



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

INFORME N.º 321 - 2018-OEFA/DEAM-SSIM

EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL  
SITIO IMPACTADO CON CÓDIGO S0012, UBICADO EN EL  
ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO MARAÑÓN, DISTRITO DE  
PARINARI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LORETO

SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2018



Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

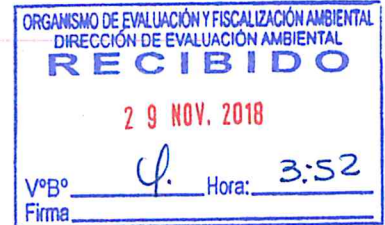
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

INFORME N.º 321 - 2018-OEFA/DEAM-SSIM

- A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**  
Director de Evaluación Ambiental
- DE : **SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA**  
Subdirectora de Sitios Impactados
- ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN**  
Coordinador de Sitios Impactados
- MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO**  
Especialista de Sitios Impactados
- YANINA ELENA INGA VICTORIO**  
Especialista de Sitios Impactados
- ZARELA ELIDA VIDAL GARCÍA**  
Especialista Legal
- ALDO ALBERTO CABRERA BERROCAL**  
Especialista de Sitios Impactados



- ASUNTO : Informe de Evaluación Ambiental para la Identificación del Sitio Impactado con código S0012, ubicado en el ámbito la cuenca del río Marañón, distrito de Parinari, provincia y departamento de Loreto.
- C.U.E. : 2017-05-0018
- REFERENCIA : Planefa 2018  
Informe N.º 0087-2018-OEFA/DEAM-SSIM  
(Hoja de Tramite: 2017-I01-042249)  
Informe N.º 0031-2017-OEFA/DE-SDCA-CSI  
(Hoja de Tramite: 2017-I01-042249)
- FECHA : 29 NOV. 2018

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

**1. INFORMACIÓN DE LA EVALUACION AMBIENTAL**

Datos generales de la evaluación ambiental:

|    |                                |  |
|----|--------------------------------|--|
| a. | Ubicación general              | Distrito de Parinari, provincia y departamento de Loreto.  |
| b. | Centroide del sitio            | 9470961N / 508708E   |
|    | Coordenadas UTM WGS84 Zona 18M |  |
| c. | Ámbito de influencia           | Altura de la progresiva Km 11+300 del Oleoducto Batería 3, Yanayacu – Terminal río Marañón <sup>1</sup> , Lote 8, en el ámbito de la cuenca del río Marañón. |

<sup>1</sup> El Oleoducto Batería 3, Yanayacu–Terminal río Marañón es una infraestructura de transporte de hidrocarburos que es utilizada por la empresa Pluspetrol Norte S.A. para transportar petróleo crudo desde la Batería 3,



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

|    |                    |  |
|----|--------------------|--|
| d. | Antecedente        | Planefa 2018   |
| e. | Objetivo general   | Evaluar la calidad ambiental del sitio S0012 para su identificación como sitio impactado y su estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente. |
| f. | Tipo de evaluación | Evaluación ambiental que determina causalidad  |

Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0012

|    |                   |                          |                                   |
|----|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| a. | Fecha de comisión | Visita de reconocimiento | 20 de agosto de 2017 <sup>2</sup> |
|    |                   | Identificación de Sitio  | 28 de octubre de 2018 (suelo)     |
| b. | Puntos evaluados  | Suelo                    | 10                                |

Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0012

| Riesgo             | Parámetro               | Puntaje* | Clasificación         |
|--------------------|-------------------------|----------|-----------------------|
| Riesgo a la salud  | NRF <sub>físico</sub>   | 49       | Nivel de Riesgo Medio |
|                    | NRS <sub>salud</sub>    | 55,9     | Nivel de Riesgo Medio |
| Riesgo al ambiente | NRS <sub>ambiente</sub> | 74,9     | Nivel de Riesgo Alto  |

\* Con rangos de hasta 100 puntos

Parámetros que incumplieron los ECA suelo, para el sitio S0012

| Matriz | Parámetro                               | Cantidad de muestras que incumplieron la norma |  |
|--------|---|--|--|
|        |   | N° muestras                                    | Norma técnica  |
| Suelo  | F2 (>C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> ) | 2  | Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM |
|        | F3 (>C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> ) | 2  |  |
|        | Bario                                   | 3  |  |
|        | Cadmio                                  | 3  |  |
|        | Plomo                                   | 3  |  |

## 2. CONCLUSIONES

- De la evaluación ambiental realizada en el sitio S0012 se tiene que, de las trece (13) muestras de suelo recogidas en el área de potencial interés de 14 937,94 m<sup>2</sup>, tres (3) presentan valores que superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso agrícola, para al menos uno de los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (>C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub>), fracción de hidrocarburos F3 (>C<sub>28</sub>-C<sub>40</sub>), bario, cadmio y plomo; asimismo, este sitio corresponde a un ecosistema frágil y se ubica en la Reserva Nacional Pacaya - Samiria.
- El proceso para la identificación del sitio, dio como resultado que el sitio S0012 constituye un sitio impactado cuyo resultado de estimación de nivel de riesgo es: MEDIO para el riesgo físico (NRF<sub>físico</sub>), MEDIO para la salud (NRS<sub>salud</sub>), y ALTO para el riesgo al ambiente (NRS<sub>ambiente</sub>).

Yanayacu hasta un terminal de despacho y recepción de hidrocarburos que se encuentra en el margen izquierdo del río Marañón (Estación N.° 1 de Petroperú).

<sup>2</sup> Aprobado mediante Informe N.° 0031-2017-OEFA/DE-SDCA-CSI, del 31 de agosto de 2017.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental


«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»


### 3. RECOMENDACIONES


- (i) Aprobar el presente informe de identificación de sitio impactado con código S0012, en concordancia con lo establecido en la Ley N.º 30321-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento y Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente.
- (ii) Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo Nacional del Ambiente, a través de la Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones conforme al procedimiento establecido en la Ley N.º 30321 y su Reglamento.
- (iii) Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental-OEFA, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones.

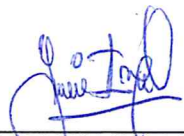
Atentamente:



  
**SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA**  
Subdirectora  
Subdirección de Sitios Impactados  
Dirección de Evaluación Ambiental  
Organismo de Evaluación y Fiscalización  
Ambiental - OEFA

  
**ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN**  
Coordinador de Sitios Impactados  
Subdirección de Sitios Impactados  
Dirección de Evaluación Ambiental  
Organismo de Evaluación y Fiscalización  
Ambiental - OEFA

  
**MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO**  
Especialista de Sitios Impactados  
Subdirección de Sitios Impactados  
Dirección de Evaluación Ambiental  
Organismo de Evaluación y Fiscalización  
Ambiental - OEFA

  
**YANINA ELENA INGA VICTORIO**  
Especialista de Sitios Impactados  
Subdirección de Sitios Impactados  
Dirección de Evaluación Ambiental  
Organismo de Evaluación y Fiscalización  
Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

**ZARELA ELIDA VIDAL GARCÍA**  
Especialista Legal  
Subdirección de Sitios Impactados  
Dirección de Evaluación Ambiental  
Organismo de Evaluación y Fiscalización  
Ambiental - OEFA

**ALDO ALBERTO CABRERA BERROCAL**  
Especialista de Sitios Impactados  
Subdirección de Sitios Impactados  
Dirección de Evaluación Ambiental  
Organismo de Evaluación y Fiscalización  
Ambiental - OEFA

Lima, 29 NOV. 2018

Visto el Informe N.º 321 - 2018-OEFA/DEAM-SSIM, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

**FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**  
Director  
Dirección de Evaluación Ambiental  
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | INTRODUCCIÓN .....  | 1  |
| 2.    | MARCO LEGAL .....   | 3  |
| 3.    | UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO .....   | 3  |
| 3.1   | Características naturales del sitio.....  | 5  |
| 3.1.1 | Geología.....   | 5  |
| 3.1.2 | Fisiografía .....   | 5  |
| 3.1.3 | Hidrografía .....   | 6  |
| 3.1.4 | Suelos .....  | 6  |
| 3.1.5 | Datos climáticos.....   | 6  |
| 3.1.6 | Cobertura vegetal .....   | 6  |
| 3.2   | Información general del sitio S0012 .....   | 7  |
| 3.2.1 | Esquema del proceso productivo .....  | 7  |
| 3.2.2 | Materias primas, productos, subproductos y residuos .....                                       | 7  |
| 3.2.3 | Sitios de disposición y descargas.....  | 7  |
| 3.3   | Fuentes potenciales de contaminación.....   | 7  |
| 3.3.1 | Fugas y derrames visibles .....   | 8  |
| 3.3.2 | Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros... 8                 |    |
| 3.3.3 | Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos .....  | 9  |
| 3.3.4 | Drenajes.....   | 9  |
| 3.4   | Focos potenciales o Fuentes secundarias .....   | 9  |
| 3.4.1 | Priorización y validación .....   | 9  |
| 3.4.2 | Mapa de focos potenciales (mapa conceptual de riesgos).....                                     | 10 |
| 3.5   | Vías de propagación y puntos de exposición.....   | 11 |
| 3.5.1 | Características de uso actual y futuro del sitio.....   | 11 |
| 3.5.2 | Vías de propagación y puntos de exposición .....  | 11 |
| 3.6   | Características del entorno.....  | 11 |
| 3.6.1 | Fuentes en el entorno .....   | 11 |
| 3.6.2 | Focos y vías de propagación.....  | 11 |
| 4.    | ANTECEDENTES .....  | 12 |
| 4.1   | Información documental vinculada al sitio S0012 .....   | 12 |
| 4.1.1 | Información vinculada a pedidos de las comunidades.....   | 12 |
| 4.1.2 | Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado (Directiva) ..... | 13 |
| 4.1.3 | Información en el marco de la función evaluadora.....   | 13 |
| 4.1.4 | Otra información vinculada al sitio S0012 .....   | 13 |
| 5.    | PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS .....              | 15 |
| 5.1   | Participación ciudadana.....  | 15 |
| 5.2   | Actores involucrados .....  | 15 |
| 5.2.1 | Reuniones .....   | 16 |
| 5.2.2 | Ejecución de la evaluación ambiental .....  | 18 |
| 6.    | OBJETIVOS .....   | 18 |
| 6.1   | Objetivo general.....   | 18 |
| 6.2   | Objetivos específicos.....  | 18 |
| 7.    | METODOLOGÍA.....  | 18 |



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

|   |    |
|---|----|
| 7.1 Evaluación de la calidad de suelo .....   | 18 |
| 7.1.1 Guía utilizada para la evaluación.....  | 19 |
| 7.1.2 Ubicación de puntos de muestreo .....   | 19 |
| 7.1.3 Parámetros y métodos a evaluar.....   | 21 |
| 7.1.4 Equipos e instrumentos utilizados .....   | 21 |
| 7.1.5 Criterios de comparación .....  | 21 |
| 7.1.6 Análisis de datos.....  | 21 |
| 7.2 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0012.....        | 22 |
| 8. RESULTADOS .....   | 23 |
| 8.1 Calidad de suelo .....  | 23 |
| 8.2 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio impactado S0012.. | 28 |
| 9. DISCUSIÓN .....  | 28 |
| 9.1 Modelo conceptual para el sitio S0012 .....   | 30 |
| 10. CONCLUSIONES.....   | 31 |
| 11. RECOMENDACIONES.....  | 31 |
| 12. ANEXOS .....  | 32 |



Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin.

### ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 3-1. Instalaciones y elementos observados en el sitio S0012 .....                     | 8  |
| Tabla 3-2. Corrida de Inspección MFL-A.....   | 8  |
| Tabla 3-3. Descripción del foco potencial identificado en el sitio S0012 .....              | 10 |
| Tabla 3-4. Caracterización y ponderación de focos potenciales.....                          | 10 |
| Tabla 3-5. Vías de propagación .....  | 11 |
| Tabla 4-1. Referencias asociadas al sitio S0012 .....                                       | 14 |
| Tabla 5-1. Reuniones con los actores involucrados.....                                      | 16 |
| Tabla 7-1. Referencias para el muestreo de la calidad del suelo .....                       | 19 |
| Tabla 7-2. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo para el sitio S0012 .....           | 19 |
| Tabla 7-3. Ubicación del punto control para el sitio S0012.....                             | 21 |
| Tabla 8-1. Resultados de las muestras que superaron los ECA para suelo de uso agrícola..... | 23 |
| Tabla 8-2. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente .....   | 28 |



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3- 1. Ubicación del sitio impactado S0012 ..... 4

Figura 3- 2. Ortofoto del sitio S0012 tomada por un sistema de aeronave piloteada a distancia. 5

Figura 3-3. Anomalías de corrosión en el oleoducto en el área del sitio S0012 ..... 9

Figura 3- 4. Foco potencial del sitio S0012 ..... 10

Figura 5- 1. Reunión con representantes de Feconamach en la oficina de la ODE Iquitos del OEFA, el 3 de setiembre de 2018. .... 17

Figura 5-2. Reunión de coordinación entre los evaluadores del OEFA y la comunidad nativa Saramurillo, el 17 de octubre de 2018. .... 18

Figura 7- 1. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo ..... 20

Figura 7- 2. Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes ..... 22

Figura 8-1. Concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 en el sitio S0012 ..... 24

Figura 8-2. Concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 en el sitio S0012 ..... 24

Figura 8-3. Puntos de muestreo con concentraciones que superan el ECA para F2 y F3 ..... 25

Figura 8-4. Concentraciones de bario (Ba) en el sitio S0012 ..... 25

Figura 8-5. Concentraciones de cadmio (Cd) en el sitio S0012 ..... 26

Figura 8-6. Concentraciones de plomo (Pb) en el sitio S0012 ..... 27

Figura 8-7. Puntos de muestreo con concentraciones que superan el ECA para bario, cadmio y plomo ..... 27

Figura 9 - 1. Resultados de las muestras disponibles en el sitio S0012 ..... 29

Figura 9-2. Modelo conceptual preliminar del sitio S0012 ..... 30

Figura 9-3. Modelo conceptual preliminar del sitio S0012 ..... 31



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



## 1. INTRODUCCIÓN

Loreto con un área de 36 885 195 ha es el departamento más extenso del Perú, alberga una alta biodiversidad, abundantes recursos hídricos, extensos bosques y grandes reservas hidrocarburíferas; este último recurso propició que en los años 70 se iniciara la actividad petrolera y 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 de un contexto de conflicto socioambiental en el ámbito 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 del 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, en esta reunión participaron diversas autoridades del Estado y representantes de las comunidades de las cuatro cuencas.

