



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 Universalización de la Salud

2020-I01-021432

## INFORME N° 00152-2020-OEFA/DEAM-SSIM

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

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

**MILENA JENNY LEÓN ANTUNEZ**  
Coordinadora de Sitios Impactados

**TINO JESÚS NÚÑEZ SÁNCHEZ**  
Especialista de Sitios Impactados

**ASUNTO** : Informe de Evaluación Ambiental para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0518, ubicado en el Lote 192, microcuenca PAS-19, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto.

**EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN** : 2020-05-203

**REFERENCIA** : a) Planefa 2021<sup>1</sup>  
b) Ficha de reconocimiento de sitio N.° 0175-2020-SSIM

**FECHA** : Lima, 30 de diciembre de 2020

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente y, con relación al asunto de la referencia, informar lo siguiente:

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la evaluación ambiental del sitio con código S0518 se presentan en la tabla 1.1:

**Tabla 1.1.** Datos generales de la actividad realizada

|    |  |   |
|----|--|---|
| a. | Zona evaluada                          | Sitio con código S0518, a aproximadamente 375 m al suroeste de la Batería Capahuari Norte, del Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto. |
| b. | Centroide del sitio S0518              | 334028 m E / 9701917 m N  |
|    | Coordenadas UTM WGS84<br>Zona 18 M     |   |
| c. | Problemática identificada              | Evaluar la calidad ambiental del sitio S0518 para su identificación como sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente.                                 |
| d. | La actividad se realizó en el marco de | Planefa 2020  |

<sup>1</sup> Aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N.° 014-2019-OEFA/CD, del 28 de marzo de 2019, a través del cual «Aprueban el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Planefa del OEFA correspondiente al año 2020».



Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres  
Año de la Universalización de la Salud

|    |                      |  |
|----|----------------------|--|
| e. | Periodo de ejecución | 16 y 24 de octubre de 2020   |
| f. | Tipo de evaluación   | Identificación de Sitio Impactado por actividades de Hidrocarburos, según normativa especial |

Profesionales que aportaron al estudio:

**Tabla 2.2.** Listado de profesionales

| N.º | Nombres y Apellidos           | Profesión                      | Actividad desarrollada |
|-----|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1   | Armando Martín Eneque Puicón  | Biólogo                        | Gabinete               |
| 2   | Milena Jenny León Antúnez     | Ingeniera Ambiental            | Gabinete               |
| 3   | Tino Jesús Núñez Sánchez      | Biólogo                        | Gabinete               |
| 4   | Carlos Alberto Quispe Gil     | Biólogo                        | Gabinete               |
| 5   | Isaías Antonio Quispe Quevedo | Bach. en Ingeniería Geográfica | Gabinete               |

## 2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

**Tabla 2.1.** Cantidad de puntos evaluados en el sitio S0518

|    |                   |                             |   |
|----|-------------------|-----------------------------|---|
| a. | Fecha de comisión | Reconocimiento en campo     | 16 y 24 de octubre de 2020 <sup>2</sup> |
|    |                   | Identificación de Sitio     | 16 y 24 de octubre de 2020              |
| b. | Puntos evaluados  | Agua superficial            | 3 puntos de muestreo                    |
|    |                   | Sedimento                   | 3 puntos de muestreo                    |
|    |                   | Comunidades hidrobiológicas | 1 puntos de muestreo                    |

**Tabla 2.2.** Parámetros que superaron el ECA para suelo, para el sitio S0518

| Matriz    | Parámetro | Cantidad de muestras que superaron los ECA o documento de referencia | Norma o documento de referencia  |
|-----------|-----------|--|--|
| Sedimento | TPH       | 1  | <i>Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlántico RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense ESL: Ecological Screening Protocol</i> |

**Tabla 2.3** Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente para el sitio S0518

| Riesgo             | Parámetro               | Puntaje* | Clasificación         |
|--------------------|-------------------------|----------|-----------------------|
| Riesgo a la salud  | NRF <sub>físico</sub>   | 0        | Sin riesgo            |
|                    | NRS <sub>salud</sub>    | 46,1     | Nivel de riesgo medio |
| Riesgo al ambiente | NRS <sub>ambiente</sub> | 47,3     | Nivel de riesgo medio |

\* Con rangos de hasta 100 puntos

## 3. PRINCIPALES CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la evaluación ambiental para la identificación de sitio impactado con código S0518, se ha determinado que constituye un sitio impactado como consecuencia de las actividades de hidrocarburos. A continuación, se detallan los resultados:

- (i) De los resultados obtenidos en el área evaluada de 1799,166 m<sup>2</sup> (0,18 ha), para agua superficial y sedimento; de los 3 puntos de muestreo evaluados para sedimento se tiene que, 1 punto de muestreo (PAS-19-SED-011) presentó concentración de TPH

<sup>2</sup> Aprobado mediante Ficha de reconocimiento de sitio N.º 175-2020-SSIM, del 23 de diciembre de 2020.



Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres  
Año de la Universalización de la Salud

superior a lo establecido en la norma de uso referencial de Canadá; asimismo, los resultados para agua superficial indican que ningún parámetro de interés evaluado superó los ECA para Agua aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Del análisis de interpolación espacial Kriging, de acuerdo a los resultados analíticos obtenidos se ha determinado un área impactada de 1369 m<sup>2</sup> (0,137 ha).

- (ii) En el punto de muestreo evaluado que presenta afectación por TPH se tiene un mayor número de especies facultativas de macroinvertebrados, adaptados a diversas condiciones ambientales; la densidad total fue de 149 organismos/0,3 m<sup>2</sup>, con una mayor abundancia de la familia Chironomidae (muy tolerante) que podría indicar perturbación en el ambiente acuático; la familia Chironomidae presentó evidencia de impregnación de una sustancia negra (posiblemente hidrocarburo) en el exoesqueleto. Para los peces, se registraron mayor número de especies de hábitos omnívoros (50 %), carnívoros (38 %) y adaptados a vivir principalmente en zonas de pozas y remansos, se registró una sola especie detritívora y una especie pelágica, siendo Characidae (peces pequeños a medianos «mojarras») la familia más abundante la cual está asociada en su mayoría a pozas con 20 individuos. Los valores obtenidos con el índice SVAP indican que el punto evaluado en la quebrada sin nombre presenta condición «REGULAR».
- (iii) No se identificó fuentes de contaminación en el sitio S0518; sin embargo, se identificaron como fuentes potenciales de contaminación a la Batería Capahuari Norte (ubicado a 375 m al norte del sitio) y al ducto que intersecta perpendicularmente con el sitio y transporta hidrocarburos desde la Batería Capahuari Norte hasta Estación Andoas; asimismo, como fuente secundaria se identificó al componente ambiental sedimento contaminado con TPH.
- (iv) La estimación del nivel de riesgo para el sitio impactado S0518, dio como resultado: no se identificó riesgo físico (NRF), riesgo MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRSsalud) y riesgo MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRSambiente).

#### 4. RECOMENDACIONES

- (i) Aprobar el presente informe de identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos con código S0518, en concordancia con lo establecido en la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento y la Directiva para la Identificación de Sitios Impactados por Actividades de Hidrocarburos y su Anexo, la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente.
- (ii) Remitir el presente informe a la Junta de Administración del Fondo de Contingencia, a través de su Secretaría Técnica, Administrativa y Financiera –Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú–, para las acciones que correspondan en el marco de sus funciones establecidas en la Ley N.º 30321 y su Reglamento y sus modificatorias.
- (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.



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 Universalización de la Salud

Atentamente:



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Armando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Cargo: Ejecutivo de la  
Subdirección de Sitios  
Impactados  
Lugar: Sede Central -  
Lima\Lima\Jesus Maria  
Motivo: Soy el autor del  
documento



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

Firmado digitalmente por: LEON  
ANTUNEZ Milena Jenny FAU  
20521286769 soft  
Cargo: Coordinadora de Sitios  
Impactados  
Empresa: ORGANISMO DE  
EVALUACION Y  
FISCALIZACION AMBIENTAL -  
OEFA  
Lugar: Sede Central -  
Lima\Lima\Jesus Maria  
Motivo: Soy el autor del



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

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

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

Atentamente:



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

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



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 01489431"



01489431



---

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL  
SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS  
CON CÓDIGO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192,  
MICROCUENCA PAS-19, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL  
RÍO PASTAZA, DISTRITO ANDOAS, PROVINCIA DATEM DEL  
MARAÑÓN, DEPARTAMENTO LORETO**

---

**SUBDIRECCIÓN DE SITIOS IMPACTADOS**

**DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

**2020**



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 Universalización de la Salud

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 30/12/2020 16:25:44-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUIÇON Armandó  
Martín FAU 20521286769 soft  
Motivo: Doy Vº Bº  
Fecha: 30/12/2020 16:35:58-0500



Firmado digitalmente por:  
QUISPE GIL Carlos Alberto  
FIR 40140416 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 30/12/2020 15:51:42-0500



Firmado digitalmente por:  
QUISPE QUEVEDO Isaías  
Antonio FIR 48786102 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 30/12/2020 16:15:01-0500



