticos registraron valores con excedencia de los ECA para suelo, uso agrícola, (cromo VI); así como las condiciones encontradas para los diferentes factores de transporte de contaminantes y puntos de exposición de los receptores humanos considerados analizados.

⁶⁴ Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.



Asimismo, el valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias al Ambiente (NRS_{ambiente}) es de 30,6 que representa un nivel de riesgo BAJO, debido a que en el sitio se encontró un parámetro que excede los ECA para Suelo, uso agrícola; así como las condiciones encontradas para los diferentes factores de transporte de contaminantes y puntos de exposición de los receptores ecológicos considerados analizados.

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 8.5. 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	$NRF_{\text{físico}}$	0	Sin Riesgo
	NRS_{salud}	29,7	Nivel de Riesgo Bajo
Riesgo al ambiente	NRS_{ambiente}	30,6	Nivel de Riesgo Bajo

9. DISCUSIÓN

9.1 Cumplimiento de la definición de sitio impactado

La información documental vinculada al pedido de la comunidad Los Jardines (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), describe la problemática ambiental en el sitio como «Residuos metálicos» en la ubicación de la referencia R003316. Al respecto, cabe precisar que durante la evaluación en campo para la identificación del sitio impactado S0538, no se evidenció presencia de hidrocarburos a nivel organoléptico relacionado a la ubicación y descripción de la referencia en mención; sin embargo, se advirtió la presencia de residuos sólidos metálicos (restos de maquinaria pesada y varilla metálica).

De acuerdo con la definición establecida en el Artículo 3 del Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, señala que un sitio impactado es un «Área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos». Por lo que, el proceso de identificación de un sitio impactado implica que se deba contrastar la situación observada en un sitio contra la tipología de impactos señalados en la definición y que estén relacionados a la actividad petrolera.

De la información recabada durante todo el proceso para la identificación del sitio S0538 como un sitio impactado por consecuencia de las actividades de hidrocarburos en el marco de la Ley 30321, se tiene que este sitio comprende: a) suelo contaminado para el parámetro cromo VI y b) se advirtió la presencia residuos sólidos con disposición final inadecuada. Estos impactos se relacionan con la actividad petrolera existente en el entorno del sitio.

Los mencionados residuos sólidos (restos metálicos de maquinaria pesada y varilla metálica) registrados en el sitio S0538, se relacionan con la actividad petrolera dado que, de la revisión documental no se tiene referencias de otras actividades económicas existentes o del pasado con potencial para generar dichos tipos de residuos sólidos; asimismo, el sitio y los residuos se encuentran en una zona en cuyo entorno se encuentra instalaciones como ductos, plataformas, pozos petroleros, Batería Capahuari Sur, entre otros, los cuales estarían vinculados a actividades de hidrocarburos, además que adyacente al sitio se encuentra la carretera Capahuari Sur – Capahuari Norte que forma parte de la red vial del Lote 192 (ex Lote 1AB).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

En ese sentido, conforme a la evaluación realizada para la identificación del sitio y dado que cumple con la definición de sitio impactado señalado en marco legal anteriormente mencionado, el sitio S0538 constituye un sitio impactado por presencia de suelo contaminado por metales (cromo VI) y por residuos sólidos.

9.2 Presencia de contaminante y residuos en el componente suelo

De los resultados obtenidos, se evidencia que el sitio S0538 presenta suelo contaminado con cromo VI, como se ha expuesto en el ítem 8.1 de este documento. Este compuesto químico encontrado está relacionado a la actividad de hidrocarburos y está presente en productos o insumos de procesos y operaciones de la actividad petrolera. Además, se tiene información de la presencia de residuos sólidos metálicos relacionados a dicha actividad en el sitio y su entorno, tal como se ha tratado en el ítem 8.2 y no hay información del desarrollo de otras actividades económicas en la zona.