Es por ello que el Estado aprobó la Ley N.º 30321<sup>1</sup>-Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental (en adelante, Ley N.º 30321) que tiene por objeto financiar acciones de remediación ambiental de sitios impactados<sup>2</sup>, como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, que impliquen riesgos a la salud y al ambiente y, ameriten una atención prioritaria y excepcional del Estado.

Asimismo, mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM<sup>3</sup>, se aprobó el Reglamento de la Ley N.º 30321 (en adelante, Reglamento) que establece el procedimiento para la ejecución de la remediación ambiental de los sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, departamento de Loreto.

Es así que en el marco de los Artículos 11 y 12 del citado Reglamento, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA a través de la Dirección de Evaluación Ambiental-DEAM identifica sitios impactados por 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)<sup>4</sup>.

El proceso de identificación de sitio impactado tiene tres (3) etapas: a) Etapa de Planificación que comprende: (i) la recopilación y revisión de la información

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

<sup>2</sup> El Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, define a los sitios impactados como «Área geográfica que puede comprender pozos e instalaciones mal abandonadas, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos, depósitos de residuos, suelos contaminados, subsuelo y/o cuerpo de agua cuyas características físicas, químicas y/o biológicas han sido alteradas negativamente como consecuencia de las Actividades de Hidrocarburos».

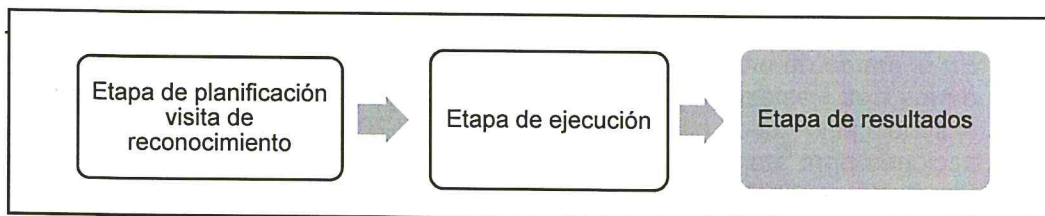
<sup>3</sup> Publicado el 26 de diciembre de 2016, en el diario oficial «El Peruano».

<sup>4</sup> Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 1 de noviembre de 2017.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

documental<sup>5</sup>, (ii) la visita de reconocimiento<sup>6</sup> y (iii) la formulación del Plan de Evaluación Ambiental-PEA<sup>7</sup>, b) Etapa de Ejecución que comprende la realización de las actividades programadas en el PEA, así como la recopilación de la información de campo para el llenado de la Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente<sup>8</sup> y c) Etapa de Resultados, comprende la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente<sup>9</sup> y la elaboración del informe de identificación de sitio impactado correspondiente.



En el marco del citado proceso, el 20 de agosto de 2017, la Subdirección de Sitios Impactados-SSIM de la DEAM realizó la visita de reconocimiento al sitio con código S0012, a la altura de la progresiva Km 11+300 del Oleoducto Batería 3, Yanayacu-Terminal río Marañón, Lote 8, en el ámbito de la cuenca del río Marañón, distrito de Parinari, provincia y departamento de Loreto, cuyo resultado evidenció afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en el componente suelo, conforme consta en el Informe N.º 00031-2017-OEFA/DE-SDCA-CSI del 31 de agosto de 2017.

El 31 de mayo de 2018, mediante Informe N.º 00087-2018-OEFA/DEAM-SSIM la SSIM aprobó el Plan de Evaluación Ambiental (en adelante, PEA) para el sitio S0012, con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación de la calidad ambiental del citado sitio, a fin de obtener información para la identificación del sitio y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, en atención a lo establecido en el objeto de la Ley N.º 30321 su Reglamento y Directiva.

En el marco de los pedidos realizados por las comunidades tenemos el Oficio N.º 0107-FECONAMACH/P del 14 de agosto de 2018, mediante el cual la Federación de comunidades nativas del río Marañón y Chambira-Feconamach reportan trescientos cuarenta y cinco (345) coordenadas donde se ubicarían posibles sitios impactados, de las cuales catorce (14) coordenadas con descripción «Locación Yanayacu – Lote 8» se encuentran vinculadas al sitio S0012.

El presente informe constituye la etapa de resultados del proceso de identificación de sitio impactado y contiene la información documental vinculada al sitio S0012, la descripción de los actores participantes, la metodología utilizada en la evaluación

<sup>5</sup> Se debe entender como información documental la señalada en el Numeral 8 de la Directiva.

<sup>6</sup> Es el primer ingreso a campo para recolectar información técnica y logística del posible sitio impactado. El documento que se genera como producto de esta actividad es el Informe de visita de reconocimiento.

<sup>7</sup> El PEA contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, a partir de la información obtenida en la visita de reconocimiento y otra información analizada en gabinete.

<sup>8</sup> De acuerdo a lo establecido en la Metodología.

<sup>9</sup> De acuerdo a lo establecido en la Metodología.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

realizada el 28 de octubre de 2018, el análisis de los resultados, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

## 2. MARCO LEGAL

El marco legal comprende las siguientes normas:

- Ley N.° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N.° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y modificatorias.
- Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.° 039-2014-EM, aprueba Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos y modificatorias.
- Decreto Supremo N.° 039-2016-EM, aprueba Reglamento de la Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto Supremo N.° 013-2017-MINAM, aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- Decreto Supremo N.° 012-2017-MINAM Aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.
- Resolución Ministerial N.° 085-2014-MINAM, aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos.
- Resolución Ministerial N.° 057-2015-MINAM, aprueba la Guía de Inventario de la Fauna Silvestre.
- Resolución Ministerial N.° 059-2015-MINAM, aprueba la Guía de Inventario de la Flora y vegetación.
- Resolución de Consejo Directivo N.° 037-2017-OEFA/CD, aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2018.

## 3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SITIO

El sitio S0012 se encuentra ubicado a la altura de la progresiva Km 11+300 del Oleoducto Bateria 3, Yanayacu-Terminal río Marañón, Lote 8, en el ámbito de la cuenca del río Marañón, distrito de Parinari, provincia y departamento de Loreto; y tiene un área de 14 937,94 m<sup>2</sup> (Anexo 1.1).



PERÚ

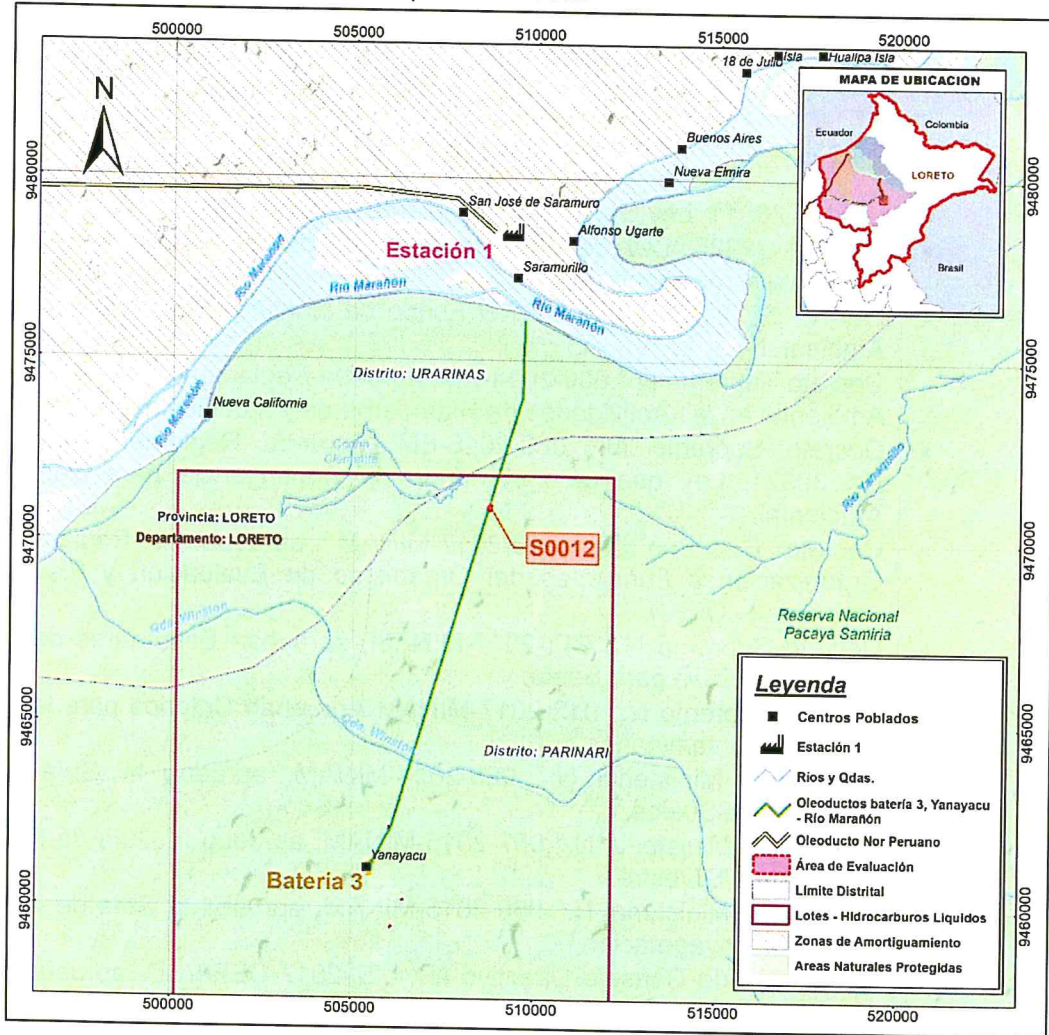
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Figura 3- 1. Ubicación del sitio impactado S0012



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

El sitio S0012 se encuentra en una zona plana con drenaje pobre (pendiente de 0-2%) y presenta suelo con abundante material orgánico hasta una profundidad de 60 cm aproximadamente, inmediatamente después se evidencian arcillas y limos; asimismo, presenta vegetación herbácea en el derecho de vía del oleoducto; así como, vegetación arbustiva y de bosque de aguajal mixto fuera de este. El sitio se encuentra dentro de la Reserva Nacional Pacaya - Samiria y es atravesado por el Oleoducto Batería 3, Yanayacu–Terminal río Marañón y una línea de diésel de 3 pulgadas de diámetro.



PERÚ

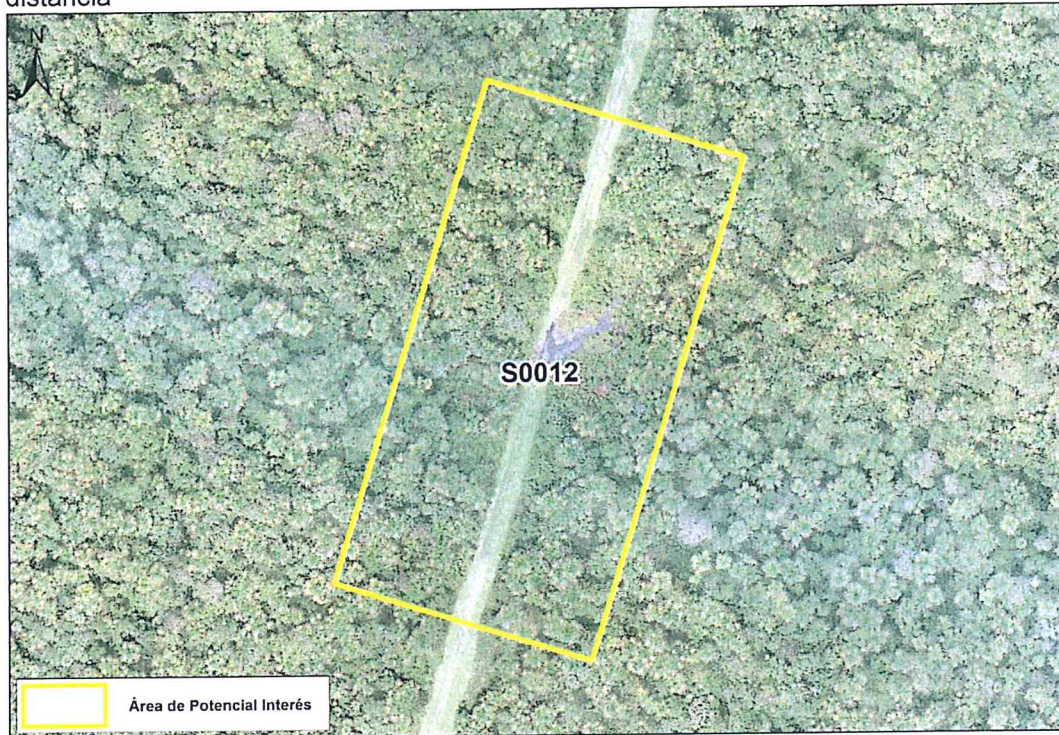
Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

**Figura 3- 2.** Ortofoto del sitio S0012 tomada por un sistema de aeronave piloteada a distancia



### 3.1 Características naturales del sitio<sup>10</sup>

#### 3.1.1 Geología

##### Depósitos Palustres (Qh-p)

En el sitio S0012, los afloramientos geológicos consisten en depósitos que se encuentran en depresiones u hondonadas fangosas, en donde se produce acumulación de restos orgánicos de vegetación, especialmente de especies hidrofíticas como el aguaje; además, la acumulación de la materia orgánica se da por saturación de las aguas.