Firmado digitalmente por:  
NUÑEZ SANCHEZ Tino Jesús  
FIR 43375998 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 30/12/2020 16:07:36-0500



### ÍNDICE DEL CONTENIDO

- 1. INTRODUCCIÓN ..... 6
- 2. MARCO LEGAL ..... 8
- 3. ÁREA DE ESTUDIO..... 9
  - 3.1. Características naturales del sitio..... 11
    - 3.1.1. Geológicas ..... 11
    - 3.1.2. Hidrológicas ..... 12
    - 3.1.3. Datos climáticos ..... 12
    - 3.1.4. Cobertura vegetal..... 12
    - 3.1.5. Fauna ..... 12
  - 3.2. Información general del sitio S0518 ..... 13
    - 3.2.1. Esquema del proceso productivo ..... 13
    - 3.2.2. Materias primas, productos, subproductos y residuos ..... 13
    - 3.2.3. Sitios de disposición y descargas..... 13
  - 3.3. Fuentes potenciales de contaminación en el sitio ..... 13
    - 3.3.1. Fugas y derrames visibles..... 13
    - 3.3.2. Zona de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías y otros... 13
    - 3.3.3. Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos..... 13
    - 3.3.4. Drenajes..... 13
  - 3.4. Focos potenciales de contaminación ..... 14
    - 3.4.1. Priorización y validación..... 14
    - 3.4.2. Mapa de focos de contaminación..... 15
  - 3.5. Vías de propagación y puntos de exposición ..... 15
    - 3.5.1. Características de uso actual y futuro del sitio ..... 15
    - 3.5.2. Vías de propagación y puntos de exposición ..... 16
  - 3.6. Características del entorno ..... 16
    - 3.6.1. Fuentes potenciales de contaminación en el entorno ..... 17
    - 3.6.2. Focos de contaminación en el entorno y vías de propagación..... 18
- 4. ANTECEDENTES ..... 19
  - 4.1. Información documental vinculada al sitio S0518 ..... 19
    - 4.1.1. Información vinculada a pedidos de las comunidades ..... 19
    - 4.1.2. Otra información vinculada al sitio S0518 ..... 20
    - 4.1.3. Información en el marco del proceso para la identificación de sitio impactado por actividades de hidrocarburos (Directiva) ..... 21
- 5. PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS ..... 22
  - 5.1. Participación ciudadana ..... 22
  - 5.2. Actores involucrados ..... 22
    - 5.2.1. Reuniones ..... 23
    - 5.2.2. Ejecución de la evaluación ambiental ..... 23
- 6. OBJETIVOS ..... 23
  - 6.1. Objetivo general ..... 23
  - 6.2. Objetivos específicos ..... 23
- 7. METODOLOGÍA..... 24
  - 7.1. Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0518. .... 24
    - 7.1.1. Área evaluada ..... 24
    - 7.1.2. Agua superficial..... 24
    - 7.1.3. Sedimentos ..... 27
  - 7.2. Evaluación de las comunidades hidrobiológicas ..... 31
    - 7.2.1. Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico ..... 31
    - 7.2.2. Ubicación de los puntos de muestreo ..... 31
    - 7.2.3. Parámetros y métodos utilizados ..... 32
    - 7.2.4. Equipos utilizados ..... 32



|        |   |    |
|--------|---|----|
| 7.2.5. | Análisis de datos .....   | 33 |
| 7.3.   | Establecer las fuentes potenciales y los focos de contaminación del sitio S0518                                   | 33 |
| 7.4.   | Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0518 .....                                     | 33 |
| 8.     | RESULTADOS .....  | 34 |
| 8.1.   | Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0518 .....   | 34 |
| 8.1.1. | Presencia de contaminantes en el agua superficial .....   | 34 |
| 8.1.2. | Presencia de contaminantes en sedimento .....   | 37 |
| 8.2.   | Comunidades hidrobiológicas .....   | 39 |
| 8.2.1. | Resultados de macroinvertebrados bentónicos .....   | 39 |
| 8.2.2. | Resultados de peces .....   | 40 |
| 8.2.3. | Análisis organoléptico .....  | 42 |
| 8.2.4. | Bioindicación y estado ecológico del ambiente acuático .....  | 43 |
| 8.3.   | Fuentes de contaminación (fuentes primarias) y focos de contaminación (fuentes secundarias) del sitio S0518 ..... | 44 |
| 8.4.   | Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio Impactado S0518 .....                           | 45 |
| 9.     | DISCUSIÓN .....   | 46 |
| 9.1.   | Esquema conceptual para el sitio S0518 .....  | 48 |
| 10.    | CONCLUSIONES .....  | 49 |
| 11.    | RECOMEDACIÓN .....  | 49 |
| 12.    | ANEXOS .....  | 50 |



### ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 3.1.** Clasificación según nivel de evidencia de focos de contaminación en el sitio S0518 ..... 14

**Tabla 3.2.** Descripción de focos potenciales de contaminación en el sitio S0518..... 14

**Tabla 3.3.** Vías de propagación..... 16

**Tabla 3.4.** Instalaciones y/o elementos observadas en el sitio S0518 y su entorno..... 18

**Tabla 4.1.** Referencias asociadas al sitio S0518..... 21

**Tabla 5.1.** Reuniones con los actores involucrados ..... 23

**Tabla 7.1.** Guías técnicas para el muestreo de agua ..... 25

**Tabla 7.2.** Ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0518..... 25

**Tabla 7.3.** Parámetros analizados en el componente agua superficial ..... 26

**Tabla 7.4.** Estándares de comparación para los cuerpos de agua del sitio S0518. .... 27

**Tabla 7.5.** Guías técnicas de referencia para el muestreo de sedimentos ..... 27

**Tabla 7.6.** Ubicación de puntos de muestreo en el componente sedimento ..... 27

**Tabla 7.7.** Parámetros analizados en el componente sedimento ..... 28

**Tabla 7.8.** Valores referenciales de comparación para TPH y metales pesados en sedimento ..... 30

**Tabla 7.9.** Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas ..... 31

**Tabla 7.10.** Ubicación de los puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas ..... 32

**Tabla 7.11.** Parámetros y métodos de ensayo utilizados ..... 32

**Tabla 8.1.** Resultados de mediciones de parámetros en campo para agua superficial..... 35

**Tabla 8.2.** Resultados de las muestras de agua superficial para el sitio S0518..... 35

**Tabla 8.3.** Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre y cromo VI para el sitio S0518 ..... 35

**Tabla 8.4.** Resultados de mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y zinc para el sitio S0518 ..... 36

**Tabla 8.5.** Resultados de las muestras de sedimento ..... 37

**Tabla 8.6.** Composición trófica de la ictiofauna identificada en la zona de estudio..... 41

**Tabla 8.7.** Composición trófica de la ictiofauna identificada en el sitio S0518 ..... 42

**Tabla 8.8.** Principales grupos de la ictiofauna en el sitio S0518..... 42

**Tabla 8.9.** Resultados de bioindicación y estado ecológico en el sitio S0518..... 43

**Tabla 8.10.** Ubicación de las fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0518... 44

**Tabla 8.11.** Focos de contaminación para el sitio S0518 ..... 44

**Tabla 8.12.** Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente ..... 46



### ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.1.** Flujograma de la gestión de sitios contaminados, elaborado a partir del Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM..... 7

**Figura 1.2.** Etapas de la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos. .... 8

**Figura 3.1.** Ubicación del sitio S0518..... 10

**Figura 3.2.** Área evaluada para el sitio S0518. .... 11

**Figura 3.3.** Focos de contaminación en el sitio S0518..... 15

**Figura 3.4.** Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero..... 17

**Figura 3.5.** Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192..... 17

**Figura 3.6.** Instalaciones en el entorno del sitio S0518..... 18

**Figura 4.1.** Registros de información asociada al sitio S0518..... 21

**Figura 7.1.** Área evaluada para el sitio S0518 ..... 24

**Figura 7.2.** Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0518.... 25

**Figura 7.3.** Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento..... 28

**Figura 7.4.** Ubicación del punto de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0518 ..... 32

**Figura 7.5.** Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes ..... 34

**Figura 8.1.** Muestras de agua superficial, no superan los ECA para agua, en el sitio S0518 ..... 36

**Figura 8.2.** Resultados de TPH de las muestras de sedimento ..... 37

**Figura 8.3.** Modelo de concentraciones para TPH para las muestras de sedimento del sitio S0518 ..... 38

**Figura 8.4.** Puntos de muestreo con concentraciones que superan la norma referencial para sedimento..... 38

**Figura 8.5.** Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden en el sitio S0518..... 39

**Figura 8.6.** Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según familias en el sitio S0518 ..... 40

**Figura 8.7.** Riqueza de especies de peces según orden en el sitio S0518..... 40

**Figura 8.8.** Abundancia de peces en el sitio S0518. .... 41

**Figura 8.9.** Chironomidae con una sustancia similar a hidrocarburo en el sitio S0518 ..... 43

**Figura 8.10.** Esquema de bioindicación y estado ecológico obtenidos en el sitio S0518... 44

**Figura 8.11.** Ubicación de fuentes potenciales y focos de contaminación para el sitio S0518 ..... 45

**Figura 9.1.** Área total afecta..... 47

**Figura 9.2.** Esquema del Modelo conceptual inicial para el sitio S0518 ..... 48



## 1. INTRODUCCIÓN

El departamento Loreto tiene un área de 36 885 195 ha es el más extenso del Perú, alberga una alta biodiversidad, abundantes recursos hídricos, extensos bosques y grandes reservas de hidrocarburos; este último recurso propició que en la década de los 70 se inicie la actividad petrolera cuya exploración y explotación ha generado un conjunto de sitios afectados, lo que ha ocasionado las protestas de los pueblos indígenas que se encuentran asentados en esta región.