El cromo VI se vincula a la actividad de hidrocarburos dado que según el ETI para el ex Lote 1AB señala que: «*En las actividades de exploración y producción fue común la utilización de productos anticorrosivos a base de cromatos de zinc (cromo como Cr VI)*»⁶⁵. Cabe mencionar que de acuerdo con la información proporcionada por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines este sitio habría sido anteriormente utilizado por la empresa OXY⁶⁶ como botadero de residuos. Estos residuos habrían sido partes de maquinaria, equipos o herramientas que, para su mantenimiento, recibieron recubrimientos anticorrosivos a base de cromatos de zinc, los cuales, al llegar al final de su vida útil, habrían sido abandonados en el sitio. Esta situación podría llevar a la liberación de cromo hexavalente al entorno a medida que la pintura se descompone o se desprende de las superficies. Durante las actividades de reconocimiento y muestreo, se observaron residuos en estado de oxidación y corrosión, como varillas y restos de maquinaria pesada, vinculados a la actividad petrolera.

Además, del análisis de la distribución de los puntos de muestreo en el área del sitio S0538, se tiene que, de los 5 puntos (6 muestras), 2 puntos correspondientes a 2 muestras: S0538-SU-001-PROF (tomada a una profundidad entre 1,30 – 1,50 m) y S0538-SU-003 (tomada a una profundidad entre 0,30 – 0,50 m), presentan valores que exceden los ECAs para Suelo, uso agrícola, en el parámetro cromo VI, alcanzando concentraciones de 1,2 mg/kg PS y de 0,68 mg/kg PS, respectivamente. Estos puntos de muestreo se ubican en la zona central del sitio, por lo que la contaminación estaría focalizada en esta zona (Figura 8.3) y estaría asociada con la presencia de los residuos sólidos metálicos (restos de maquinaria pesada y varilla metálica), dado que estos fueron observados en las mismas ubicaciones donde se encontraron las excedencias para cromo VI.

El cromo VI se puede acumular en el suelo, y también se puede transportar a través de las plantas y los animales, lo que puede llevar a una contaminación persistente en la cadena alimentaria y afectar la salud humana y animal, además, se debe considerar que el sitio S0538 se ubica en un área de cultivo destinada a la siembra principalmente de plátano, papaya y yuca, alimentos que son consumidos por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines.

Por otro lado, los residuos sólidos metálicos encontrados en el sitio S0538, ubicados en un área no destinada para dicho fin, se relacionan con la actividad petrolera, dado que de la revisión documentaria no se tiene referencias de otras actividades económicas existentes o del pasado con potencial para generar dicho tipo de residuos sólidos; además, el sitio y los residuos se encuentran próximos a instalaciones y facilidades asociadas a actividades de

⁶⁵ Ídem 11, página 77

⁶⁶ Ídem 38.

hidrocarburos antiguamente desarrolladas en el yacimiento Capahuari Sur (plataformas, pozos, ductos etc.).

9.3 Área Impactada

El sitio S0538 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 contaminado, así como residuos sólidos metálicos con disposición final inadecuados asociados a la actividad de hidrocarburos.

La Figura 8.2, muestra la dispersión del contaminante cromo VI que excedió los ECA para Suelo, uso agrícola, estimándose un área de 715 m² (0,0715 ha); asimismo, la Figura 9.1 muestra el área de emplazamiento de los residuos sólidos mal dispuestos (residuos de 2 m² y 1,2 m² que abarcan un área de 3,2 m²) que se superpone con el área de suelo contaminado con cromo VI. En ese sentido, el área total impactada del sitio S0538 es 715 m² (0,0715 ha) correspondiente al área de suelo impactado, tal como se muestra en la Figura 9.2.