Esta unidad está conformada por suelos orgánicos de gran espesor, perfil saturado con agua y drenaje muy pobre. La mayor parte de la materia orgánica se encuentra en descomposición. El anegamiento es permanente y en algunos casos el espejo de agua supera los 50 cm de altura.

#### 3.1.2 Fisiografía

El sitio presenta una fisiografía de Terrazas Bajas, reciben esta denominación las geoformas originadas por la deposición y erosión de sistemas fluviales que se emplazan sobre la llanura de inundación actual, caracterizados por presentar una superficie plana (0 – 2 % de pendiente).

<sup>10</sup> Plan de Manejo Ambiental Ampliación de Facilidades de Producción de la Batería 3 – Yanayacu. Aprobado el 30 de enero de 2007 mediante Resolución Directoral N.º 107-2007-MEM/AAE.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

### 3.1.3 Hidrografía

Hidrográficamente, en la zona del sitio S0012, se describe al río Marañón como el más importante de la zona, que pertenece a la vertiente del Atlántico. Este río forma parte del sistema hidrográfico del Amazonas y se caracteriza por ser navegable, presentar curso sinuoso, gran volumen de agua y poca pendiente. Su lecho fluvial es muy amplio, predominando la existencia de playas en las orillas convexas de los meandros con abundante cantidad de limo y materia orgánica que son utilizadas para la agricultura.

La quebrada Winston se localiza al sur del sitio S0012, su recorrido es sobre una superficie depresionada, tiene un ancho de 15 m aproximadamente y su cauce sinuoso se encuentra cubierto de vegetación en la época de menores precipitaciones, posee como afluentes varias quebradas pequeñas o caños que, a su vez se comunican con numerosos arroyos que provienen de los aguajales que lo circundan, las aguas de esta quebrada desembocan directamente al río Marañón. Esta quebrada, en época de mayores lluvias, se desborda mezclándose con los aguajales.



### 3.1.4 Suelos

El suelo del Sitio S0012, corresponde a uno definido como Consociación Palustre (Pa), que pertenece al Subgrupo Typic Haplomistis. El suelo orgánico del sitio S0012 tiene características de material hemist profundo y la napa freática se encuentra a nivel de la superficie. El suelo Palustre es de origen residual que deriva de los materiales orgánicos, generados por la descomposición de ramas y raíces de plantas debido a la presencia de agua en la superficie, estos suelos se encuentran localizados en superficies plano-cóncavas, en la zona Norte de la Batería 3 (Yanayacu), hacia el río Marañón.

### 3.1.5 Datos climáticos

Las precipitaciones son de tipo ciclónico y convectivas, las cuales tienen periodos cortos de duración, pero son de gran intensidad. Los meses de mayor precipitación son de noviembre a febrero y de menores precipitaciones los meses de junio a octubre; la precipitación anual presenta gran regularidad. En general, las precipitaciones son abundantes y regularmente distribuidas a lo largo del año, situación que origina una fuerte escorrentía y acumulaciones de agua pluvial en las partes depresionadas de la superficie. La precipitación total anual varía entre 2220 mm (estación Silvia Merino) y 2660 mm (estación Requena).

La variación anual de la humedad relativa, es casi homogénea variando ente 83 y 86 %, y un promedio total anual de 84%. Los promedios máximos alcanzan sus mayores valores en los meses de enero a mayo, que corresponden a los meses lluviosos; los promedios mínimos ocurren en los meses de junio a setiembre, meses de menor precipitación (Plan de Manejo Ambiental Ampliación de Facilidades de Producción de la Batería 3-Yanayacu, 2006).

### 3.1.6 Cobertura vegetal

La cobertura vegetal corresponde a bosque de Palmeras Mixto con abundantes aguajales, característicos de los humedales. El área de Yanayacu está comprendida en el Área Nacional Protegida (ANP) Reserva Nacional Pacaya - Samiria.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

### 3.2 Información general del sitio S0012

#### 3.2.1 Esquema del proceso productivo

No se han encontrado referencias históricas ni actuales que demuestren que se hayan desarrollado procesos productivos en el sitio S0012; sin embargo, se conoce que existe un oleoducto que transporta crudo y que conecta a la Batería 3 en Yanayacu con el terminal ubicado en las orillas del río Marañón. Este oleoducto tiene un diámetro de 8 pulgadas y se encuentra operativo desde 1977.

El oleoducto es utilizado para el transporte de petróleo crudo producido en la Batería 3 de Yanayacu hasta el Terminal río Marañón, a partir de este terminal, el petróleo crudo es cargado en barcas para ser transportado hacia el otro margen del río Marañón, en donde se ubica la Estación N.º 1 del Oleoducto Nor Peruano (ONP).

Entre otras instalaciones identificadas en el sitio S0012, se conoce que actualmente existe una tubería (línea) de 3" de diámetro que transporta diésel y se encuentra en paralelo con el oleoducto de 8"; asimismo, se tiene referencias que entre los años 1995 al 2006 operó un acueducto de 10" de diámetro, cuya finalidad era transportar el agua de producción hasta su punto de disposición inicialmente ubicado en la quebrada Winston y luego en el río Marañón; en la actualidad, este acueducto no funciona y fue retirado de la zona.

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

No aplica, debido a que no se ha identificado un proceso productivo en el área del sitio S0012.

#### 3.2.3 Sitios de disposición y descargas

No aplica, debido a que no se ha identificado un proceso productivo en el área del sitio S0012.

### 3.3 Fuentes potenciales de contaminación

#### Fuentes primarias

- La fuente primaria comprende cualquier componente instalación o proceso de actividades antrópicas que pudo o puede liberar contaminantes al medio ambiente.
- Se ha realizado una verificación a un listado típico de instalaciones y eventos que podrían generarse, se consideraron las siguientes fuentes de contaminación:
  - Fugas y derrames visibles
  - Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros
  - Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos
  - Drenajes

Los cuales se describen en los siguientes ítems.



### 3.3.1 Fugas y derrames visibles

Durante la ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0012, no se ha identificado fugas o derrames activos provenientes de las instalaciones del sitio.

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

En la Tabla 3-1 se presentan las instalaciones que fueron identificadas en el sitio S0012 durante la evaluación ambiental en campo; así como, el estado y los posibles indicios de impacto o afectación asociados a los mismos.

**Tabla 3-1.** Instalaciones observadas en el sitio S0012

| Instalación  | Sector del sitio | Producto que contiene o transporta | Estado         | Observaciones                                      |
|--|------------------|------------------------------------|----------------|--|
| Oleoducto Batería 3, Yanayacu – Terminal río Marañón de 8" | Central          | Petróleo crudo                     | En operación   | Ninguna  |
| Línea de diésel de 3"                                      | Central          | Diésel                             | En operación   | Ninguna  |
| Ducto de 10" de diámetro                                   | Central          | Agua de producción                 | Ducto retirado | Transporte de aguas de producción entre 1995 -2006 |

Respecto del citado oleoducto se tiene que existe información técnica de una Inspección de pérdida de metal y mapeo de alta resolución.

La tubería fue inspeccionada con el equipo registrador RoCorr MFL-A equipado con la unidad para Mapeo de Alta Resolución de la Trayectoria de la Tubería (PIG inteligente).

El oleoducto de 8 pulgadas fue inspeccionado en una corrida. El sistema de revisión MFL-A muestra que los datos registrados se encuentran dentro de las especificaciones establecidas por la compañía ROSEN para la inspección de datos y que se alcanzó la calidad estándar ROSEN. La configuración general, es la siguiente:

**Tabla 3-2.** Corrida de Inspección MFL-A

|  |   |
|--|---|
| Dirección de la Inspección                 | Batería 3 hasta el terminal Río Marañón |
| Lanzamiento Fecha/Hora                     | 26 de junio, 2017 / 06.11 h             |
| Recepción Fecha/Hora                       | 26 de junio, 2017 / 17.17 h             |
| Duración (incl. paradas de la herramienta) | 11h 06 min                              |
| Velocidad Mínima                           | 0,20 m/s                                |
| Velocidad Promedio                         | 0,40 m/s                                |
| Velocidad Máxima                           | 0,60 m/s                                |
| Propulsor                                  | crudo                                   |
| Presión (Max.)                             | 370 PSI                                 |
| Temperatura (Max.)                         | aprox. 38 °C                            |

Fuente: Informe Final Servicio de inspección rocombo XT/MFL – A

Los resultados de esta evaluación se remiten a OEFA en la Carta PPN-OPE-0084-2017 del 31 de mayo de 2018 que muestran 25 puntos con anomalías severas de corrosión externa del oleoducto de 8 pulgadas, uno de estos puntos se encuentra ubicado en el interior del área del Sitio S0012 (Anexo N.º 2.1).



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

En el área del sitio S0012, se ha considerado la anomalía de corrosión severa (CIGR-Surco Circunferencial), ubicada en las coordenadas UTM WGS 84, Zona 18 Sur 508716E / 9470991N, identificada mediante informe de inspección del oleoducto de 8 pulgadas que va desde Batería 3 hacia Terminal Río Marañón, el tipo de registro de Inspección es XT/MFL-A, realizada en el mes de junio de 2017 señala una reducción de espesor de pared con una profundidad máxima de 62 %.

Figura 3-3. Anomalías de corrosión en el oleoducto en el área del sitio S0012



### 3.3.3 Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó áreas de almacenamiento de sustancias y residuos en el sitio S0012.

### 3.3.4 Drenajes

Durante la evaluación ambiental en campo, no se observó drenaje industrial en el sitio S0012.

## 3.4 Focos potenciales o Fuentes secundarias

### 3.4.1 Priorización y validación

Para determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0012, se evaluó toda la información recogida durante la visita de reconocimiento al sitio S0012, así como las fuentes potenciales de contaminación identificadas. En la siguiente tabla se describe el foco potencial identificado en el sitio S0012.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla 3-3. Descripción del foco potencial identificado en el sitio S0012

| Número en el mapa | Foco potencial   | Sustancia de interés  | Clasificación según la evidencia |
|-------------------|--|---|----------------------------------|
| 1                 | Suelos impactados a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos | Fracción de hidrocarburos F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )<br>Fracción de hidrocarburos F2 (>C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )<br>Fracción de Hidrocarburos F3 (>C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )<br>Metales totales (As, Cd, Ba + Hg)<br>Cromo hexavalente<br>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPS) | +/-                              |

Asimismo, la clasificación de los focos potenciales según la evidencia encontrada en el sitio S0012, se realizó siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 3-4. Caracterización y ponderación de focos potenciales

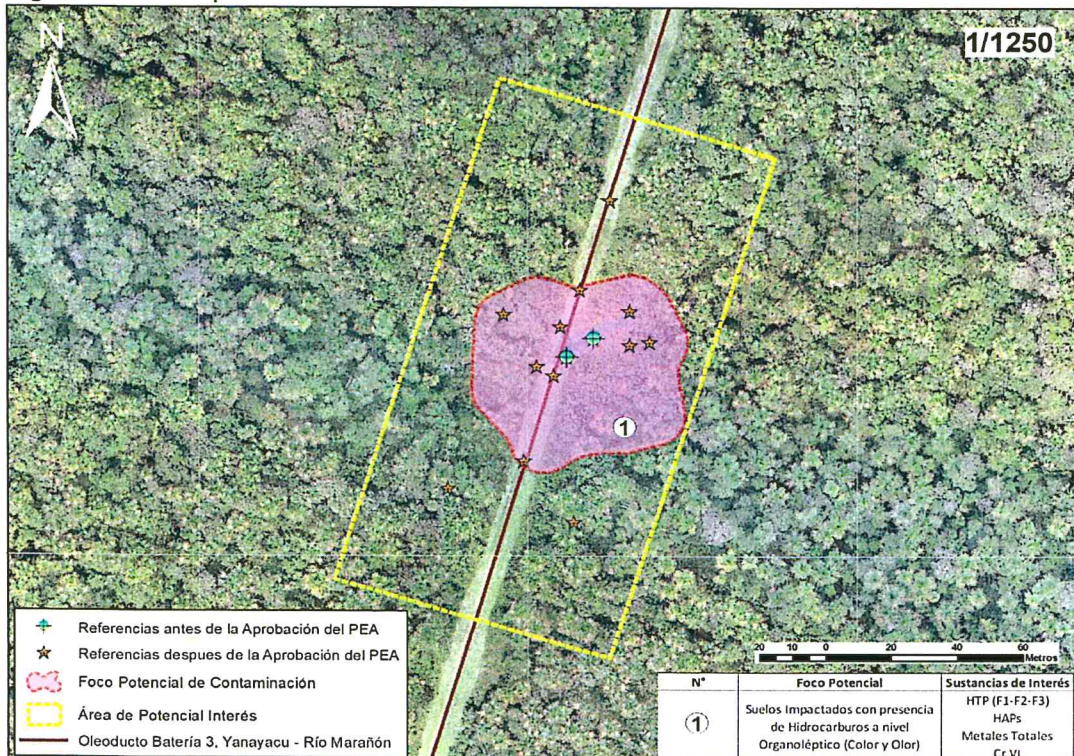
| Nivel de evidencia            | Descripción   |
|-------------------------------|---|
| Confirmado<br>+++             | Se ha observado presencia de HC en fase libre durante la visita de reconocimiento |
| Probable<br>++                | Se ha observado suelo con presencia de hidrocarburos                              |
| Posible<br>+/-                | Se ha percibido organolépticamente olores a HC en suelo                           |
| Sin evidencia (no confirmado) | No se evidenció a nivel organoléptico ninguna afectación por HC                   |



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

La figura 3-4 presenta un mapa con la demarcación del foco potencial de contaminación identificado en el sitio S0012 y sus posibles sustancias de interés.