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

Es por ello que el Estado aprobó la Ley N.º 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.

De acuerdo al Reglamento antes mencionado, 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»<sup>4</sup>.

Mediante Decreto Supremo N.º 012-2017-MINAM<sup>5</sup>, 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 para la evaluación de sitios potencialmente 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

<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».

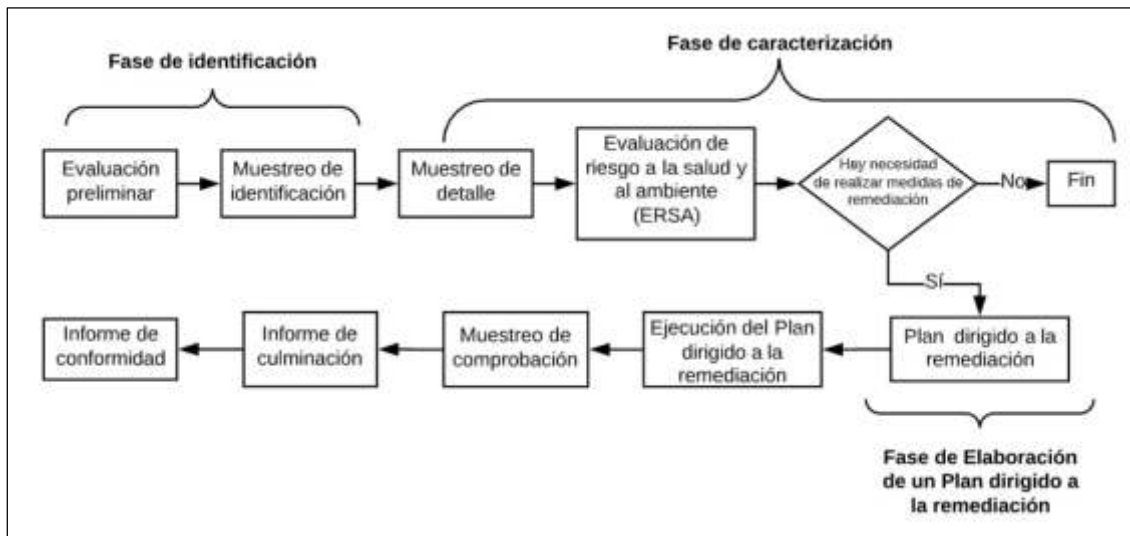
<sup>4</sup> Artículo 3º del Reglamento de la Ley N.º 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM.

<sup>5</sup> En la tercera disposición complementaria final del Decreto Supremo 012-2017-MINAM, indica «La presente norma y las guías técnicas aprobadas por el Ministerio del Ambiente se aplican, de forma complementaria a las siguientes normas:

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

b) Ley N.º 28271, Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera, la Ley N.º 29134, Ley que regula los Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos, y sus respectivos reglamentos».

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



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

En ese sentido, en el marco de lo establecido en los artículos 11 y 12 del reglamento de la Ley N.º 30321, le corresponde al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) a través de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM), en ejercicio de su función evaluadora 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>6</sup>.

De acuerdo al marco legal antes mencionado, la DEAM realiza la identificación de sitio impactado, teniendo en cuenta la «Fase de Identificación» establecida en los CGSC. Para tal efecto y en concordancia a lo establecido en el Artículo 10 del Reglamento de Evaluación del OEFA<sup>7</sup>, lleva a cabo un proceso, que comprende tres (3) etapas: a) Etapa de Planificación que comprende: (i) la recopilación y revisión de la información documental<sup>8</sup>, (ii) el reconocimiento<sup>9</sup> y (iii) la formulación del Plan de Evaluación o Plan de Evaluación Ambiental (en adelante PEA)<sup>10</sup>, b) Etapa de Ejecución que comprende la ejecución de las actividades programadas en el PEA, así como la recopilación de la información de campo para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente<sup>11</sup> y c) Etapa de Resultados, comprende la aplicación 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.

<sup>6</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.

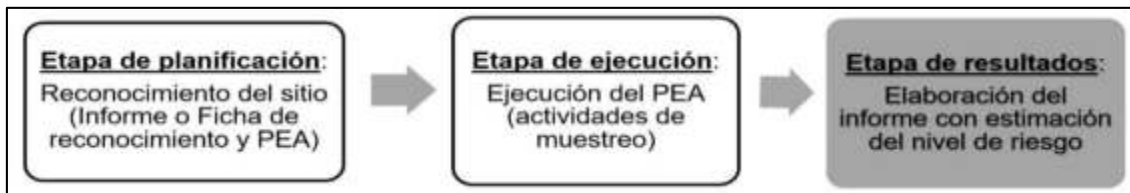
<sup>7</sup> Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N.º 00013-2020-OEFA/CD, publicada en el diario oficial «El Peruano» el 19 de julio de 2020.

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

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> El Plan de Evaluación o Plan de Evaluación Ambiental contiene las acciones necesarias para la identificación del sitio impactado por actividades de hidrocarburos y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente, a partir de la información obtenida en el reconocimiento y otra información analizada en gabinete.

<sup>11</sup> 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 de la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos.

En el marco del citado proceso, el 16 y 24 de octubre de 2020, la Subdirección de Sitios Impactados (SSIM) de la DEAM, realizó actividades de reconocimiento al sitio con código S0518, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, a aproximadamente 375 m al sur de la Batería Capahuari Norte del Lote 192, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón, departamento Loreto, cuyo resultado evidenció a nivel organoléptico posible afectación por presencia de hidrocarburos en el componente ambiental sedimento, conforme consta en la Ficha de reconocimiento N.º 0175-2020-SSIM del 23 de diciembre de 2020. El citado sitio se encuentra relacionado con la referencia con código R004553, reportada en campo por la comunidad Titiyacu.

Por otro lado, de acuerdo a la recomendación del Estudio Técnico Independiente del ex Lote 1AB<sup>12</sup> «Lineamientos estratégicos para la remediación de los impactos de las operaciones petroleras en el ex- Lote 1AB en Loreto, Perú» (en adelante, ETI del ex Lote 1AB), se estableció el enfoque de microcuenca, concibiendo una división de la cuenca del río Pastaza, 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. Así es que, se delimitó la microcuenca con código PAS-19 que contiene al sitio S0518.

La etapa de ejecución, muestreo de agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, se realizó los días 16 y 24 de octubre de 2020, conjuntamente con el reconocimiento del sitio, así como, la recopilación de información para la identificación y la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio, en atención a lo establecido en la Ley N.º 30321, su Reglamento y Directiva. Este documento constituye el cierre de la etapa de planificación dentro del proceso de Identificación de sitios impactados.

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 S0518, el marco legal aplicable, ubicación y descripción del área de estudio, la descripción de los actores participantes del proceso de identificación del sitio, la metodología utilizada, el análisis de los resultados, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes de la evaluación realizada.

## 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.

<sup>12</sup> "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)".



- Decreto Supremo N.° 039-2016-EM, aprueba Reglamento de la Ley N.° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.
- Decreto de Urgencia N.° 022-2020, Decreto de Urgencia para el Fortalecimiento de la Identificación y Gestión de Pasivos Ambientales.
- Decreto Supremo N.° 012-2017-MINAN, aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados (en adelante CGSC).
- Decreto Supremo N.° 013-2017-MINAM, aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Resolución del Consejo Directivo N.° 00013-2020-OEFA/CD, aprueba el Reglamento de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
- Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua.
- Resolución de Consejo Directivo N.° 028-2017-OEFA/CD, que aprueba la Directiva para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos a cargo del OEFA y su Anexo la Metodología para la estimación de nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados.
- Resolución de Consejo Directivo N.° 014-2019-OEFA/CD, que aprueba el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental – PLANEFA 2020 del OEFA.

### 3. ÁREA DE ESTUDIO

El sitio S0518 se encuentra ubicado en la microcuenca PAS-19, cuenca del río Pastaza, yacimiento Capahuari Norte del Lote 192, a aproximadamente 375 m al sur de la Batería Capahuari Norte, en el territorio de la comunidad nativa Titiyacu, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón, departamento Loreto (Anexo A.1).

El sitio S0518 corresponde a una porción de una quebrada sin nombre, de aguas claras, poco profunda (0,5 m profundidad promedio), flujo lento y constante, en la parte media del sitio la quebrada se ensancha formando una zona menos profunda y algo pantanosa, interseca con las líneas de producción de petróleo Capahuari Norte a Estación Andoas.