Figura 9.1. Área impactada por sustancias química y por residuos del sitio S0538

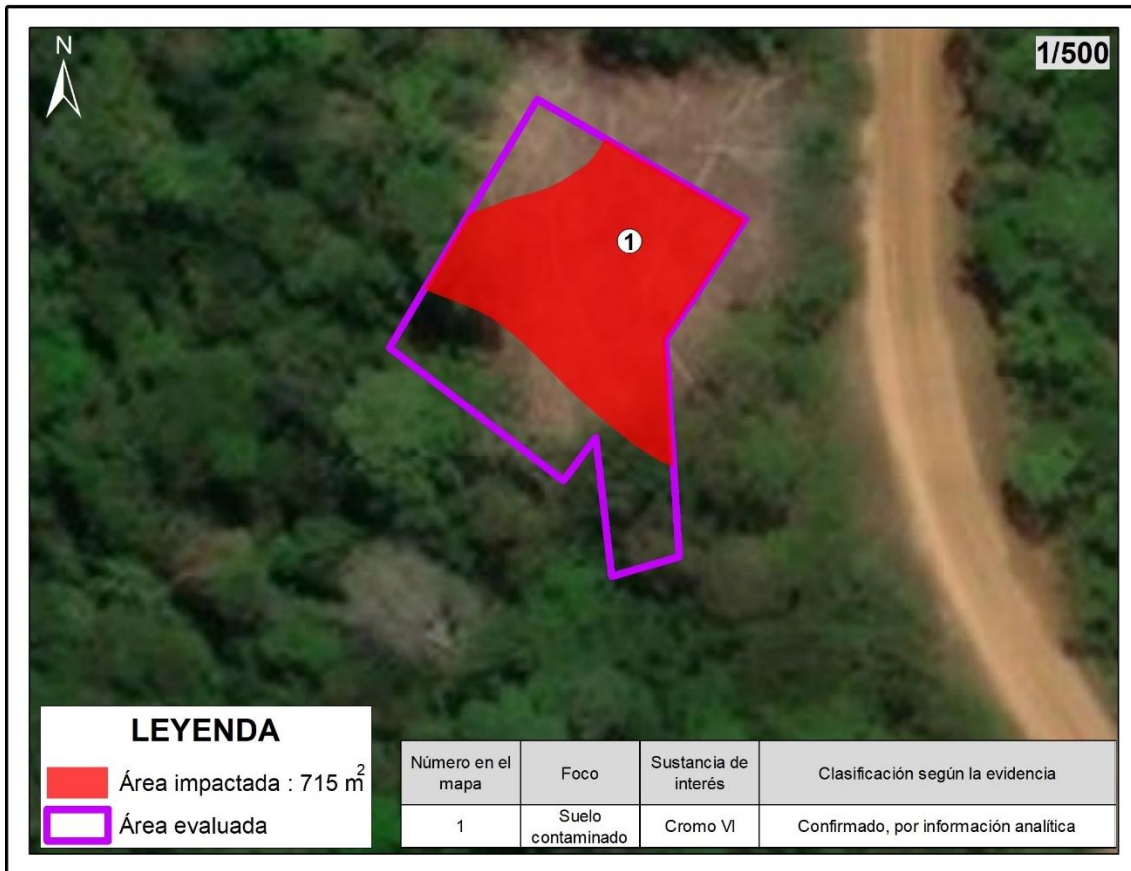


Figura 9.2. Área impactada del sitio S0538

9.4 Modelo conceptual inicial para el sitio S0538

El modelo conceptual se ha elaborado considerando los lineamientos de la Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de suelos (2014) que se encuentra alineado con el modelo Contaminante (fuente secundaria) - Vía de transporte - Receptor. Así pues, en relación con dichos elementos y considerando la información disponible del reconocimiento y de la evaluación del componente ambiental suelo, se ha elaborado el siguiente modelo conceptual inicial para el sitio S0538:

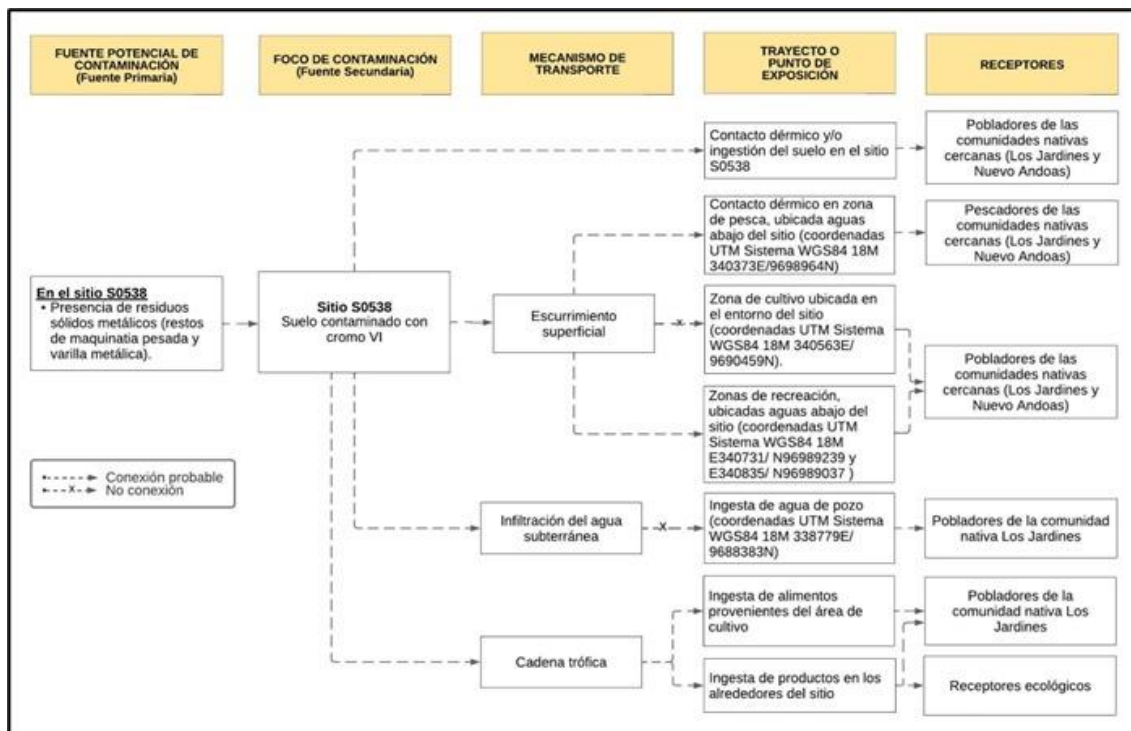


Figura 9.3. Esquema del modelo conceptual inicial para el sitio S0538

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

9.4.1 Fuentes potenciales de contaminación (fuentes primarias)

Dentro del sitio S0538 y en sus alrededores, se advierte el desarrollo de actividades económicas tales como la agricultura (dentro del sitio), recolección, caza y pesca (en el entorno del sitio) que desarrolla la comunidad nativa Los Jardines; asimismo, el desarrollo de actividades ligadas a la explotación de hidrocarburos del Lote 192.

En relación con las fuentes históricas del sitio S0538, estas están listadas en la Tabla 8.3 del presente documento. En resumen, se trata de los residuos sólidos metálicos (maquinaria pesada y varilla metálica) mal dispuestos en el sitio, relacionados con las actividades de hidrocarburos.

La ubicación de las fuentes potenciales de contaminación en el sitio S0538, se presenta en la Figura 8.4.

9.4.2 Foco de contaminación (fuente secundaria)

Para la evaluación realizada en el área establecida para el sitio S0538, se partió de la presunción de contaminación por residuos, así como la contaminación del sitio por metales pesados, atendiendo la preocupación de los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, ya que se registró la existencia de residuos metálicos durante el reconocimiento y muestreo del sitio.

De la evaluación realizada en el área establecida para el sitio S0538, se considera como fuente secundaria al componente ambiental suelo, ya que se evidenció la presencia de concentraciones de cromo VI que superan los ECA para suelo, uso agrícola (Anexos F). De

los resultados presentados en los ítems 8.1 y 9.3, se tiene un área impactada que corresponde a 715 m² (0,0715 ha) para el sitio S0538, correspondiente a suelo contaminado e incluye los residuos sólidos metálicos con disposición final inadecuada.

9.4.3 Mecanismos de transporte

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

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

- La información de la red hidrográfica oficial disponible es escasa para la zona donde se ubica el sitio S0538 y para las zonas aledañas; sin embargo, de las actividades de campo se observó una pendiente ligeramente inclinada (2 – 4 %) al sur del sitio, cuyos escurrimientos llegarían hasta algún afluente de la quebrada Anapasa, ubicada aguas abajo del sitio.
- De acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas, en el distrito Andoas, las precipitaciones corresponden a valores mensuales que varían entre los 136,8 mm a 271,0 mm con un promedio total de 2576,7 mm al año.

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

- La información en relación con la dirección del flujo de agua subterránea es escaso o nulo para la zona donde se ubica el sitio S0538 y las zonas aledañas.
- No hay pozos de agua subterránea en los alrededores al sitio en un radio de 200 m.
- El punto de captación de agua subterránea más cercana al sitio se ubica a 2,89 km al suroeste del sitio, en el centro poblado de la comunidad Los Jardines en las coordenadas 338779N/9688383E (UTM WGS84, 18 M).