Figura 3-4. Foco potencial del sitio S0012





### 3.5 Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos de contaminación en el sitio S0012, se presenta las diversas vías de propagación que podrían seguir los contaminantes, luego de ser liberados al ambiente; asimismo, se muestran sus respectivos receptores o puntos de exposición, teniendo en cuenta las características del uso actual y futuro del sitio.

#### 3.5.1 Características de uso actual y futuro del sitio

El uso actual del sitio S0012, corresponde a un área que comprende el derecho de vía de oleoducto (aproximadamente de 15 m de ancho) y alcanza secciones del bosque mixto de agujales.

En el futuro y de concluirse la explotación de hidrocarburos el área sería utilizada como área de conservación en la medida que el sitio S0012 se encuentra ubicado dentro de la Reserva Nacional Pacaya - Samiria.

#### 3.5.2 Vías de propagación y puntos de exposición

Considerando las características del sitio S0012 y su entorno, los probables mecanismos de migración de los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores son los siguientes:

Tabla 3-5. Vías de propagación

| Foco potencial de contaminación      | Vías de propagación   | Sustancias relevantes  | Receptores   |
|--------------------------------------|---|--|--|
| Suelo con presencia de hidrocarburos | Suelo superficial - contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)                              | - Fracción de hidrocarburos (F1, F2, y F3)<br>- HAPs<br>- Metales totales<br>- Cr VI | - Personas que se trasladan por el derecho de vía del Oleoducto para realizar diversas actividades.<br><br>- 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

Durante la visita de reconocimiento realizada, no se identificaron fuentes ni focos potenciales de contaminación en los alrededores del sitio, con probable influencia sobre el sitio S0012.

#### 3.6.1 Fuentes en el entorno

Durante la visita de reconocimiento, no se identificaron fuentes en el entorno del sitio S0012.

#### 3.6.2 Focos y vías de propagación

Durante la visita de reconocimiento, no se identificaron focos y vías de propagación del sitio S0012.



Handwritten signatures and initials in blue ink.



#### 4. ANTECEDENTES

Las actividades de exploración y explotación petrolera en el Lote 8, iniciaron en 1970 con las acciones de la empresa nacional de hidrocarburos Petróleos del Perú SA (Petroperú). Dichas actividades de exploración dieron como resultado el hallazgo de hidrocarburos en el campo Corrientes (Pozo 1X). Asimismo, las perforaciones que se realizaron posteriormente permitieron descubrir otros campos como Capirona, Pavayacu, Yanayacu, Valencia, Nueva Esperanza y Chambira; así como, la construcción de facilidades de producción y baterías en estas locaciones. La comercialización del petróleo crudo en el Lote 8 inició en 1974, mediante el uso de barcazas y se afianzó con la construcción del Oleoducto Norperuano (ONP) en 1977.

El campo Yanayacu, ubicado en la Reserva Nacional Pacaya - Samiria, inició las actividades con el descubrimiento de hidrocarburos en 1974 a cargo de Petroperú, el cual entró en producción en 1977 con la perforación del primer pozo. Desde entonces y hasta la actualidad, la Batería 3, funciona como punto de recolección y tratamiento de hidrocarburos del campo Yanayacu, evacua la producción de petróleo crudo por medio de un oleoducto de 8" pulgadas hasta el terminal de recepción y despacho ubicado a orillas del río Marañón para su transporte vía fluvial a la Estación N.º 1 de Petroperú.

El 20 de mayo de 1994 Perupetro SA y Petroperú suscribieron el «Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 8 - Selva». Posteriormente, en 1996 Petroperú cedió el total de su participación en el contrato a favor de las empresas Pluspetrol Perú Corporation Sucursal del Perú, Korea Petroleum Development Corporation Sucursal Peruana, Daewoo Corporation Sucursal Peruana y Yukong Limited Sucursal Peruana<sup>11</sup>.

Posteriormente, Pluspetrol Perú Corporation Sucursal del Perú, por medio de un contrato de escisión parcial, cedió, en el 2002, su participación del contrato del Lote 8 a Pluspetrol Norte S.A. empresa que a la fecha es el operador de dicho lote.

##### 4.1 Información documental vinculada al sitio S0012

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

- Oficio N.º 0107-FECONAMACH/P del 14 de agosto de 2018

Mediante el citado oficio la Federación de comunidades nativas del río Marañón y Chambira-Feconamach (Anexo 2.2) reportó trescientos cuarenta y cinco (345) coordenadas donde se ubicarían posibles sitios impactados. Del total de coordenadas reportadas, catorce (14) con descripción «locación Yanayacu – Lote 8» se encuentran vinculadas al sitio S0012. A las coordenadas mencionadas, la SSIM asignó catorce (14) códigos de referencia, conforme se menciona en la Tabla 4-1.

<sup>11</sup> Mediante Decreto Supremo N.º 028-2002-EM del 5 de septiembre del 2002, se modificó el contrato mencionado, especificando el porcentaje de participación de cada una de dichas empresas. No obstante, ello, los instrumentos de gestión ambiental para realizar las actividades en el Lote 8, fueron aprobados solo a favor de Pluspetrol Norte siendo esta empresa la única que viene operando en el mencionado lote.



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

- Informes de visita de reconocimiento (OEFA) del 31 de agosto de 2017

Mediante Informe N.º 031-2017-OEFA/DE-SDCA-CSI (Anexo 2.3) la DEAM aprobó el informe de visita de reconocimiento realizada al sitio S0012, cuyos resultados, a nivel organoléptico, evidencian afectación por actividades de hidrocarburos en el componente suelo y flora, considerando un área afectada de 3392 m<sup>2</sup>.

- Plan de Evaluación Ambiental (OEFA) del 31 de mayo de 2018

Mediante Informe N.º 0087-2018-OEFA/DEAM-SSIM (Anexo 2.4), la DEAM aprobó el Plan de Evaluación Ambiental para el sitio S0012. Dicho informe se aprobó con el objetivo de establecer y planificar las acciones para la evaluación ambiental del citado sitio a fin de obtener información para la identificación del sitio impactado y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

#### 4.1.3 Información en el marco de la función evaluadora

- Informe N.º 0001-2016-OEFA/DE-SDCA-CEAI del 7 de enero de 2016

Mediante el citado informe, el OEFA (Anexo 2.5) identificó sitios contaminados en el Lote 8, ámbito de la cuenca baja del río Marañón (Locación Yanayacu y el Oleoducto Corrientes – Saramuro).

En el numeral 3.2 del citado informe se lista un total de 16 sitios contaminados, entre los cuales figura el sitio con código «CM-SC-09» vinculado al sitio S0012. En el referido informe se señala que el sitio con código «CM-SC-09» tiene un área de 429,45 m<sup>2</sup> y los resultados analíticos muestran que para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub>), cadmio, cromo IV y plomo los valores incumplen los ECA para suelo, de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM. La SSIM asignó a la citada referencia el código R000015.

#### 4.1.4 Otra información vinculada al sitio S0012

- Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE del 7 de diciembre de 2016

La Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas-Minem<sup>12</sup> mediante el citado oficio (Anexo 2.6) remitió al OEFA los «Estudios de identificación y caracterización de sitios impactados y/o contaminados, elaborados por los titulares actuales y anteriores de actividades de hidrocarburos existentes en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto» los cuales se encuentran en proceso de revisión por la autoridad competente.

Entre los informes remitidos se encuentra el «Informe de Identificación de Sitio con código YA-09», el cual se encuentra vinculado al sitio S0012. De acuerdo al citado

<sup>12</sup>

El 20 de agosto de 2018 se publicó el Decreto Supremo N.º 021-2018-EM el cual modificó el Reglamento de Organización y Funciones del Minem. Mediante dicha modificación, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos cesó sus funciones y se conformó la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

informe los resultados analíticos del sitio con «código YA-09» se tiene que, de las 36 muestras colectadas, 28 muestras superan los ECA para suelo de uso agrícola de acuerdo al Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM, para los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub>), F3 (C<sub>28</sub>-C<sub>40</sub>), arsénico, bario, cadmio y plomo. La SSIM asignó a la citada referencia el código R002779.

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

La empresa Pluspetrol Norte S.A. mediante la citada carta (Anexo 2.7) remitió al OEFA información georreferenciada de «supuestos pasivos ambientales» ubicados en el ámbito del Lote 8 y Lote 1AB (ahora Lote 192) tales como, pozos petroleros, suelos contaminados, instalaciones y otros. Entre los puntos reportados se encuentra el código S03 descrito como «suelos potencialmente impactados», el cual se encuentra vinculado al sitio S0012. La SSIM asignó a la citada referencia el código R000384.

A continuación, el cuadro de referencias asociadas al sitio S0012.

**Tabla 4-1. Referencias asociadas al sitio S0012**

| N.º | Código Referencia | Coordenadas UTM WGS84 Zona 18M |           | Descripción                 | Fuente  |
|-----|-------------------|--------------------------------|-----------|-----------------------------|---|
|     |                   | Este (m)                       | Norte (m) |                             |   |
| 1   | R003343           | 508720                         | 9470971   | Locación Yanayacu – Lote 8» | Oficio N.º 0107-FECONAMACH/P  |
| 2   | R003360           | 508712                         | 9470965   |                             |   |
| 3   | R003388           | 508703                         | 9470962   |                             |   |
| 4   | R003389           | 508710                         | 9470975   |                             |   |
| 5   | R003390           | 508731                         | 9470980   |                             |   |
| 6   | R003391           | 508737                         | 9470970   |                             |   |
| 7   | R003495           | 508708                         | 9470959   |                             |   |
| 8   | R003496           | 508731                         | 9470969   |                             |   |
| 9   | R003497           | 508725                         | 9471016   |                             |   |
| 10  | R003498           | 508716                         | 9470987   |                             |   |
| 11  | R003499           | 508693                         | 9470979   |                             |   |
| 12  | R003503           | 508699                         | 9470931   |                             |   |
| 13  | R003504           | 508676                         | 9470922   |                             |   |
| 14  | R003505           | 508714                         | 9470911   |                             |   |
| 15  | R000015           | 508720                         | 9470971   | Área denominada CM-SC-09    | Informe N.º 0001-2016-OEFA/DE-SDCA-CEAI                                 |
| 16  | R002779           | 508712*                        | 9470965*  | Sitio denominado YA-09      | Oficio N.º 1079-2016-MEM/DGAAE Informe de Identificación de Sitio YA-09 |
| 17  | R000384           | 508712                         | 9470965   | Sitio denominado S03        | Carta PPN-OPE-0023-2015   |

\* Coordenadas de punto perteneciente al área definida para la referencia R002779.



*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*



## 5. PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS

### 5.1 Participación ciudadana

El derecho a la participación en la gestión ambiental se encuentra reconocido en la Ley General del Ambiente<sup>13</sup>; 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 de la visita de reconocimiento y/o la ejecución de las actividades del PEA, en calidad de observadores, previa coordinación del OEFA»; asimismo, el Artículo 12 del Reglamento señala que para la identificación de sitios impactados el OEFA solicita información a los equipos de monitoreo de las federaciones de las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón, en caso corresponda.

### 5.2 Actores involucrados

La evaluación del sitio S0012 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

#### Comunidades Nativas San José de Saramuro y Saramurillo

Ubicadas aproximadamente a 6 km del sitio S0012, en la margen derecha del río Marañón, distrito de Urarinas, provincia y departamento de Loreto. De acuerdo a la información del Ministerio de Cultura, estas comunidades se identifican con el pueblo indígena Kukama Kukamiria<sup>14</sup>.