El centro poblado de la comunidad nativa Titiyacu es el más cercano al sitio, ubicado en línea recta a aproximadamente 9 km al sur del sitio, para acceder al sitio desde este centro poblado, por la red vial del Lote 192, se recorre una distancia aproximada de 24 km, en camioneta, durante 45 minutos aproximadamente, hasta la Batería Capahuari Norte (se tiene referencia que desde la comunidad nativa Titiyacu se puede llegar al sitio en aproximadamente 2 horas a pie); luego, se hace un recorrido a pie, hacia el sur, por el derecho de vía del ducto que transporta hidrocarburos de Capahuari Norte a Estación Andoas, de 375 m aproximadamente, donde se encuentra el sitio S0518 (Figura 3.1).

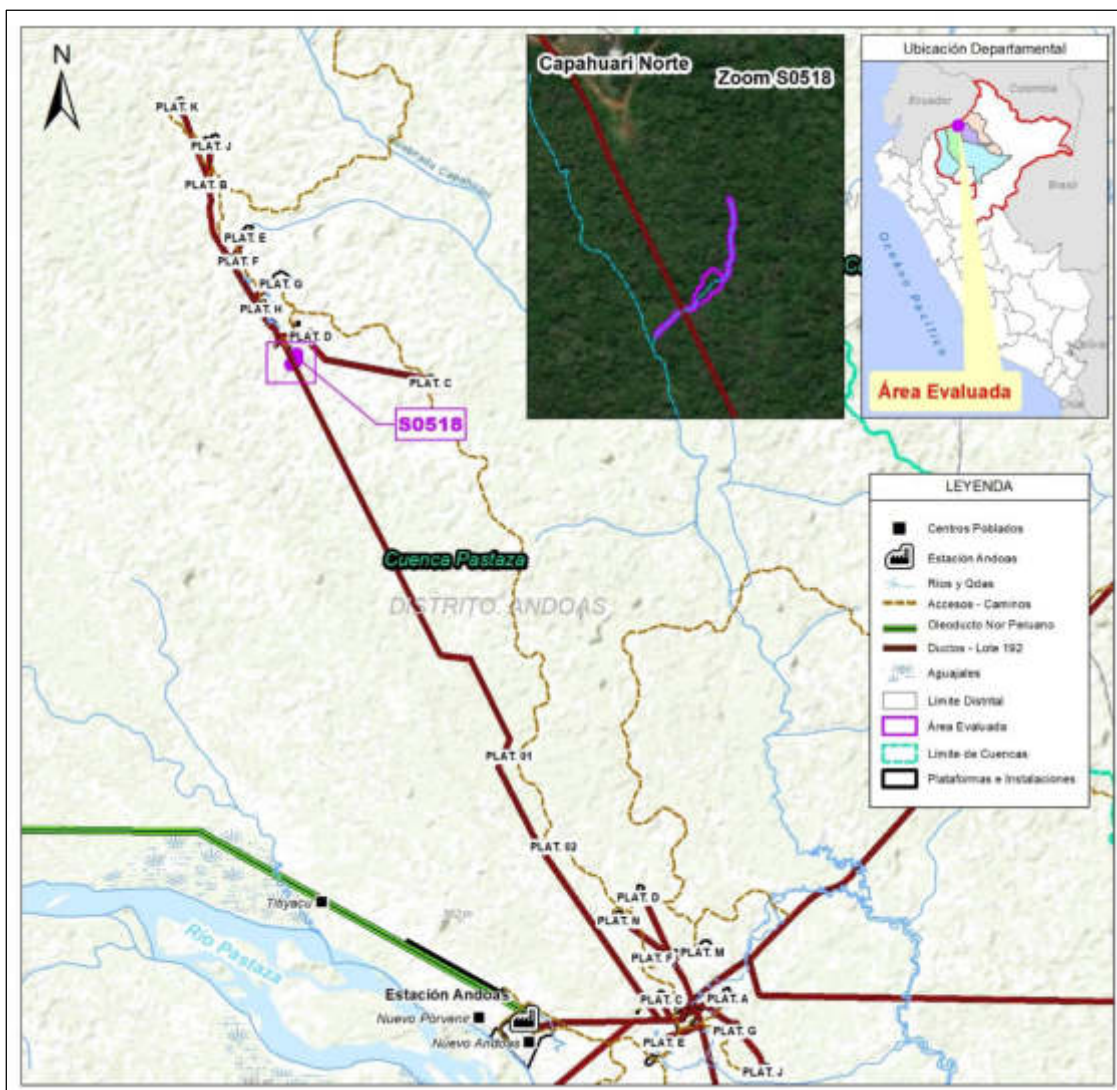


Figura 3.1. Ubicación del sitio S0518

El sitio S0518, se encuentra en una terraza baja inundable, en un nivel más bajo a la Batería Capahuari Norte, presenta pendientes planas (0-2 %) a ligeramente inclinadas (2-4 %), la vegetación es propia de zona inundable y alrededor presenta bosques de colina.

Este sitio fue reportado y evaluado a pedido del Monitor Ambiental de la comunidad nativa Titityacu, durante la ejecución de las actividades de muestreo del PEA de la microcuenca PAS-19; por lo tanto, en atención al pedido se realizó la evaluación en un área de 1799,166 m<sup>2</sup> (0,18 ha) tal como se muestra en la siguiente figura.

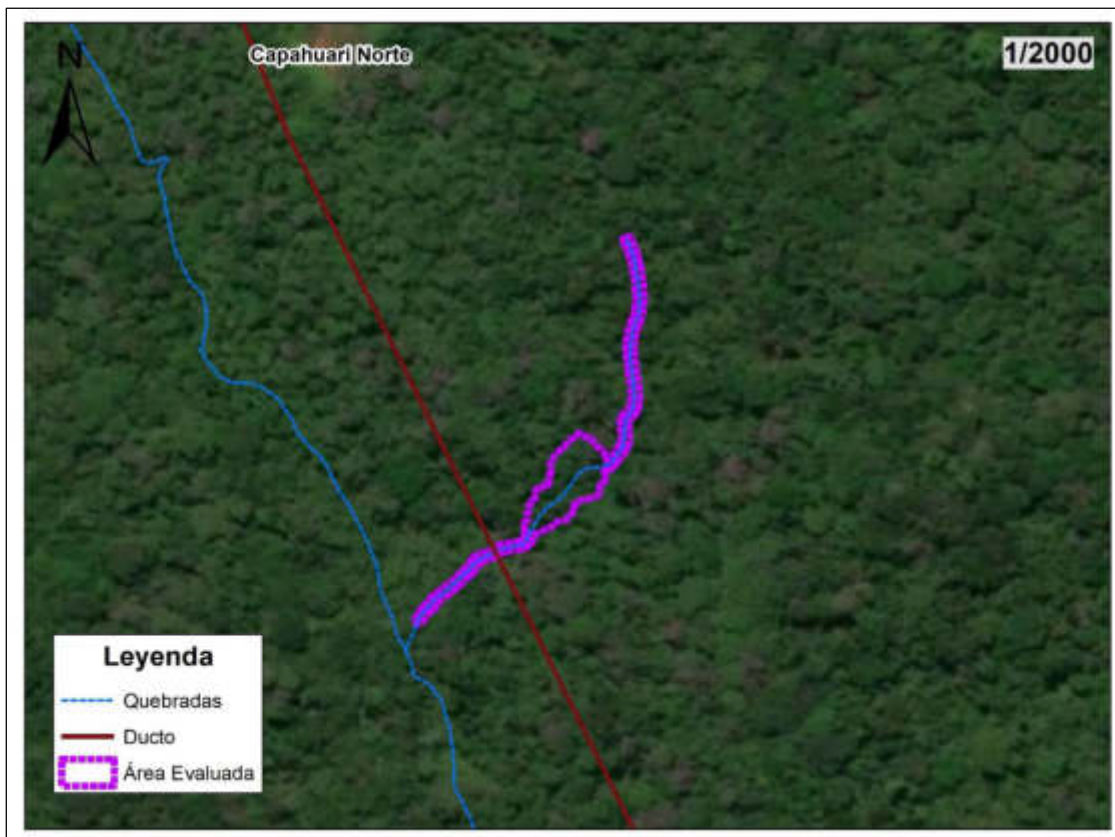


Figura 3.2. Área evaluada para el sitio S0518.

### 3.1. Características naturales del sitio

#### 3.1.1. Geológicas

El Lote 192 se ubica en la región de la Llanura Amazónica, al norte de la llamada cuenca estructural del Maraón, resultado de los eventos tectónicos del Terciario relacionados a la orogenia andina. Esta es una cuenca sedimentaria petrolífera con aproximadamente 5 000 m de espesor de sedimentos en su parte central. De acuerdo al Mapa Geológico del Perú, en el área donde se encuentra el Lote 192 se presentan sedimentitas del Terciario, de origen continental, de transgresión marina, ambiente lacustrino y llanuras de inundación, correspondientes a las formaciones Yahuarango, Pozo, Chambira, Pebas, Ipururo y Nauta; estos sedimentos se encuentran cubiertos por depósitos cuaternarios recientes.