Respecto a la posibilidad de la movilización a través de la cadena trófica, se observó que el sitio se ubica en un área de cultivo, destinado a la siembra principalmente de plátano, papaya y yuca; además, de la información recopilada por los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines, en el entorno del sitio se realizan actividades de pesca, caza y recolección.

9.4.4 Receptores y puntos de exposición

Para el sitio S0538 se ha recopilado información en relación con los puntos de exposición en la medida de su existencia y conocimiento como: centros poblados, puntos de abastecimiento de agua de los centros poblados, pozos de agua subterránea, áreas de pesca, áreas de cultivo, áreas de recolección de frutos, áreas de caza entre otros.

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

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

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
Centros poblados	Dentro	No se observó viviendas dentro del sitio.	-	-	-



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
	Fuera	Comunidad nativa Los Jardines	338675	9688460	Se encuentra a 2,88 km (en línea recta) al suroeste del sitio, establecida a orillas del río Pastaza. Esta comunidad se encuentra asentada en la misma microcuenca; sin embargo, se descarta la conexión hídrica con el sitio por la topografía de la zona. Cuenta con 395 habitantes (censo del INEI 2017).
		Comunidad nativa Nuevo Andoas	337514	9689776	Se encuentra a 3,01 km al suroeste del sitio, establecida a orillas del río Pastaza. Esta comunidad se encuentra asentada en la misma microcuenca; sin embargo, se descarta la conexión hídrica con el sitio por la topografía de la zona. Cuenta con 825 habitantes (censo del INEI 2017).
Zona de caza, pesca y de recolección	Dentro	No se realizan actividades de caza, pesca y recolección en el sitio	-	-	-
	Fuera	Se realizan actividades de caza y recolección en el entorno inmediato	340354	9690785	De acuerdo con lo descrito en la Ficha de reconocimiento N.º 015-2023-SSIM y la información recopilada durante las actividades de muestreo, en los alrededores del sitio se desarrollan actividades de caza y recolección.
		Se realizan actividades de pesca en el entorno del sitio	340057	9690684	El punto de pesca identificado más cercano al sitio se ubica a 280 m al suroeste del sitio, en una quebrada S/N que es aportante de la quebrada Anapasa (Ficha de reconocimiento N.º 075-2020-SSIM). Sin embargo, entre el sitio y la quebrada S/N no hay una conexión hídrica debido a la topografía de la zona.
			340373	9689964	Los pobladores de la comunidad nativa Los Jardines indicaron que realizan pesca en la quebrada Anapasa, 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 en el sitio.	-	-	No hay pozos de agua subterránea en el sitio ni en las inmediaciones del sitio.
	Fuera	Puntos de captación de agua superficial para consumo humano del centro poblado de la comunidad Los Jardines	338649	9688426	Según la información proporcionada por los pobladores, este punto de captación de agua ubicado a 2,93 km al suroeste del sitio abastece a las viviendas ubicadas en la parte centro de la comunidad (ver registro fotográfico N.º 6 del Anexo I). El punto de captación se ubica en la misma microcuenca; sin embargo, se descarta la conexión hídrica entre este y el sitio por la topografía de la zona.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
		Punto de captación de agua subterránea en la comunidad Los Jardines	338779	9688383	Se ubicó un pozo de agua subterránea en el hospedaje de la comunidad nativa Los Jardines, a 2,89 km al suroeste del sitio (ver registro fotográfico N.º 8 del Anexo I). Este punto se encuentra en la misma microcuenca; sin embargo, se ubica la quebrada Anapasa e Ismacaño al oeste del sitio, las cuales actuarían como barrera natural, por lo que no habría una conexión entre el sitio y el punto de captación.
Zonas de cultivo	Dentro	El sitio se ubica en un área de cultivo	340334	9690851	Esta área de cultivo y está destinada a la siembra principalmente de plátano, papaya y yuca.
	Fuera	Cultivo en el entorno del sitio	340563	9690459	De la revisión de imágenes satelitales (<i>Google Earth</i>), se observa un área de cultivo ubicada a 414 m al sureste del sitio, en una zona con menor pendiente que el sitio, pero sin conexión hídrica por las barreras topográficas que existen entre ambas zonas.
Zonas de recreación	Dentro	No se ubican zonas de recreación	-	-	-
	Fuera	Balneario de la población	340731	9689239	Ubicado en la quebrada Anapasa, al lado del puente que cruza la quebrada, a 1,62 km al sureste del sitio, aguas debajo de este. En esta zona algunos pobladores de las comunidades cercanas y personal de la Base Otorongo utiliza la orilla de la quebrada como zona de recreación y balneario (ver registro fotográfico N.º 9 del Anexo I).
		Recreo campestre	340835	9689037	Incluye la quebrada Anapasa, a 1,84 km al sureste del sitio, aguas abajo de este (ver registro fotográfico N.º 10 del Anexo I).