La delimitación territorial de la comunidad nativa San José de Saramuro se encuentra reconocida por la Resolución de la Dirección Regional Agraria del Gobierno Regional de Loreto N.º 274-2006-GRL-DRA-L; asimismo, según la Dirección Regional de Salud – Diresa de Loreto, la comunidad de San José de Saramuro tiene una población aproximada de 603 habitantes<sup>15</sup>. Actualmente, el apu de la comunidad nativa es el señor Rusbel Torres Macusi.

La delimitación territorial de la comunidad nativa Saramurillo se encuentra reconocida por la Dirección Regional Agraria del Gobierno Regional de Loreto mediante Resolución Directoral N.º 746-2017-GRL-DRA-L. Esta comunidad tiene una población

<sup>13</sup> Ley N.º 28611-Ley General del Ambiente.

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

<sup>14</sup> Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura. Fecha de consulta 20 de noviembre de 2018. <http://bdpi.cultura.gob.pe/busqueda-localidades>

<sup>15</sup> Datos de población según el Censo de Poblaciones Indígenas según Distrito y EESS II 2016, reportado por la Diresa Loreto.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

aproximada de 91 habitantes. Actualmente, el apu de la comunidad nativa es el señor Javier Yuyarima Tapullima.

**Asociación Cocama de Desarrollo y Conservación San Pablo de Tipishca-Acodecospat**

Esta asociación tiene como presidente al señor Alfonso López Tejada quien reside en la comunidad nativa San Pablo de Tipishca y representa 63 comunidades del pueblo indígena Kukama Kukamiria asentados en las cuencas de los ríos Marañón, Ucayali y Amazonas, distritos de Nauta, Parinari y Urarinas de la provincia y departamento de Loreto y forma parte de la Organización Regional de los Pueblos Indígenas del Oriente – ORPIO; así como de la organización indígena nacional Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana – AIDSEP.



**Federación de Comunidades Nativas del río Marañón y Chambira-Feconamach**

Feconamach cuenta con la Partida Electrónica de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos- SUNARP N.º 11106416 y representa a los pueblos indígenas Kokamas Kokamillas y Urarinas<sup>16</sup>. Actualmente presidida por el señor Riter Ararima Yuyarima quien domicilia en la comunidad nativa Saramurillo.

**Pluspetrol Norte S.A. – PPN**

Es la empresa operadora del Lote 8, ubicado en la provincia y departamento de Loreto. PPN realiza actividades de exploración y explotación en el Lote 8, en virtud al Contrato de Licencia para la exploración y explotación celebrado en 2002 con Perúpetro S.A. La empresa participó en el desarrollo de esta evaluación y las coordinaciones se realizaron con el Gerente de Medio Ambiente<sup>17</sup>.

**5.2.1 Reuniones**

Se realizaron coordinaciones y reuniones con los actores involucrados antes del inicio de las actividades programadas. Durante estas reuniones, se informó sobre las actividades que se realizarían en el sitio S0012; así como, se acordó la participación de los monitores ambientales de la zona, tal como se detalla en la Tabla 5-1; asimismo, se realizó la presentación del plan de evaluación ambiental para el sitio S0012.

**Tabla 5-1.** Reuniones con los actores involucrados

| Lugar                                 | Fecha                | Actor  | Descripción   |
|---------------------------------------|----------------------|--|---|
| Comunidad nativa San José de Saramuro | 19 de agosto de 2017 | Acodecospat/ Apu de la comunidad nativa San José de Saramuro | Reunión de coordinación en campo para el inicio de las actividades de visita de reconocimiento. |
| Lima                                  | 9 de febrero de 2018 | Acodecospat y asesor   | Difusión del proceso establecido en la Directiva para la identificación de sitios impactados.   |

<sup>16</sup> Oficio N.º 0107-FECONAMACH/P recibido por el OEFA el 14 de agosto de 2018.

<sup>17</sup> Carta N.º 193-2018-OEFA/DEAM



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

|                                       |                                      |                              |  |
|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--|
| Lima                                  | 31 de mayo de 2018                   | Acodecospat                  | Reunión de coordinación sobre el proceso para la identificación de sitio impactado establecido en la Directiva con el señor Alfonso López Tejada actual presidente de Acodecospat y asesor Mario Zuñiga Lossio.  |
| Iquitos (Loreto)                      | 3 de setiembre de 2018 <sup>18</sup> | Feconamach                   | Difusión del proceso para la identificación de sitios impactados. Participación del vicepresidente de la comunidad nativa de Saramurillo y asesor.   |
| Iquitos                               | 2 de octubre de 2018 <sup>19</sup>   | Feconamach y otros           | Reunión convocada por la Secretaría de Gestión Social y Diálogo de la Presidencia del Consejo de Ministros a pedido de Feconamach.   |
| Comunidad nativa Saramurillo (Loreto) | 3 de octubre de 2018 <sup>20</sup>   | Comunidad nativa Saramurillo | Reunión de coordinación con el señor Riter Ararima Yuyarima, presidente de Feconamach y el señor Javier Yuyarima Tapullima apu de la comunidad nativa Saramurillo para coordinar las actividades de identificación de sitios impactados en el ámbito de la cuenca del río Marañón. |
| Comunidad nativa Saramurillo (Loreto) | Entre el 17 y 19 octubre de 2018     | Comunidad nativa Saramurillo | Reunión de coordinación en campo para el inicio de las actividades de identificación de sitio impactado.   |

Figura 5- 1. Reunión con representantes de Feconamach en la oficina de la ODE Iquitos del OEFA, el 3 de setiembre de 2018.



<sup>18</sup> Carta N.º 150-2018-OEFA/DEAM del 15 de agosto de 2018, la cual fue remitida por correo electrónico a [feconamach@hotmail.com](mailto:feconamach@hotmail.com) el 15 de agosto de 2018. Oficio N.º 0112-FECONAMACH/P del 15 de agosto de 2018.

<sup>19</sup> Reunión de trabajo con Feconamach en Saramurillo del 2 de octubre de 2018, convocada por la Secretaría de Gestión Social y Diálogo de la Presidencia del Consejo de Ministros.

<sup>20</sup> Carta N.º 194-2018-OEFA/DEAM del 5 de octubre de 2018 y Carta N.º 211-2018-OEFA/DEAM del 13 de noviembre de 2018.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

**Figura 5-2.** Reunión de coordinación entre los evaluadores del OEFA y la comunidad nativa Saramurillo, el 17 de octubre de 2018.



## 5.2.2 Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental para el sitio S0012 se desarrolló el 28 de octubre de 2018, donde se realizó la toma de muestras de suelo y recojo de información para la estimación del nivel de riesgo. Las ejecuciones de estos trabajos fueron realizadas con la participación activa de un monitor ambiental de Feconamach y apoyos locales de Saramurillo.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0012 para su identificación como sitio impactado y su estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.

### 6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la calidad del suelo en el sitio S0012.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0012.

## 7. METODOLOGÍA

### 7.1 Evaluación de la calidad de suelo

El PEA del sitio S0012 planteó la necesidad de incluir el muestreo ambiental de suelo en el área de potencial interés a fin de ampliar la información recogida en la visita de reconocimiento, incluir resultados analíticos de parámetros del Estándar de Calidad Ambiental para suelo y corroborar la información documentaria de los antecedentes (Anexo 2.4).



### 7.1.1 Guía utilizada para la evaluación

El muestreo de suelo consideró las recomendaciones establecidas en la sección 1.3.3 (tipos de muestreo), sección 5 (determinación de puntos de muestreo) y el Anexo N.º 2 de la «Guía para Muestreo de Suelos» aprobada el 9 de abril de 2014, mediante Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM; asimismo, se tomaron en consideración las recomendaciones establecidas en guías de muestreo detalladas en la Tabla 7-1.

**Tabla 7-1.** Referencias para el muestreo de la calidad del suelo

| Autoridad emisora               | País | Dispositivo legal                         | Referencia  | Año  | Sección        |
|---------------------------------|------|---|---|------|----------------|
| Ministerio del Ambiente (Minam) | Perú | Resolución Ministerial N.º 085-2014-MINAM | Guía para muestreo de suelos  | 2014 | Toda la guía   |
|                                 |      |   | Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos  |      | Sección 1      |
|                                 |      | ----                                      | Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados | 2015 | Todo el manual |



### 7.1.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo se ubicaron en toda la extensión del sitio S0012 (Anexo 1.2) y su distribución tuvo por objetivo confirmar la presencia de contaminantes, conforme consta en el Reporte de Campo (Anexo 3). Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 7-2.** Ubicación de los puntos de muestreo de suelo para el sitio S0012

| N.º | Código de muestra | Coordenadas UTM WGS84 Zona 18M |           | Altitud (m s.n.m.) | Descripción   |
|-----|-------------------|--------------------------------|-----------|--------------------|---|
|     |                   | Este (m)                       | Norte (m) |                    |   |
| 1   | S0012-SU-001      | 508701                         | 9471036   | 108                | Punto de muestreo ubicado a 28 m al oeste del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                            |
| 2   | S0012-SU-002      | 508756                         | 9471018   | 105                | Punto de muestreo ubicado a 29 m al este del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                             |
| 3   | S0012-SU-003      | 508674                         | 9470986   | 105                | Punto de muestreo ubicado a 39 m al oeste del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                            |
| 4   | S0012-SU-004      | 508743                         | 9470974   | 103                | Punto de muestreo ubicado a 29 m al este del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                             |
| 5   | S0012-SU-005      | 508673                         | 9470943   | 110                | Punto de muestreo ubicado a 28 m al oeste del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                            |
| 6   | S0012-SU-006      | 508728                         | 9470926   | 109                | Punto de muestreo ubicado a 28 m al este del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                             |
| 7   | S0012-SU-007      | 508644                         | 9470894   | 112                | Punto de muestreo ubicado a 44 m al oeste del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                            |
| 8   | S0012-S-007-prof  | 508644                         | 9470894   | 112                | Punto de muestreo ubicado a 44 m al oeste del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón* y a una profundidad de 3 m. |
| 9   | S0012-SU-008      | 508716                         | 9470884   | 114                | Punto de muestreo ubicado a 28 m al este del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                             |
| 10  | S0012-SU-009      | 508710                         | 9470966   | 113                | Punto de muestreo ubicado a 2 m al oeste del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                             |



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

| N.º | Código de muestra | Coordenadas UTM WGS84 Zona 18M |           | Altitud (m s.n.m.) | Descripción  |
|-----|-------------------|--------------------------------|-----------|--------------------|--|
|     |                   | Este (m)                       | Norte (m) |                    |  |
| 11  | S0012-SU-009-prof | 508710                         | 9470966   | 113                | Punto de muestreo ubicado a 2 m al oeste del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón* y a una profundidad de 3 m. |
| 12  | S0012-SU-011      | 508731                         | 9471017   | 104                | Punto de muestreo ubicado a 6 m al este del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*.                             |
| 13  | S0012-SU-011-prof | 508731                         | 9471017   | 104                | Punto de muestreo ubicado a 6 m al este del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón* y a una profundidad de 3 m.  |

Se colectaron 13 muestras nativas puntuales, distribuidas en 10 puntos de muestreo (10 muestras a nivel superficial y 3 muestras a profundidad); las muestras a nivel superficial tienen una profundidad <0,30 m y las muestras a profundidad varían de 1,5 m a 3 m de profundidad, los puntos de muestreo fueron distribuidos en el área del sitio S0012. Así mismo, se tomó un punto fuera del área del sitio S0012 al que se denominó S0012-Control ubicado a 90 m al este del oleoducto, este punto se muestreo de manera referencial como un punto no afectado por las actividades de hidrocarburos.

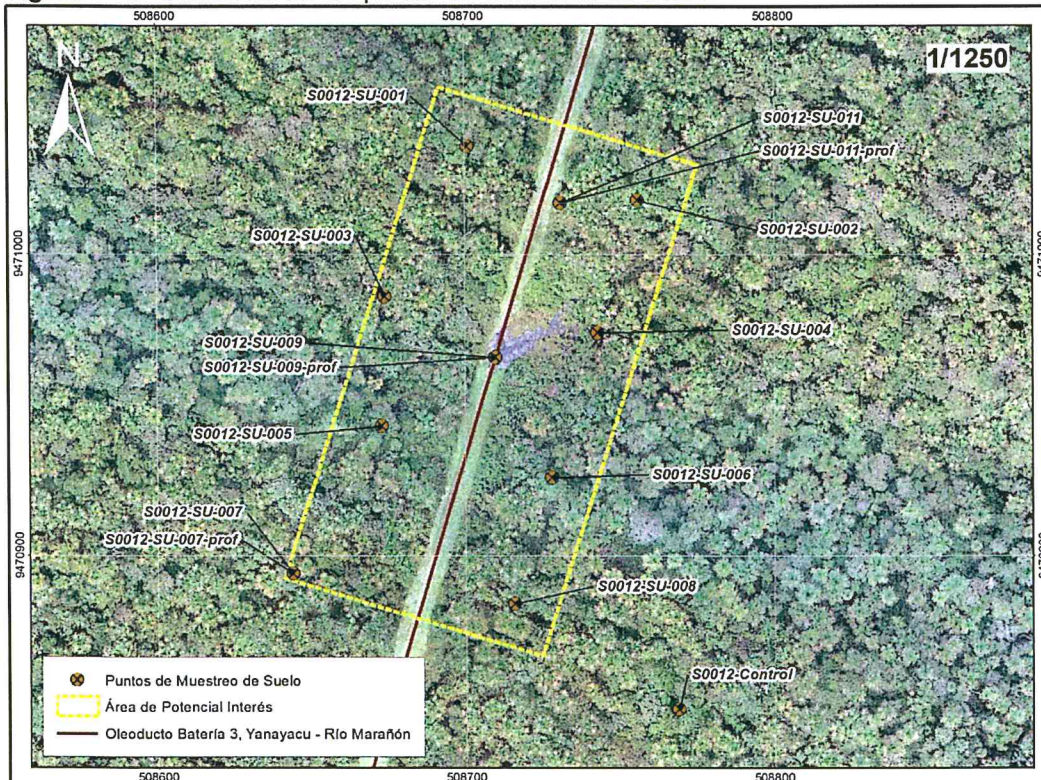


Tabla 7- 3. Ubicación del punto control para el sitio S0012

| N.º | Código de muestra | Coordenadas UTM WGS84 Zona 18M |           | Altitud (m s.n.m.) | Descripción   |
|-----|-------------------|--------------------------------|-----------|--------------------|---|
|     |                   | Este (m)                       | Norte (m) |                    |   |
| 1   | S0012-Control     | 508769                         | 9470849   | 111                | Punto de muestreo ubicado a 90 m al este del Oleoducto Batería 3 - Terminal Marañón*. |

La distribución de los puntos de muestreo se presenta en el mapa respectivo (Anexo 1.2)

Figura 7- 1. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo





### 7.1.3 Parámetros y métodos a evaluar

Los parámetros y métodos de análisis de las muestras de suelo tomadas en el sitio S0012 se detallan en la Tabla 7-4.