El sitio S0518 pertenece a la formación Ipururo, que son afloramientos sedimentarios de origen continental más antiguos, que ocurren en zonas como Andoas; litológicamente se compone de lodolitas y limoarcillitas gris verdosas, algunas variaciones de color de azulinas a marrones, intercaladas con niveles de areniscas en estratos delgados y gruesos, superiormente presenta conglomerados de grano medio a grueso; el tope del conglomerado inmerso en una matriz arcillosa, compuesto mayoritariamente de fragmentos de roca sedimentaria arcillosos-limosos blandos y redondeados.

La formación Ipururo subyace en ligera discordancia por depósitos de la secuencia inferior de la formación Nauta, que corresponde a secuencias de arenas, limos y limoarcillitas laminadas, masivas, marrón rojizas y pardo amarillentas de baja cohesión. Superficialmente



se encuentra una cubierta de depósitos fluviales, palustres y aluviales recientes distribuidos en toda la zona (INGEMMET, 1999)<sup>13</sup>.

### 3.1.2. Hidrológicas

El sitio S0518, corresponde a una porción de una quebrada sin nombre, que es parte de la microcuenca PAS-19, y este a su vez a la cuenca del río Pastaza. Asimismo, el río Pastaza, forma parte de la cuenca hidrográfica del río Marañón, al cual tributa por su margen izquierda, nace en territorio del Ecuador, fluye en dirección sur aproximadamente a unos 10,5 km al oeste del sitio. Este río es de cauce ancho y displayado y cuenta con gran cantidad de islas. Las orillas son bajas y fácilmente inundables por inesperadas y frecuentemente crecidas. El régimen de escurrimiento muestra un período de creciente entre marzo y julio y una vaciante desde septiembre hasta febrero.

### 3.1.3. 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.

No se cuenta con información del área evaluada; sin embargo, de acuerdo a las estaciones meteorológicas más cercanas al sitio, como la estación Teniente López en el distrito de Trompeteros, la precipitación mensual promedio mensual varía entre los 179,0 mm a 290,0 mm con un promedio total de 2730,2 mm al año. Asimismo, de acuerdo a la estación 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<sup>14</sup>.

### 3.1.4. Cobertura vegetal

La cobertura vegetal del sitio S0518 corresponde a un bosque natural húmedo, con especies propias de zonas inundables, alrededor del sitio se extiende especies típicas de bosques de colina baja, predominantemente arbórea de tamaño medio entre 20 a 30 m, con zonas donde emergen palmeras.

### 3.1.5. Fauna

En el sitio S0518, durante las actividades de campo no se observó la presencia de vertebrados mayores, sin embargo, algunos pobladores de la comunidad nativa Titiyacu, señalan que en el entorno del sitio se realizan la caza de sajino, majaz, carachupa, aves, entre otros. En la quebrada sin nombre se observó especies de peces de consumo humano habitual en la zona como: *Charax sp.* (Ji emtí), *Acesthynchus sp.* (Tserenkash), y *Moenkhausia sp.* (Yantsar) y especies de macroinvertebrados alimenticios como: camarones y moluscos; sin embargo, El Monitor Ambiental mencionó que, «no se pesca en la quebrada sin nombre por la contaminación generada por la actividad petrolera».

<sup>13</sup> Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico-INGEMMET (1999). Boletín N° 130, Serie A: Carta Geológica Nacional, Geología de los Cuadrángulos de Cunambo, Mariscal Cáceres, río Pucacuro, Vargas Guerra, río Huitoyacu, Checherta, Andoas, Lamas, Tipishca, San Antonio, Nuevo Soplín, Valencia, Pucacuro, Sungache, Pucuna, Villa Trompeteros, San Fernando, San Juan de Pavayacu, río Urituyacu, Santa Martha, Barranca, San Isidro, río Nucuray y Urarinas Hojas: 5-k, 5-1, 5-m, 6-h, 6-i, 6-j, 6-k, 6-1, 6-m, 7-k, 7-1, 7-m, 8-k, 8-1, 8-m, 9-j, 9-k, 9-1, 9-m, 10-j, 10-k, 10-1, 10-m. Lima, Perú.

<sup>14</sup> EIA Sísmica 3D en Capahuari Norte-Sur, Tambo Este y Jíbaro Nor Este - Jibarito Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 303-2011-MEM/AEE, Páginas 4.1.1-1/4.1.1-4



## 3.2. Información general del sitio S0518

### 3.2.1. Esquema del proceso productivo

En el sitio, no se encontró referencias históricas ni actuales que demuestren que se hayan desarrollado procesos productivos.

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

No aplica, debido a que no se identificó procesos productivos en el área del sitio S0518.

### 3.2.3. Sitios de disposición y descargas

No aplica, debido a que no se identificó procesos productivos en el área del sitio S0518.

## 3.3. Fuentes potenciales de contaminación<sup>15</sup> en el sitio

Las fuentes potenciales de contaminación o posibles fuentes primarias comprenden cualquier componente, instalación o proceso de actividades antrópicas en el sitio o su entorno que pudo o puede liberar contaminantes al medio ambiente. Se realizó una verificación de las instalaciones y eventos que podrían generarse, los cuales se describen en los siguientes ítems.

### 3.3.1. Fugas y derrames visibles

No aplica, debido a que, durante la evaluación ambiental en el sitio S0518, no se identificaron fugas o derrames activos provenientes de las instalaciones del sitio; asimismo, no se encontró información o reportes de derrames de petróleo crudo en el sitio ni en sus alrededores.

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

Durante la evaluación ambiental en el área del sitio, se observó la presencia de la línea de producción que lleva hidrocarburos de Capahuari Norte hacia la Estación Andoas, que atraviesan perpendicularmente a la quebrada sin nombre; asimismo, no se observaron zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, u otras instalaciones relacionadas a hidrocarburos.

### 3.3.3. Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos

No aplica, debido a que, durante la evaluación ambiental en campo, no se observó áreas destinadas al almacenamiento de sustancias y residuos en el sitio S0518.

### 3.3.4. Drenajes

No aplica, debido a que, durante la evaluación ambiental en campo, no se observó drenaje por actividades industriales en el sitio S0518.

<sup>15</sup> Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM  
Artículo 4.- Definiciones

(...)

4.10 Fuente de contaminación. - Este término se denomina también "fuente primaria de contaminación", y comprende cualquier componente, instalación o proceso de actividades antrópicas, que puede liberar contaminantes al medio ambiente.



### 3.4. Focos potenciales de contaminación<sup>16</sup>

Los focos de contaminación o posibles fuentes secundarias comprenden los componentes ambientales afectados, advertidos por 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 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 sea el caso.

#### 3.4.1. Priorización y validación

Para determinar la existencia de los focos potenciales de contaminación en el sitio S0518, se evaluó la información recogida en la ficha de reconocimiento N.º 0175-2020-SSIM, donde se advierte afectación a nivel organoléptico del componente sedimento.

Asimismo, la clasificación de los focos de contaminación según la evidencia encontrada en el sitio S0518, se realizó siguiendo los criterios establecidos en la siguiente tabla.

**Tabla 3.1.** Clasificación según nivel de evidencia de focos de contaminación en el sitio S0518

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

En la siguiente tabla se describen los focos de contaminación identificados y su clasificación para el sitio S0518.

**Tabla 3.2.** Descripción de focos potenciales de contaminación en el sitio S0518

| Número en el mapa | Foco potencial                                       | Sustancia de interés  | Clasificación según la evidencia |
|-------------------|--|---|----------------------------------|
| 1                 | Sedimentos posiblemente impactados por hidrocarburos | Hidrocarburos totales de petróleo TPH<br>Metales totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Zn) | ++                               |

<sup>16</sup> Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM  
Artículo 4.- Definiciones  
(...)

4.9 Foco de contaminación. - Este término se denomina también "fuente secundaria de contaminación" o "hotspot", y comprende los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación, que se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales.



### 3.4.2. Mapa de focos de contaminación

La Figura 3.3 presenta un mapa con la demarcación de los focos de contaminación identificados para el sitio S0518 y sus posibles sustancias de interés.