(-): Sin dato

En relación con los receptores ecológicos, el sitio no se emplaza dentro de un área natural protegida y la más cercana es la Zona de Amortiguamiento del Área Natural Protegida (ANP) Reserva Nacional Pucacuro ubicada a 92 km al noreste del sitio.

Tabla 9.2. Resumen de puntos de exposición de receptores ecológicos

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
Área Natural protegida	Dentro	-	-	-	No hay
	Fuera	-	427246	9721449	Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Pucacuro ubicada a 92 km al noreste del sitio.
	Dentro	-	-	-	No hay



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de
Sitios ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

Punto de exposición	Dentro/fuera del sitio	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18 M		Comentario / asunciones
			Este (m)	Norte (m)	
Ecosistema frágil	Fuera	Áreas de Bosque de Terraza no inundable	340357	9690734	Esta zona se encuentra a 81 m al sureste del sitio, aguas abajo del sitio.
Cuerpos de agua	Dentro	-	-	-	No hay
	Fuera	Quebrada Anapasa	340373	9689964	Se realizan actividades de pesca en esta quebrada, ubicada aguas abajo del sitio.

9.4.5 Rutas de exposición

Con la información recogida para cada uno de los elementos de las rutas de exposición: fuente primaria, fuente secundaria, mecanismos de transporte, punto de exposición y receptores; se ha construido el esquema (Figura 9.3) que representa la interacción del componente ambiental contaminado suelo que incluye residuos sólidos metálicos, respecto a los receptores humanos y ecológicos, planteando múltiples rutas de exposición con relación al sitio.

Del análisis de las rutas de exposición relacionadas al flujo de la escorrentía superficial en el sitio S0538, se tiene que, para los puntos de exposición de los receptores humanos tales como: zonas de caza, zonas de recolección, zonas de pesca y zonas de recreación, no se descarta la posibilidad de interacción entre estos y el sitio S0538; toda vez que se encuentran ubicadas aguas abajo del sitio, cuya conexión hídrica es posible; por lo que se han considerado en el modelo conceptual.

Por otro lado, para los puntos de exposición relacionados con: centros poblados (comunidad nativa Los Jardines y Nuevo Andoas), puntos de captación de agua superficial y zona de cultivo en el entorno del sitio, se descarta la posibilidad de interacción posible entre estos y el sitio S0538 toda vez que están distribuidos espacialmente en ubicaciones cuya conexión es imposible, por su ubicación en la red hidrográfica respecto al sitio o por la presencia de barreras naturales como colinas, carreteras; para estas rutas no queda probabilidad de que ocurran bajo las condiciones actuales.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con el transporte a través del agua subterránea, la potencial interacción entre el sitio y los receptores humanos se descarta en la medida de la presencia de la quebrada Anapasa y quebrada Ismacaño que serían barreras naturales entre el sitio y el pozo de agua subterránea.

En relación con las rutas de exposición relacionadas con la cadena trófica, se considera probable esta ruta en la medida que se tiene información recogida de los pobladores, quienes señalan que se hace uso de los recursos en el sitio (agricultura) y en los alrededores de este (caza, pesca y recolección). Asimismo, se advirtió que el sitio no está cercado ni señalizado advirtiendo de la contaminación el lugar.

Para aquellas rutas de exposición en las que no necesita un mecanismo de transporte debido a que el punto de exposición es el mismo sitio, se ha considerado probable para los receptores humanos, en la medida que durante las actividades de aprovechamiento de recursos en el sitio (área de cultivo) se podría dar un contacto directo con el suelo contaminado. Asimismo, es probable para receptores ecológicos, en vista que el entorno del sitio corresponde a una zona boscosa que sirve de hábitat de especies de flora y fauna.