**Tabla 7-4.** Parámetros analizados en el suelo del sitio S0012

| N.º | Parámetro   | Método de ensayo   | Descripción  |
|-----|---|--|--|
| 1   | Fracción de hidrocarburos F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )   | EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007  | Orgánicos no halogenados usando GC/FID   |
| 2   | Fracción de hidrocarburos F2 (>C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> ) | EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007  | Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.   |
| 3   | Fracción de hidrocarburos F3 (>C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> ) | EPA 8015 C, Rev. 3 - 2007  | Orgánicos no halogenados por Cromatografía de Gases.   |
| 4   | Metales totales   | EPA 3050 B: 1996/<br>EPA 6010 B: 1996  | Digestión ácida de sedimentos. Lodos y suelos/Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma acoplado inductivamente. |
| 5   | Mercurio total  | EPA 7471 B, Rev. 2 –<br>febrero 2007   | Mercurio en residuos sólidos o semisólidos (Técnica manual de vapor frío)  |
| 6   | Cromo VI  | EPA 3060, Rev. 1 –<br>diciembre de 1996/EPA 7199<br>Rev. 0 diciembre de 1996<br>(Validado). 2017 | Digestión Alcalina para Cromo hexavalente.   |
| 7   | Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)                      | EPA 8270 D, Rev. 5 – 2014.   | Componentes Orgánicos Semivolátiles por Cromatografía de Gas /Espectrometría de masa (GC/MS).                      |

Fuente: Informes de ensayo N.º 61936/2018 y 61881/2018, laboratorio ALS LS.

### 7.1.4 Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar el muestro de suelo se utilizó un equipo de posicionamiento GPS, de marca Garmin, modelo OREGON 650, serie 30D047319, una cámara digital, modelo POWERSHOT D30BL serie 742208970091; y para la extracción de las muestras de suelo se utilizó barrenos convencional y tipo espada.

### 7.1.5 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos del muestreo de suelo son comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso agrícola, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM. Debe señalarse que, de acuerdo a lo establecido en la citada norma, se define «Suelo agrícola» como: «suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, **como es el caso de las áreas naturales protegidas**» (el resaltado es añadido); asimismo, el sitio S0012 se encuentra ubicado dentro de la Reserva Nacional Pacaya - Samiria.

### 7.1.6 Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se encuentran en los informes de ensayo N.º 62557/2018 y 62559/2018, los mismos que se encuentran adjuntos en el Reporte de Resultados del sitio S0012 (Anexo 4). Dichos resultados fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo y/o muestra de suelo. Se utilizaron tablas y figuras de barras de los parámetros que superaron el ECA para suelo, con la finalidad



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

que las concentraciones resultantes permitan confirmar si el sitio se encuentra impactado o no; asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo de suelo.

### 7.2 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0012

La estimación del nivel de riesgo del sitio impactado S0012, 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.

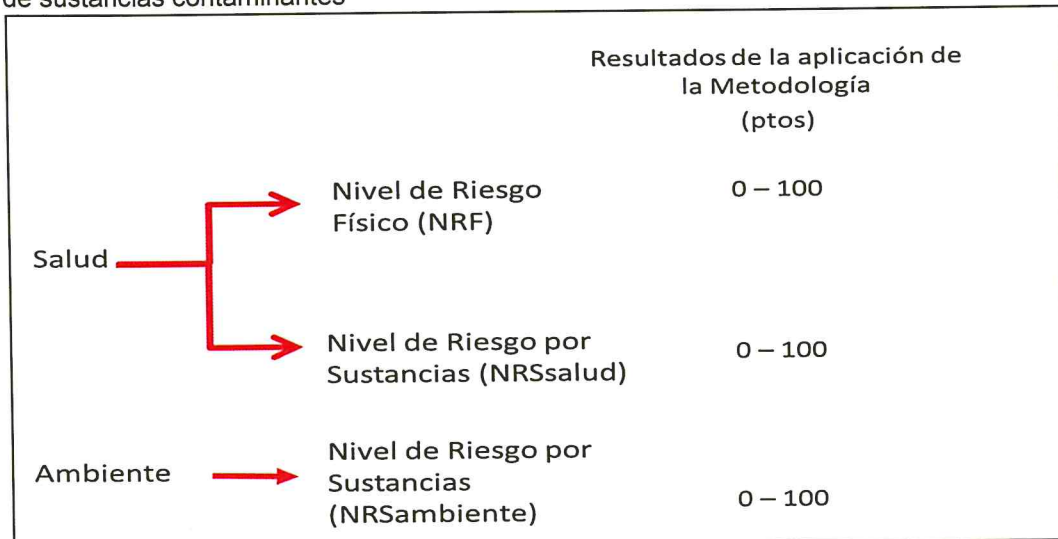
Dicha metodología requiere de información para su cálculo, la cual se recogió durante todo el proceso de identificación desarrollado para el sitio, tanto en la visita de reconocimiento, la ejecución del plan de evaluación y en gabinete. La Información necesaria se ha recogido y consolidado en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo» (Anexo 5), datos tales como:



- Descripción topográfica.
- Características estacionales del sitio (inundabilidad).
- Descripción de accesos, condiciones de seguridad y facilidades logísticas para el sitio.
- Información del centro poblado más cercano al sitio (población, costumbres, usos del sitio por parte de la población, etc.).
- Actividades actuales e históricas en el sitio.
- Descripción específica del sitio (características organolépticas, estado del ecosistema, presencia de posibles focos primarios o secundarios en el sitio, características litológicas del suelo, posibles usos del sitio, diagramas o croquis).
- Entre otra información contenida en la «Ficha para la Estimación del Nivel de Riesgo».

Cabe recordar que la metodología, establece tres indicadores que muestran los riesgos por la presencia de peligros de tipo físico y por la presencia de sustancias contaminantes.

**Figura 7- 2.** Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Para la aplicación de la metodología se ha utilizado la Ficha de evaluación de la estimación de nivel de riesgo (Anexo 6), que es una hoja de cálculo de Excel, la cual está programada con los algoritmos establecidos en la metodología y nos proporciona los resultados de la aplicación de la misma.

## 8. RESULTADOS

### 8.1 Calidad de suelo

Los resultados de laboratorio obtenidos de los informes de ensayo N.º 62557/2018 y 62559/2018 (Anexo 4), evidencia la presencia de suelo contaminado con hidrocarburos (fracción de hidrocarburos F2 y fracción de hidrocarburos F3) y metales bario, cadmio y plomo. En la Tabla 8-1 se detallan los resultados de las muestras que superaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM.

**Tabla 8- 1.** Resultados de las muestras que superaron los ECA para suelo de uso agrícola

| Código de muestra  | Parámetros          |                      |                     |   |   |
|--|---------------------|----------------------|---------------------|---|---|
|  | Bario (Ba)<br>mg/kg | Cadmio (Cd)<br>mg/kg | Plomo (Pb)<br>mg/kg | FH F2 (>C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )<br>mg/kg | FH F3 (>C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )<br>mg/kg |
| S0012-SU-004   | 786,4               | 22,2                 | 492                 | 111,2   | 991,5   |
| S0012-SU-009   | 4078                | 232,6                | 2465                | 2471  | 6448  |
| S0012-SU-009-prof  | 4882                | 73,1                 | 888                 | 1877  | 5054  |
| <b>D.S. N.º 011-2017-MINAM<br/>Uso de Suelo Agrícola</b> | <b>750</b>          | <b>1,4</b>           | <b>70</b>           | <b>1200</b>   | <b>3000</b>   |

FH F2: Fracción de hidrocarburos F2 o fracción media

FH F3: Fracción de hidrocarburos F3 o fracción pesada

■ : Supera el Estándar de Calidad Ambiental para suelo

De los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de 10 puntos que han generado 13 muestras de suelos: 10 puntos (S0012-SU-001, S0012-SU-002, S0012-SU-003, S0012-SU-004, S0012-SU-005, S0012-SU-006, S0012-SU-007, S0012-SU-008, S0012-SU-009 y S0012-SU-011) tomadas a nivel superficial de 0,0 – 0,30 m, y tres (03) muestras tomadas a profundidad en los puntos S0012-SU-007-prof, S0012-SU-009-prof y S0012-SU-011-prof (tomadas de 1,5-3,0 m).

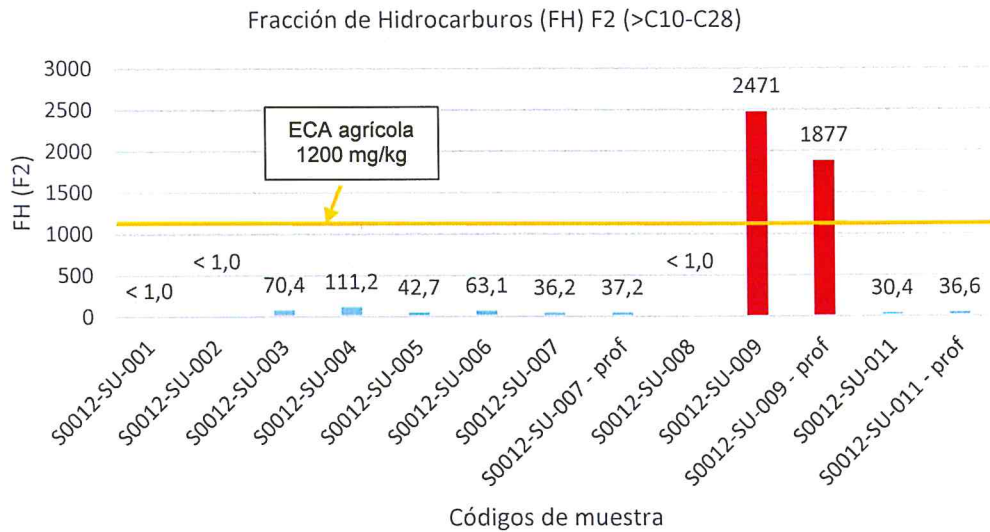
#### Fracción de hidrocarburos F2

En la figura 8-1 se presenta las concentraciones de la fracción de Hidrocarburos F2 en las muestras de suelo del sitio S0012, en la cual se puede apreciar que de las trece (13) muestras nativas tomadas en el sitio S0012, las muestras S0012-SU-009 (tomada a una profundidad menor a 0,3 m) y S0012-SU-009-prof (tomada entre 1,5 a 3 m de profundidad), superaron el ECA para suelo de uso agrícola. Cabe señalar que, el punto de muestreo S0012-SU-009 se ubica a 2 m del oleoducto y en la parte central del sitio S0012.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Figura 8-1. Concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 en el sitio S0012

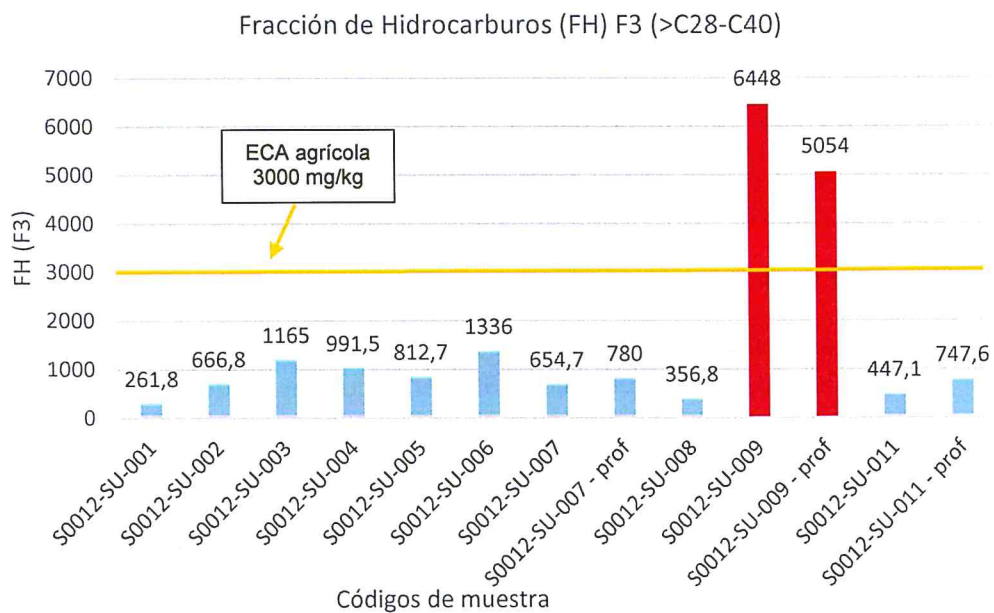


Handwritten signatures and initials in blue ink.