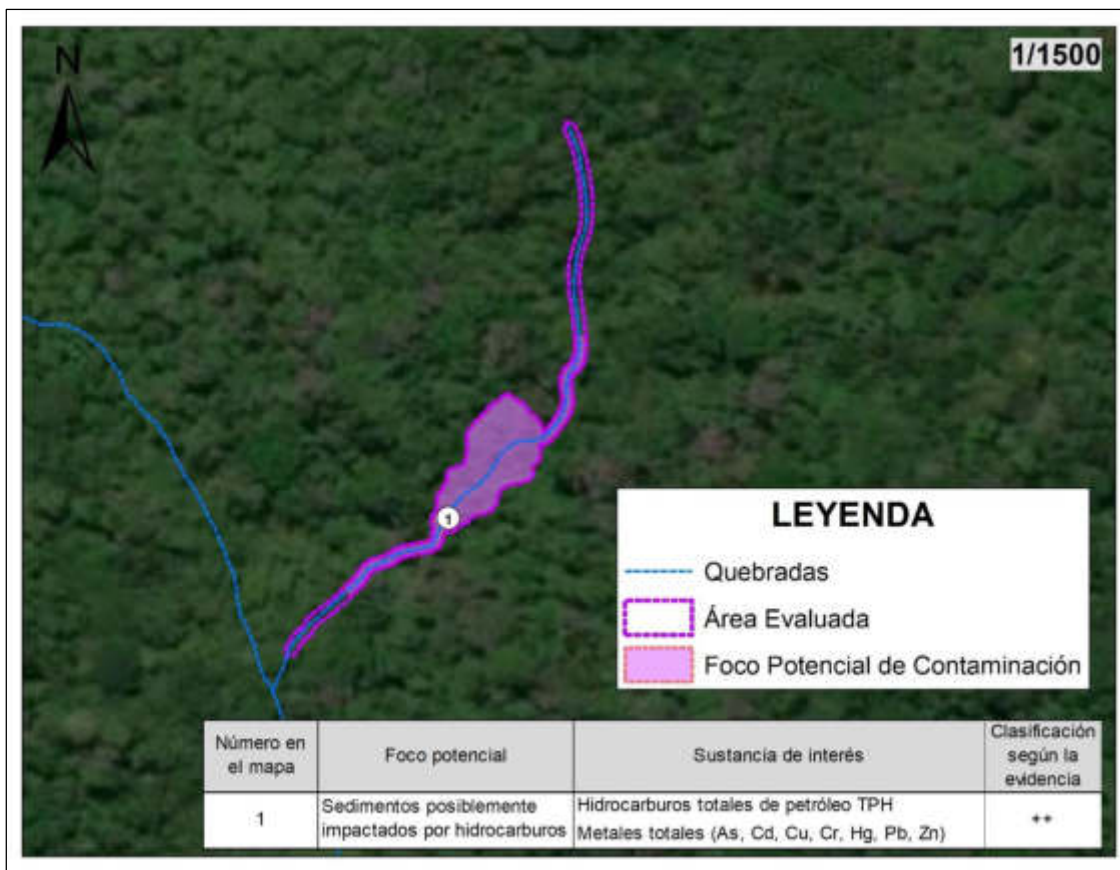


Figura 3.3. Focos de contaminación en el sitio S0518

### 3.5. Vías de propagación y puntos de exposición

Luego de la identificación de los focos de contaminación en el sitio S0518, 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 S0518 corresponde a un área ocupada por la quebrada sin nombre, rodeado de bosque húmedo típico de zona inundable, el área intersecta con la línea de producción que transporta hidrocarburos de Capahuari Norte a la Estación Andoas, fuera del área evaluada hacia el norte a 375 m del sitio se encuentra la Batería Capahuari donde se realizan actividades propias de la producción de petróleo; asimismo, los pobladores locales indican que se desarrollan actividades de caza y recolección en los alrededores del sitio.

Se desconoce el uso futuro que se le dará al sitio; sin embargo, de no ejecutarse actividades relacionada a la actividad de hidrocarburos u otra actividad, se espera que este sitio sea rehabilitado y reintegrado a la estructura boscosa de su entorno.



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

Considerando las características del sitio y su entorno, y los probables mecanismos de migración de los compuestos de interés hacia el ambiente y posibles receptores, se tiene las siguientes vías de propagación:

Tabla 3.3. Vías de propagación

| Foco potencial de contaminación  | Vías de propagación  | Sustancias relevantes   | Receptores   |
|--|--|---|--|
| Sedimento posiblemente impactado por hidrocarburos en la quebrada sin nombre | Sedimento – contacto directo (dérmico, ingestión e inhalación)                   | - Hidrocarburos totales de petróleo – TPH<br>- Metales totales (As, Ba, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb, Zn) | - Personas de la comunidad nativa Titiyacu que se trasladan por el sitio para realizar actividades de caza y/o recolección.<br>- Receptores ecológicos |
|  | Sedimento – agua superficial – drenaje – agua superficial (ingestión o contacto) |   |  |
|  | Sedimento - agua superficial – drenaje – agua subterránea (ingestión o contacto) |   |  |

### 3.6. Características del entorno

Dado que en el sitio no existen actividad de tipo industrial, se identificó y documentó las características del entorno, con el fin de detectar fuentes potenciales de contaminación y focos de contaminación asociadas a las actividades de hidrocarburos en el Lote 192 y que tengan probable influencia en el sitio S0518.

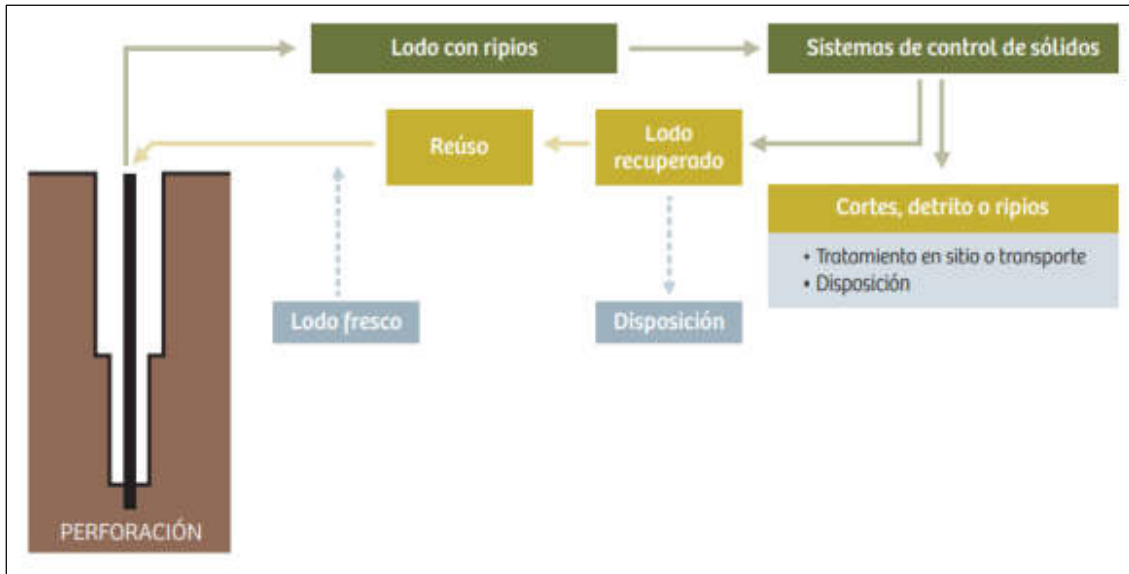
En el Lote 192 (ex Lote 1AB) se han perforados pozos exploratorios y de producción de hidrocarburos. Para la perforación se utiliza un taladro rotatorio, a través del cual, circula un lodo de perforación que tiene como objetivo trasladar los cortes (ripios o detritos) de perforación hasta la superficie.

Los lodos o fluidos de perforación, que pueden ser base agua o aceite, contienen aditivos dispersos y disueltos. Los aditivos típicos añadidos a los lodos base agua son bentonita, soda cáustica, barita o baritina y lignosulfonatos. En los lodos base aceite se utilizan arcillas reactivas y pueden contener barita. Actualmente estos fluidos tienen características especiales para mantenerlo limpio, estable y controlado<sup>17</sup>.

Los cortes de perforación contienen suelo del hoyo y restos de los aditivos utilizado. 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.

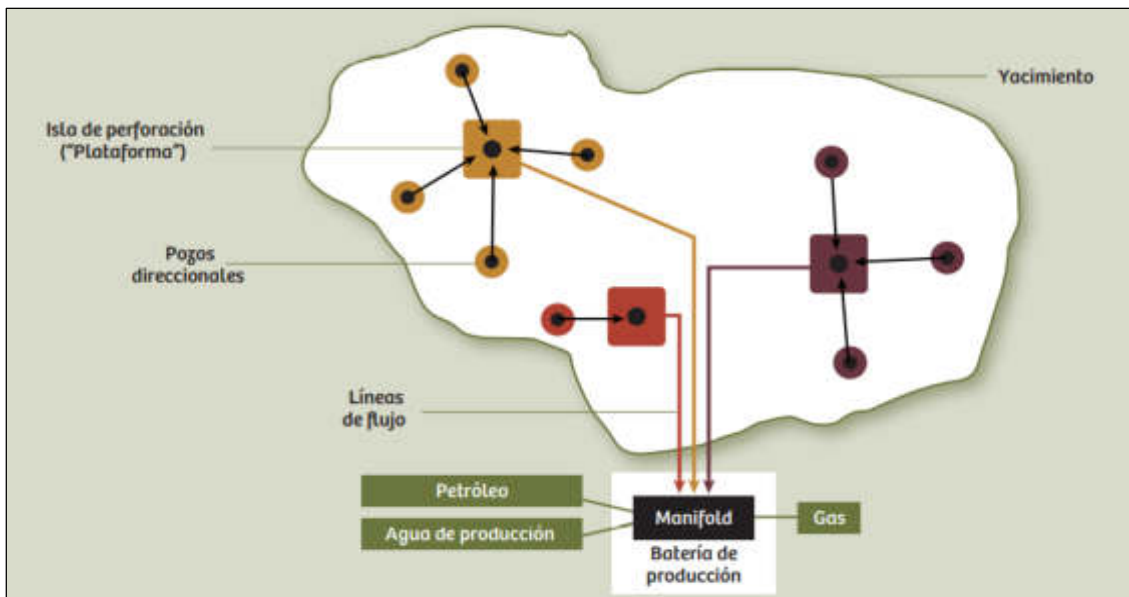
En la siguiente figura se observa un proceso productivo de un pozo petrolero.