De lo expuesto, se advierte la posibilidad de ocurrencia de algunas rutas de exposición planteadas de manera inicial para su consideración en los siguientes pasos en la gestión ambiental del sitio.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

Finalmente, en el modelo conceptual se consideró los escenarios de peligros asociados a los residuos sólidos metálicos, los cuales podrían ocasionar caídas a un mismo nivel, lo que representa un riesgo para la salud de las personas que se acerquen al sitio.

10. CONCLUSIONES

El sitio S0538 constituye un Sitio Impactado de acuerdo con lo establecido en la Ley N.º 30321 y su Reglamento, al ser un área geográfica que comprende suelo contaminado, así como presencia de residuos sólidos mal dispuestos, como consecuencia de las actividades de hidrocarburos según se detalla a continuación:

- (i) De la evaluación al componente ambiental suelo para 5 puntos de muestreo (6 muestras tomadas) en el área evaluada para el sitio S0538, se obtuvo como resultados que 2 puntos (2 muestras) superaron los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM), en el parámetro cromo VI. Asimismo, se advirtió en el sitio S0538 presencia de residuos sólidos metálicos mal dispuestos que comprenden restos de maquinaria pesada y varilla metálica, relacionados con las actividades de hidrocarburos, los cuales ocupan un área estimada de 3,2 m².
- (ii) La evaluación al sitio S0538 comprendió el componente suelo, la cual se realizó sobre un área evaluada de 1188 m² (0,1188 ha); asimismo, a partir de los resultados obtenidos y en función al alcance de la «Fase de Identificación» establecida en los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobada mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM, y de la superposición de áreas, se determinó un área impactada estimada de 715 m² (0,0715 ha), correspondiente a 715 m² de suelo contaminado y 3,2 m² para los residuos metálicos mal dispuestos.
- (iii) Las fuentes potenciales de contaminación identificadas en el sitio corresponden a los residuos sólidos metálicos (restos de maquinaria pesada y varilla metálica), cuya presencia está relacionada a la actividad de hidrocarburos.
- (iv) La estimación de nivel de riesgo dio como resultado: Sin riesgo por condiciones físicas (NRFfísico), BAJO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRSsalud) y BAJO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRSambiente).

11. RECOMENDACIONES

- (i) Recoger la información expuesta en el documento para la ejecución de la fase de caracterización, cuyo muestreo de detalle permita alcanzar el objetivo de determinar el volumen del suelo contaminado. Para lo cual se debe considerar:
 - a. Ampliar el área de evaluación de suelo en aquellas zonas donde el área contaminada ha tocado los límites del área evaluada, en vista que esto está representando que la contaminación trasciende a nivel horizontal el área evaluada en el presente informe.
 - b. Profundizar el muestreo de suelo en el sitio S0538, toda vez que se advierte valores que exceden los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, en el parámetro cromo VI, muestreado a diferentes profundidades.

12. ANEXOS

- Anexo A : Mapas
Anexo A.1 : Mapa de ubicación del sitio S0538



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de
Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la unidad, la paz y el desarrollo

- Anexo A.2 : Mapa de puntos de muestreo y excedencias de los ECA para suelo en el sitio S0538
- Anexo B : Información documental vinculada al sitio S0538
- Anexo B.1 : Ficha de reconocimiento N.º 015-2023-SSIM
- Anexo B.2 : Informe N.º 00033-2023-OEFA/DEAM-SSIM
- Anexo C : Comunicaciones a actores involucrados
- Anexo C.1 : Carta N.º 00119-2023-OEFA/DEAM
- Anexo C.2 : Carta N.º 00122-2023-OEFA/DEAM
- Anexo C.3 : Oficio N.º 00118-2023-OEFA/DEAM
- Anexo D : Actas de reunión con la comunidad nativa Los Jardines
- Anexo E : Reporte de campo del sitio S0538
- Anexo F : Reportes de resultados del sitio S0538
- Anexo G : Ficha para la estimación del nivel de riesgo del sitio S0538
- Anexo H : Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo del sitio S0538
- Anexo I : Registro fotográfico del sitio S0538