Fracción de hidrocarburos F3

En la figura 8-2 se presenta las concentraciones de la fracción de Hidrocarburos F3 en las muestras de suelo del sitio S0012, en la cual se puede apreciar que de las trece (13) muestras nativas tomadas en el sitio, dos (2) superan los ECA para suelo de uso agrícola. Las muestras S0012-SU-009 y S0012-SU-009-prof corresponden a un mismo punto de muestreo, tomadas a diferentes profundidades (la primera a menos de 0,3 m y la segunda entre 1,5 y 3 m).

Figura 8-2. Concentraciones de fracción de hidrocarburos F3 en el sitio S0012

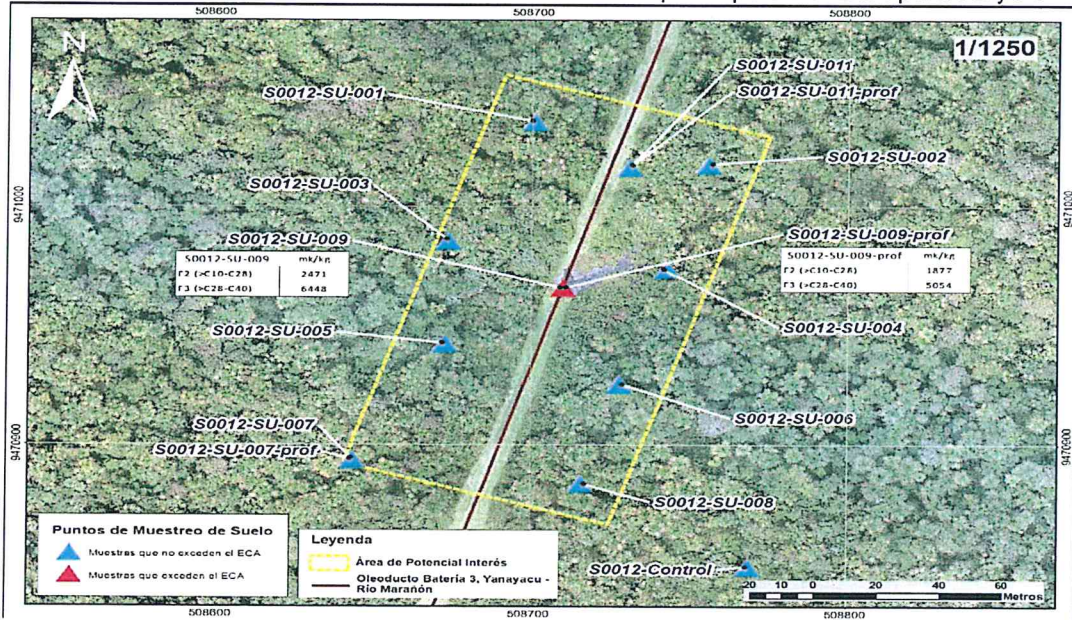




«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

De las Figuras 8-1 y 8-2 se observa que las muestras S0012-SU-009 y S0012-SU-009-prof registran las mayores concentraciones para las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 que superan el ECA para suelo de uso agrícola; ambas muestras corresponden a un mismo punto de muestreo y se encuentran ubicadas en el centro del sitio S0012 y a 2 m del oleoducto (Figura 8-3 y Anexo 1.2).

Figura 8-3. Puntos de muestreo con concentraciones que superan el ECA para F2 y F3

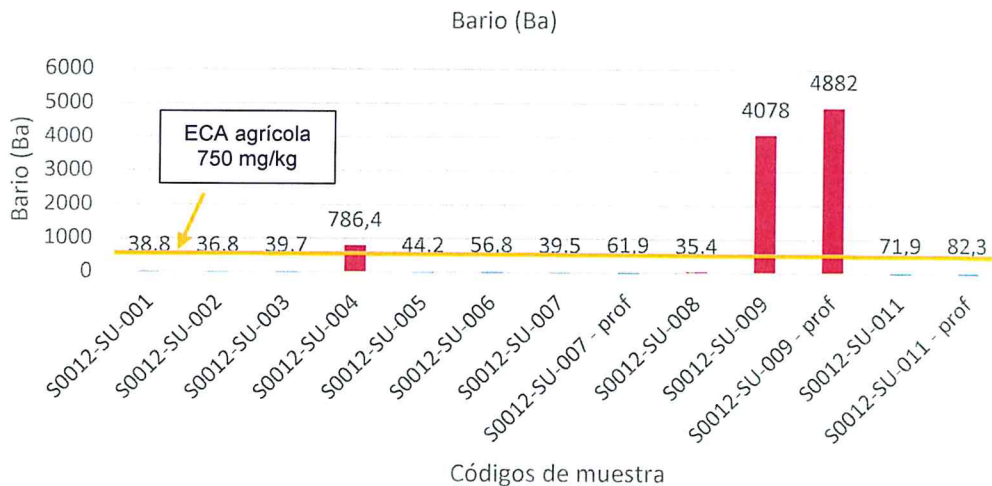


Handwritten signatures and initials in blue ink.

**Bario**

De acuerdo con los resultados obtenidos, la concentración de bario (Ba) de las muestras S0012-SU-004, S0012-SU-009 (tomada a una profundidad menor a 0,3 m) y S0012-SU-009-prof (tomada entre 1,5 y 3 m de profundidad) superaron el ECA para suelo de uso agrícola; sin embargo, las concentraciones de las demás muestras se encuentran por debajo del ECA (Figura 8-4).

Figura 8-4. Concentraciones de bario (Ba) en el sitio S0012



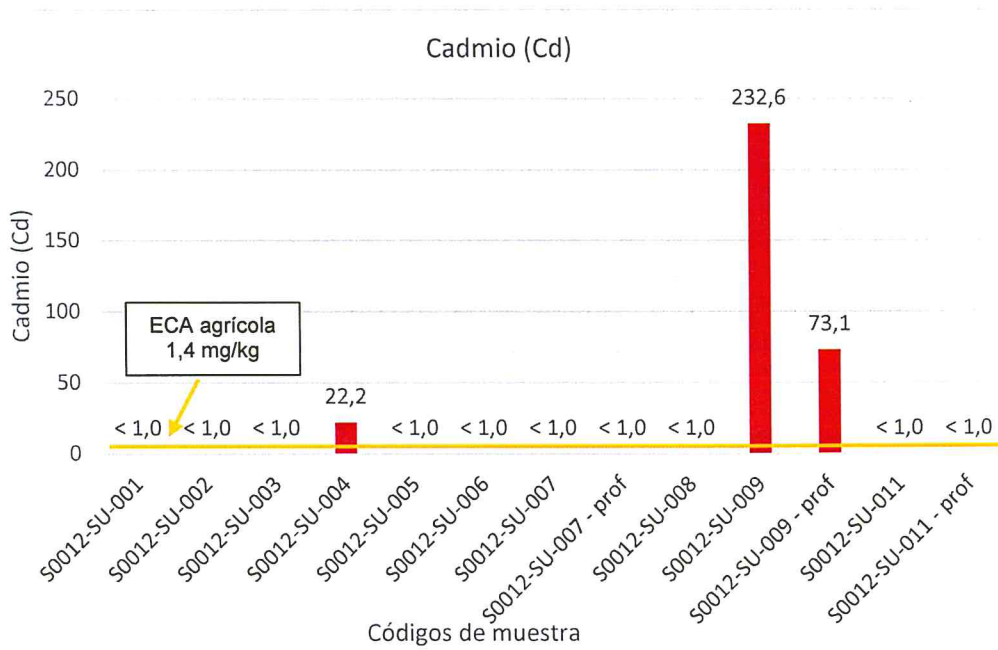


«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

### Cadmio

En la figura 8-5 se muestra las concentraciones de cadmio (Cd) en las muestras de suelo del sitio S0012, en la cual se puede apreciar que, de las trece (13) muestras nativas tomadas en el sitio, las muestras S0012-SU-004, S0012-SU-009 (tomada a una profundidad menor a 0,3 m) y S0012-SU-009-prof (tomada entre 1,5 y 3 m de profundidad), superaron los ECA para suelo de uso agrícola en el parámetro cadmio, encontrándose la mayor concentración en la muestra tomada a menor profundidad (Figura 8-5).

Figura 8-5. Concentraciones de cadmio (Cd) en el sitio S0012



Handwritten signatures in blue ink

### Plomo

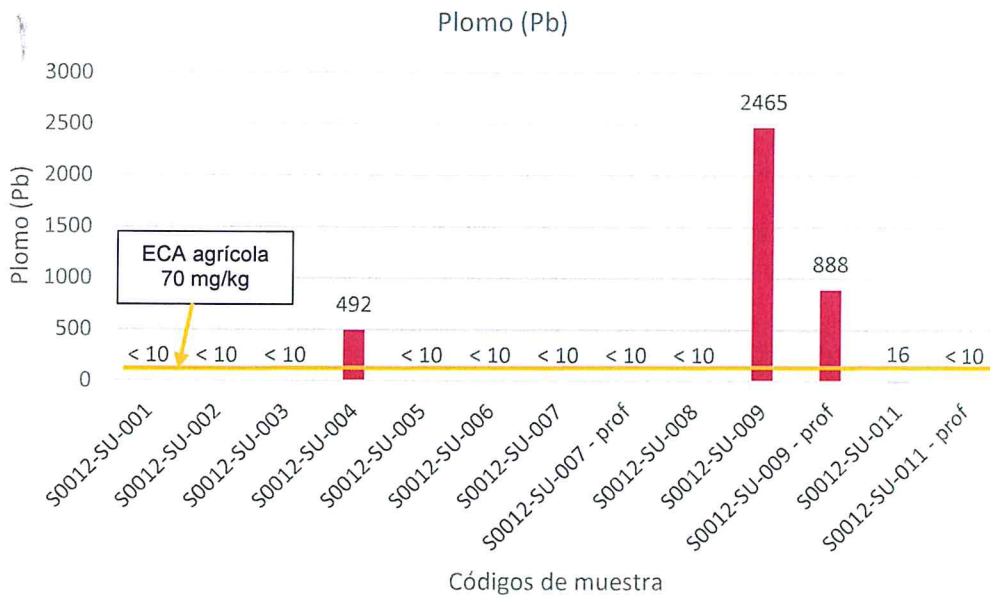
Al igual que las concentraciones de cadmio, las muestras S0012-SU-004, S0012-SU-009 (tomada a una profundidad menor a 0,3 m) y S0012-SU-009-prof (tomada entre 1,5 y 3 m de profundidad) superaron los ECA para suelo de uso agrícola para el parámetro plomo (Pb), encontrándose la mayor concentración en la muestra tomada a menor profundidad (Figura 8-6).

Handwritten signatures in blue ink



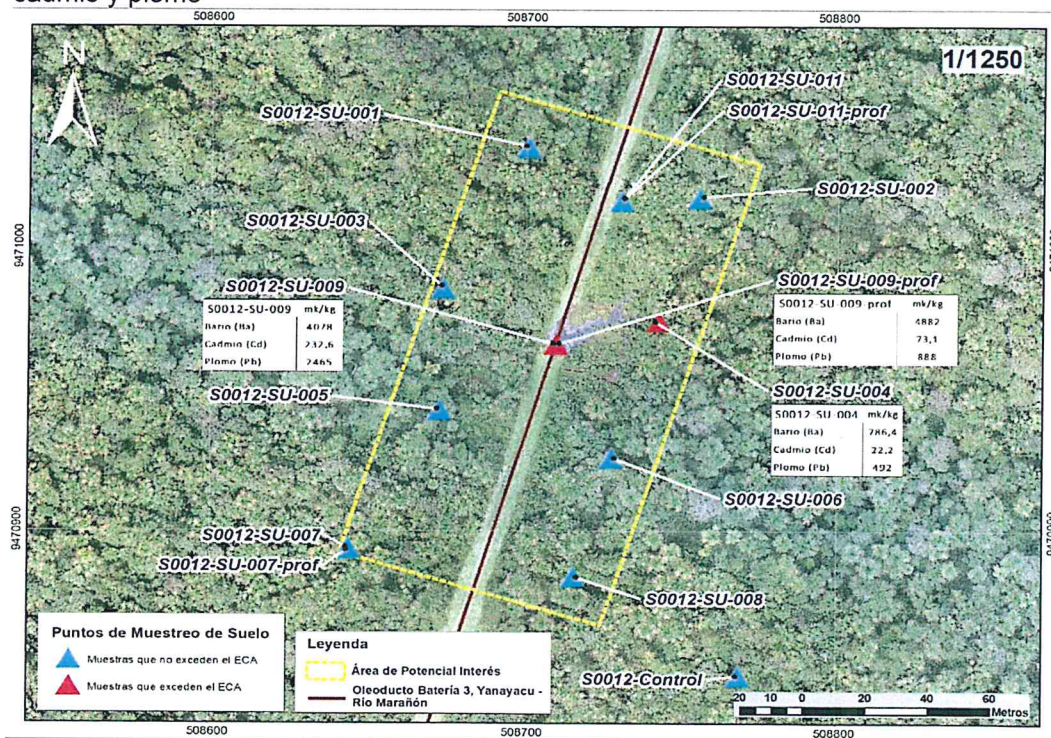
«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Figura 8-6. Concentraciones de plomo (Pb) en el sitio S0012



De acuerdo con los resultados obtenidos, las mayores concentraciones de cadmio y plomo que superan los ECA para suelo de uso agrícola corresponden al punto de muestreo S0012-SU-009 (en el cual se han tomado dos muestras a diferentes profundidades); en dicho punto también se presentaron las mayores concentraciones de fracción de hidrocarburos F2 y F3, tal como se detalla en la Figura 8-7.