<sup>17</sup> Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2014-EM.

**Figura 3.4.** Esquema del proceso de perforación de un pozo petrolero

Fuente: ETI del ex Lote 1AB

La extracción de hidrocarburos en el Lote 192 se realiza con bombas electrosumergibles, los pozos verticales y direccionales en «clusters» ubicados en una plataforma. La producción es transportada por las líneas de flujo (tubería que conecta el cabezal de un pozo) hasta el manifold de campo, cuya función es coleccionar el petróleo de diferentes pozos, y de ahí se conecta hasta la Batería de Producción, que es el lugar donde se recibe la producción de un determinado número de pozos de un yacimiento, ver la siguiente figura.

**Figura 3.5.** Esquema de producción de hidrocarburos en el Lote 192

Fuente: ETI del ex Lote 1AB

### 3.6.1. Fuentes potenciales de contaminación en el entorno

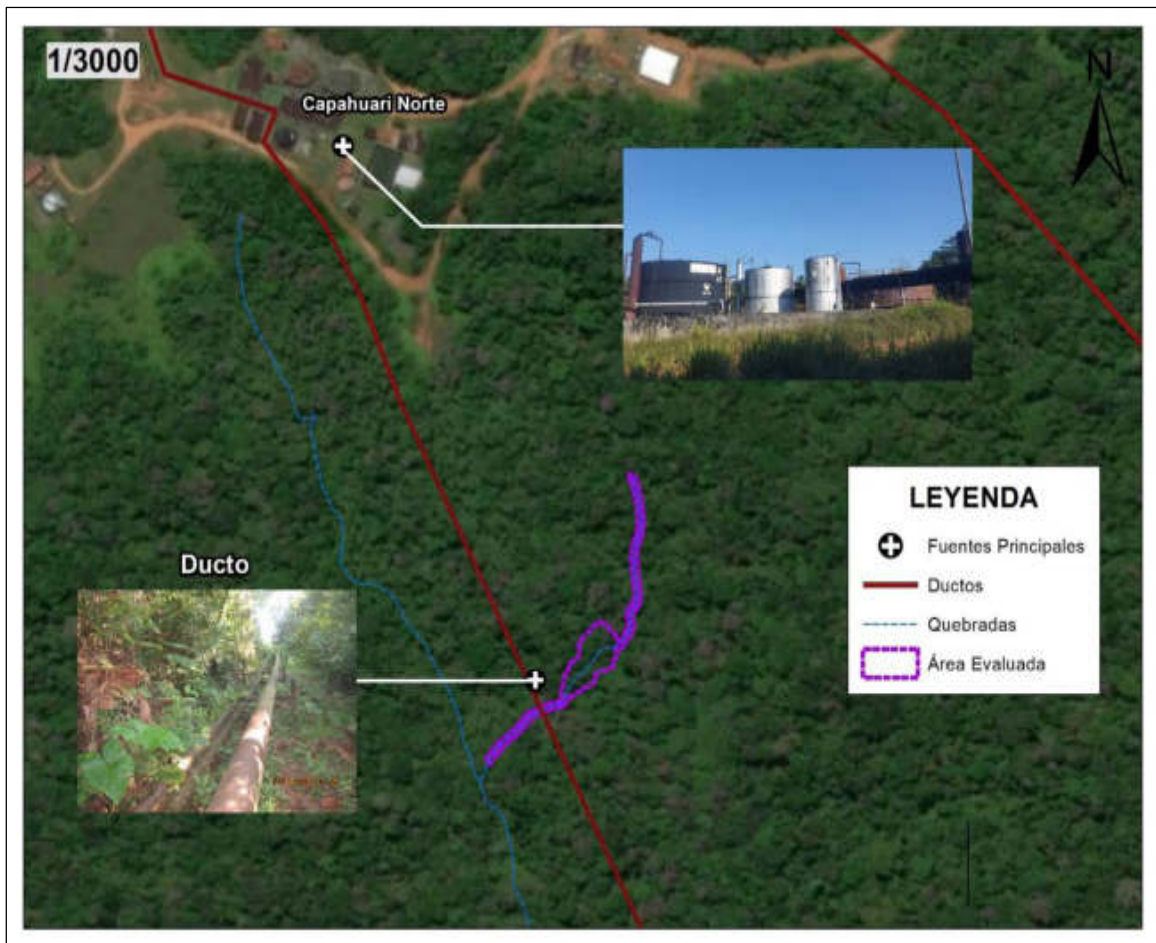
En el entorno del sitio, a 375 m hacia el norte se identificó la Batería Capahuari Norte; asimismo, la línea de producción que transporta hidrocarburos de Capahuari Norte a la



Estación Andoas intersecta con el sitio. En la siguiente tabla se muestra las instalaciones observadas en el sitio.

**Tabla 3.4.** Instalaciones y/o elementos observadas en el sitio S0518 y su entorno

| Instalaciones o elementos | Ubicación referencial                       | Productos asociados | Estado | Observaciones   |
|---------------------------|---|---------------------|--------|---|
| Ducto                     | Intersecta con el sitio                     | Hidrocarburos       | Activo | Transportan hidrocarburos de Capahuari Norte a Estación Andoas, sin indicios organolépticos. Durante la evaluación ambiental las actividades se encontraban suspendidas |
| Batería Capahuari Norte   | Fuera del sitio, a 375 m al norte del sitio | Hidrocarburos       | Activo | Recibe la producción de los pozos de Capahuari Norte. Durante la evaluación ambiental las actividades se encontraban suspendidas  |



**Figura 3.6.** Instalaciones en el entorno del sitio S0518

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

Durante las actividades de reconocimiento y ejecución de la evaluación ambiental en campo en el sitio S0518, no identificaron focos potenciales de contaminación en el entorno del sitio.



#### 4. ANTECEDENTES

En 1971 iniciaron las actividades en el ex Lote 1AB (actual Lote 192) en un inicio como 2 lotes separados Lote 1-A 1971 y Lote 1-B 1978 ubicados en las cuencas de los ríos Corrientes, Tigre y Pastaza, del 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, respectivamente<sup>18</sup>. Dichos contratos fueron resueltos, posteriormente Petroperú y Occidental firmaron el Contrato de Servicios para el Lote 1AB cuya fecha de inicio es 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 1986.

Durante el 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. Dicha venta se concretó el 10 de diciembre de 1999 por lo que, el 8 de mayo de 2000, Perupetro, Occidental 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 1AB<sup>19</sup>.

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.

Posteriormente, el 30 de agosto de 2015 Perupetro y Pacific Stratus Energy del Perú S.A suscribieron el Contrato de Servicios Temporal para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (antes Lote 1AB), hasta por el plazo de dos años, es decir, hasta el 29 de agosto de 2017<sup>20</sup>, quien se encuentra operando a la fecha<sup>21</sup>

El sitio se encuentra en el ámbito del Lote 192, en el yacimiento Capahuari Norte; a 375 m hacia el sur de la Batería Capahuari Norte.

##### 4.1. Información documental vinculada al sitio S0518

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

- **Pedido del Monitor Ambiental, durante la evaluación ambiental el 16 y 24 de octubre de 2020**

Durante la evaluación realizada en el marco de la comisión de servicio con código de acción 0002-09-2020-415, a pedido de la comunidad nativa Titiyacu, se registró las coordenadas de un posible sitio impactado, a la cual, la SSIM asignó el código de referencia R004553, como consta en la Ficha de Reconocimiento N.º 0175-2020-SSIM (Anexo B.1).

<sup>18</sup> Decreto Supremo N.º 389-85-EF, que declara la rescisión del Contrato del Lote-1A y del Contrato del Lote 1-B, publicado el 29 de agosto de 1985.

<sup>19</sup> El 8 de mayo de 2000, Petroperú S.A, Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú y Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú, celebran la cesión de posición contractual en el contrato de servicios del Lote 1AB (Decreto Supremo N.º 007-2000-EM). En dicha cesión Occidental Peruana Inc, sucursal del Perú, cedió el total de su participación del Lote 1-AB a favor de la empresa Pluspetrol Perú Corporation, sucursal Perú.

<sup>20</sup> Aprobado mediante Decreto Supremo N.º 027-2015-EM, mediante el cual aprueba la conformación, extensión, delimitación y nomenclatura del área inicial del Lote 192, ubicado entre las provincias Datem del Maraón y Loreto de la región Loreto.