Figura 8-7. Puntos de muestreo con concentraciones que superan el ECA para bario, cadmio y plomo



Handwritten signatures and initials in blue ink on the left margin.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

### 8.2 Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio impactado S0012

De la aplicación de la metodología para la estimación del nivel de riesgo aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, reportada en la Ficha de evaluación de la estimación de nivel de riesgo<sup>21</sup> (Anexo 5) que ha sido procesada con la información recolectada en todo el proceso desarrollado para la identificación del sitio S0012, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete (ver ficha para la estimación del nivel de riesgo, Anexo 6) y la evaluación de las concentraciones de los diversos parámetros fisicoquímicos reportados en el presente informe, se han obtenido los siguientes resultados:

**Tabla 8- 2.** 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 <sub>físico</sub>   | 49      | Nivel de Riesgo Medio |
|                                | NRS <sub>salud</sub>    | 55,9    | Nivel de Riesgo Medio |
| Riesgo al ambiente             | NRS <sub>ambiente</sub> | 74.9    | Nivel de Riesgo Alto  |



### 9. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran la presencia de suelo contaminado con hidrocarburos (fracción de hidrocarburos F2 y F3) y metales (bario, cadmio y plomo) en el sitio S0012, cuyas concentraciones han superado el ECA para suelo de uso agrícola (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM); con lo que se corroboran la presencia de los contaminantes de potencial interés reportados en el Informe de Identificación de Sitio con código YA-09 elaborado por Pluspetrol Norte S. A., 2016 y en el Informe N.º 0001-2016-OEFA/DE-SDCA-CEAI elaborado por el OEFA.

En el informe de Identificación de Sitio con código YA-09, se reportó que 28 de las 36 muestras superaron el ECA para suelo de uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) para los mismos parámetros (fracción de hidrocarburos F2 y F3, bario, cadmio y plomo) que superaron el ECA en el presente informe (Figura 9-1).

Con respecto al Informe N.º 0001-2016-OEFA/DE-SDCA-CEAI elaborado por OEFA, se encontró que los parámetros fracción de hidrocarburos F2, cadmio y plomo superaron el ECA para suelo de uso agrícola (Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM) en los cuatro puntos de muestreo considerados en el sitio contaminado CM-SC-09 (vinculado al sitio S0012); sin embargo, en este informe no se encontraron valores que superen dicho ECA para el parámetro fracción de hidrocarburos F3. Cabe resaltar que el punto S25-D se encuentra a 4 m del punto de muestreo S0012-SU-004 y el punto S25-A se encuentra a 5 m del punto de muestreo S0012-SU-009 considerados en el presente estudio (Figura 9-1).

<sup>21</sup> Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la Metodología.





«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

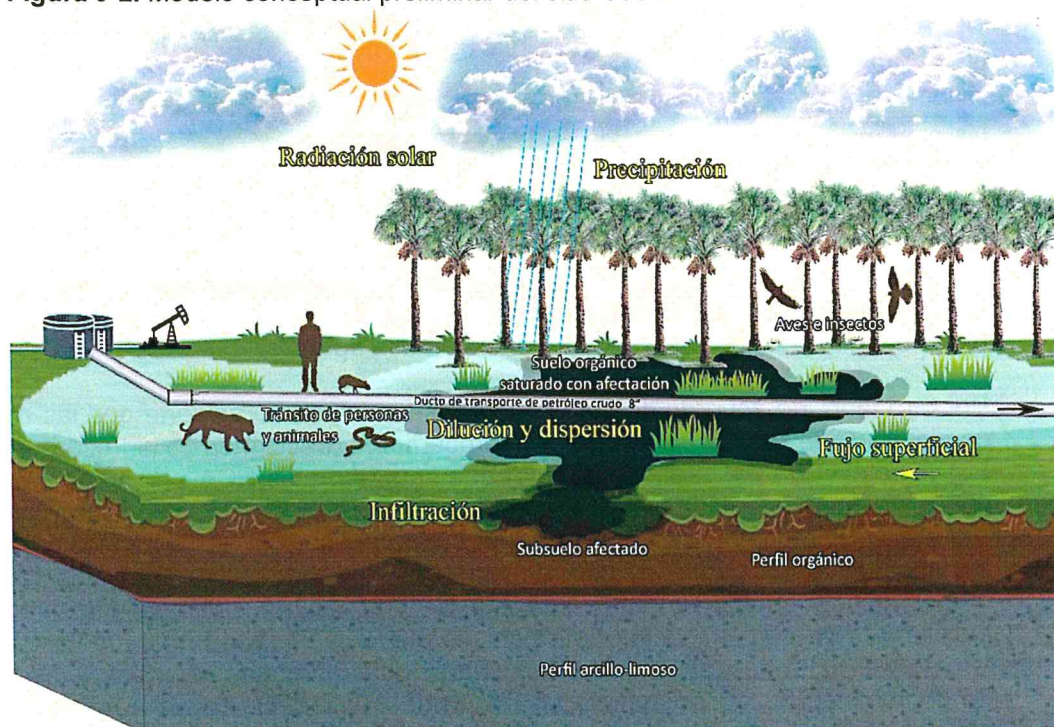
metales registrada en el punto de muestreo 9 (S0012-SU-009), podría estar relacionada a una posible rotura del acueducto de 10", que transportaba aguas de producción entre los años 1995 y 2006; y a derrames de hidrocarburos no remediados oportunamente; tal como lo señala Noguera, S. y A. Armado, 2010<sup>24</sup>, la exposición prolongada del suelo a derrames de petróleo, tiende a propiciar la alteración de los constituyentes del suelo, ya que el petróleo posee en su composición compuestos azufrados, orgánicos y metales pesados, afectando así sus parámetros fisicoquímicos y biológicos, además de una posible acumulación de los metales presentes.

### 9.1 Modelo conceptual preliminar para el sitio S0012

El sitio S0012 constituye un sitio impactado debido a que los resultados de las concentraciones para suelo, muestran que existe afectación directa sobre el suelo en el área determinada de 14 937,94 m<sup>2</sup> conforme consta en el Registro Fotográfico (Anexo 7).

Para el sitio S0012 se estableció el modelo conceptual preliminar o inicial que muestra la interacción del sitio con los componentes ambientales suelo, flora, fauna y con los receptores humanos.

Figura 9-2. Modelo conceptual preliminar del sitio S0012



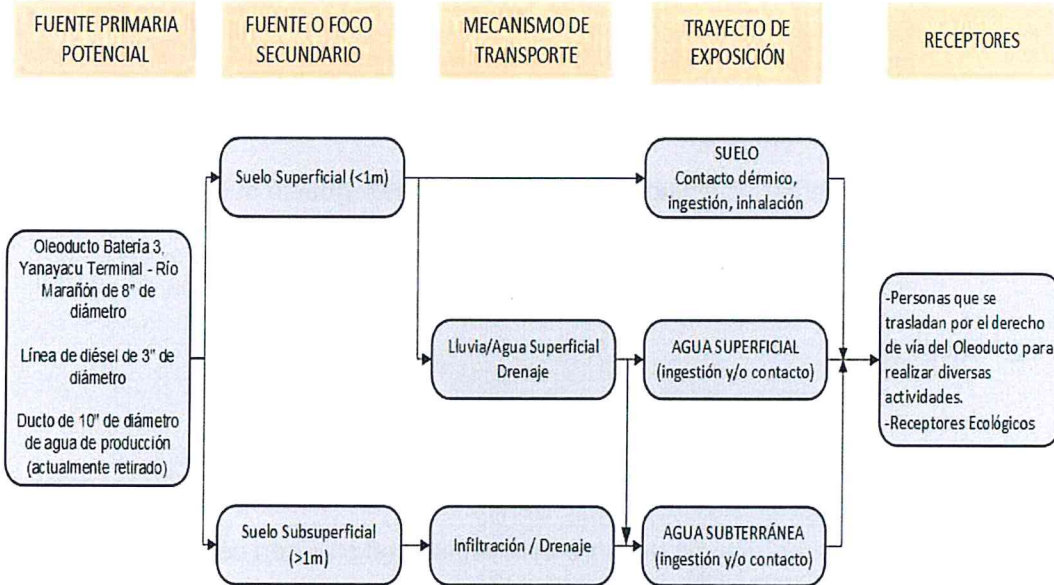
Handwritten blue ink signatures and initials on the left margin.

<sup>24</sup> Noguera, S. y A. Armado (2010). Evaluación de metales en suelos contaminados por derrames de crudo en Yaracal, estado Falcón, Venezuela. Avances de Química, 5(3), 167-17. [www.saber.ula.ve/avancesenquimica](http://www.saber.ula.ve/avancesenquimica).



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Figura 9-3. Modelo conceptual preliminar del sitio S0012



### 10. CONCLUSIONES

El proceso para la identificación del sitio S0012, dio como resultado que es un sitio impactado, debido a que los resultados obtenidos en la evaluación ambiental determinan lo siguiente:

- (i) De las trece (13) muestras tomadas en el área de potencial interés de 14 937,94 m<sup>2</sup>, tres (3) presentaron valores que exceden los ECA para Suelo de uso agrícola, para al menos uno de los parámetros fracción de hidrocarburos F2 (>C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub>), fracción de hidrocarburos F3 (>C<sub>28</sub>-C<sub>40</sub>), bario, cadmio y plomo.
- (ii) Del análisis de la información disponible de los estudios previos y la presente evaluación, se tiene que el API establecido en el presente informe presenta 5 contaminantes de interés: F2 (>C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub>), fracción de hidrocarburos F3 (>C<sub>28</sub>-C<sub>40</sub>), bario, cadmio y plomo.
- (iii) Los resultados de la estimación del nivel de riesgo para el sitio impactado S0012 determinan lo siguiente:
  - Para el riesgo físico (NRFfísico), el puntaje obtenido es de 49, configurando un nivel de riesgo MEDIO.
  - Para el riesgo por sustancia para la salud (NRSsalud), el puntaje obtenido es de 55,9, configurando un nivel de riesgo MEDIO.
  - Para el riesgo asociado a sustancia al ambiente (NRSambiente), el puntaje obtenido es de 74,9, configurando un nivel de riesgo ALTO.

### 11. RECOMENDACIONES

En función de los resultados obtenidos se sugiere considerar para el muestreo de caracterización del sitio:



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- (i) Profundizar el muestreo de suelo en el sitio S0012, con la finalidad de advertir el alcance de la profundidad de la contaminación, ya que se han encontrado concentraciones de algunos de los parámetros de interés que superan los 3 m de profundidad.
- (ii) Considerar la ampliación del API investigado, puesto que de las concentraciones que se han encontrado de los puntos de muestreo ubicados en los bordes de esta área superan el ECA de suelo para uso agrícola para el parámetro fracción de hidrocarburos F3; asimismo, considerar los 5 parámetros de interés.

## 12. ANEXOS

- Anexo 1 : Mapas
- Anexo 1.1 Mapa de ubicación del sitio impactado con código S0012
- Anexo 1.2 : Mapa de puntos de muestreo y excedencia de los ECA para suelo en el sitio con código S0012
- Anexo 2 : Información documental vinculada al sitio con código S0012
- Anexo 2.1 Carta PPN-OPE-0084-2017
- Anexo 2.2 : Carta N.º0107-FECONAMACH/P
- Anexo 2.3 : Informe N.º 031-2017-OEFA/DE-SDCA-CSI
- Anexo 2.4 : Informe N.º 0087-2018-OEFA/DEAM-SSIM
- Anexo 2.5 Informe N.º 0001-2016-OEFA/DE-SDCA-CEAI
- Anexo 2.6 : Oficio N.º 1079-2016-MEM-DGAAE
- Anexo 2.7 : Carta PPN-OPE-0023-2015
- Anexo 3 : Reporte de campo del monitoreo de suelo
- Anexo 4 : Reporte de resultados de la evaluación ambiental
- Anexo 5 : Ficha para la estimación del nivel de riesgo
- Anexo 6 : Ficha de Evaluación de la estimación de nivel de riesgo
- Anexo 7 : Registro Fotográfico