<sup>21</sup> Mediante Nota de Prensa de fecha 28 de junio de 2019, Perupetro S.A. informó que el Lote 192 actualmente operado por Pacific Stratus Energy del Perú S.A (ahora, Frontera Energy) a la fecha tiene como nueva fecha de término contractual enero de 2020. Consultado: 27 de septiembre de 2019 en la siguiente dirección electrónica: <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/ca7209c4-4def-439e-ab2f-5a0bac779eb6/Nota+de+Prensa+-+Negociaci%C3%B3n+Petroper%C3%BA.pdf?MOD=AJPERES>



#### 4.1.2. Otra información vinculada al sitio S0518

- **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**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Perú, en el marco de un acuerdo de asistencia técnica con el Ministerio de Energía y Minas (Minem) entregó el referido Estudio Técnico Independiente (ETI) que contiene sugerencias y lineamientos para el proceso de remediación de las áreas afectadas por las actividades petroleras en el Lote 1AB (actual Lote 192). En este documento 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.

Respecto a las características del área de interés, relacionada a la presencia de los contaminantes de interés, menciona que «no se consiguió información acerca de las prácticas de manejo del detrito de perforación en etapas más tempranas de las operaciones en el ex Lote 1AB; sin embargo, los valores reportados por OEFA en diferentes informes, de bario y otros metales en suelos, quebradas y cochas cercanos a pozos, indican que pudieron descargarse directa o indirectamente al medio ambiente.

Asimismo, señala que, según el EIA de Occidental Petroleum Corporation (OXY) de 1995, «Las concentraciones más altas de metales en las muestras de pozos se encontraron en Dorissa, Huayurí y Capahuari Sur, mientras que las más bajas se registraron en Andoas y Bartra. En estas pozas se separaba el agua de producción del petróleo. En el ex Lote 1AB, se descargó el agua de producción a los cuerpos de agua cercanos a las baterías, previo tratamiento en pozas de separación. El agua de producción también contiene hidrocarburos libres, emulsionados y disueltos. Los hidrocarburos se separaban mediante reposo en una o más pozas, lo que inicialmente se realizó sin aplicar sustancias para romper las emulsiones. Eso significa que, en el mejor de los casos, se separaban los hidrocarburos libres, descargándose los emulsionados y disueltos. Posteriormente, al aplicar demulsionantes, fue posible separar los hidrocarburos en emulsión, quedando únicamente en el agua descargada los hidrocarburos disueltos. La evidencia documental, contenida en la base de informes sistematizada para el ETI, indica que el proceso de separación precario, realizado en las primeras etapas de la actividad petrolera en el ex Lote 1AB, permitía en algunos casos la descarga de hidrocarburos libres. El tratamiento fue mejorando hasta que en 2009 se alcanzó la inyección del 100 % en yacimientos dedicados».

Por otro lado, presenta en el documento hallazgos de malas prácticas operacionales realizados en las instalaciones del Lote 192, como evidencias de tanques de desbordamiento, corrosión externa en líneas de flujo, líneas de flujo directamente sobre el suelo y enterradas que incrementa la corrosión externa, desbordamiento, petróleo crudo con fluido contaminado y descargas activas de los *sump tanks*, disposición inapropiada de residuos que pueden ser peligrosos en alrededores de las instalaciones, material petrolizado dispuestos directamente sobre el suelos, entre otros que son causas importantes de impactos al ambiente.

El documento también recomienda la jerarquización de microcuencas basada en una serie de criterios cualitativos relacionados con los impactos existentes, indicadores de peligro y características socioambientales potencialmente afectadas. En este proceso se identificaron 38 microcuencas de interés distribuidas de la siguiente forma: 12 en la cuenca del río Pastaza, 12 en la cuenca del Corrientes y 14 en la cuenca del Tigre.



Para la microcuenca del río Pastaza se han identificado 12 microcuencas, entre ellas, la microcuenca Ramal CapNorte 1B, donde se encuentra el sitio S0518, para la cual se menciona que, «la quebrada Capahuari en su ramal norte tiene las concentraciones más altas de Pb y en ocasiones otros metales en agua, aguas arriba de la cuenca del Pastaza»; asimismo, menciona que es posible que exista efectos residuales de las descargas de aguas de producción, en ese sentido le otorga una prioridad de atención alta.

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

- **Ficha de reconocimiento de sitio (OEFA) del 23 de diciembre de 2020**

En la Ficha de Reconocimiento N.º 0175-2020-SSIM, se presentan los resultados de la evaluación realizada los días 16 y 24 de octubre de 2020, que evidencian afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en el componente sedimento relacionado a la actividad de hidrocarburos, en la ficha se reporta un área evaluada de 1799,166 m<sup>2</sup> (Anexo B.1).

De la revisión de la información documental vinculada al sitio S0518 y según corresponda, la SSIM asignó un código de referencia (asignándole la letra R seguida de 6 dígitos); la referencia asociadas para el área evaluada de este sitio se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 4.1.** Referencias asociadas al sitio S0518

| N.º | Código Referencia | Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur |           | Descripción                        | Fuentes  |
|-----|-------------------|-----------------------------------|-----------|------------------------------------|--|
|     |                   | Este (m)                          | Norte (m) |                                    |  |
| 1   | R004553           | 334013                            | 9701899   | Sedimento potencialmente impactado | Referencia creada en campo a pedido de la comunidad a través del Monitor Ambiental |

En la siguiente figura se muestra la ubicación espacial de las referencias asociadas al sitio S0518.



**Figura 4.1.** Registros de información asociada al sitio S0518



## 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 Ambiente<sup>22</sup>; asimismo, la DEAM del OEFA promueve la participación ciudadana en todas sus acciones.

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

### 5.2. Actores involucrados

La evaluación del sitio S0518 se desarrolló con la participación de los siguientes actores:

#### Comunidad Nativa Titiyacu

La comunidad nativa Titiyacu se encuentra ubicada a aproximadamente 9 km (distancia lineal) al sur del sitio S0518, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto. De acuerdo a información del Ministerio de Cultura, la comunidad nativa Titiyacu se identifica como pueblo Achuar, El sitio se encuentra dentro del territorio de la comunidad nativa Titiyacu.

Esta comunidad nativa está reconocida por la Dirección Regional Agraria del Gobierno Regional de Loreto mediante Resolución Directoral N.º 021-87-AG-AR.XXII-L, y titulación de su localidad (7203.67064615 ha) según Resolución Directoral N.º 060-91-AG-DGRA-AR del Ministerio de Cultura<sup>23</sup>. La comunidad nativa Titiyacu tiene una población de 69 habitantes (censo del INEI 2017 y aplicación de la tasa de crecimiento promedio anual nivel nacional)<sup>24</sup>. Los pobladores de esta comunidad participaron realizando tareas de acompañamiento durante los trabajos de reconocimiento y muestreo del sitio S0518.

#### Federación Indígena Quechua del Pastaza - Fediquep

La comunidad nativa Titiyacu se encuentra asociada a Fediquep, esta federación creada el 9 de noviembre de 1992, reúne a 20 comunidades y anexos de la cuenca del río Pastaza, 14 comunidades pertenecientes al distrito de Andoas, y 6 al distrito de Pastaza, provincia de Loreto, tanto de pueblos indígenas quechua como achuar; el actual presidente es el señor Aurelio Chino Dahua.

<sup>22</sup> Ley N.º 28611 de la Ley General del Ambiente.  
«Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental  
Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concerta con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión ambiental».

<sup>23</sup> Base de datos de pueblos indígenas del Ministerio de Cultura. Fecha de consulta 10 diciembre de 2020.  
<https://bdpi.cultura.gob.pe/localidades/titiyacu>

<sup>24</sup> Datos de población según el Censo Nacional del INEI 2017. Sin embargo, de acuerdo al ETI del Lote 192, tiene una población estimada de 250 habitantes.



Asimismo, seis de estas comunidades se encuentran dentro del ámbito de influencia directa del Lote 192<sup>25</sup> y forma parte de la plataforma de Pueblos Indígenas Amazónicos Unidos en Defensa de sus Territorios (Puinamudt), está conformada por cuatro federaciones indígenas que agrupan a un total de 98 (noventa y ocho) comunidades indígenas de Loreto que se encuentran dentro del ámbito de influencia directa e indirecta de los Lote 192 y Lote 8, así como las afectadas por el Oleoducto Norperuano y sus ramales.

## Frontera Energy Corporation

Esta empresa petrolera es el actual operador del Lote 192, se le comunicó de las actividades a ejecutarse en campo mediante Carta N.° 00086-2020-OEFA/DEAM (Anexo C.1). Se debe precisar que durante los trabajos de campo la citada empresa no se encontraba operando el Lote 192 y no participó. Según Perupetro, las actividades en el Lote 192 se encuentran suspendidas por situación de fuerza mayor de marzo a setiembre de 2020<sup>26</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 realizaron en el sitio S0518 (Anexo C.2); así como, se acordó la participación de los monitores ambientales de la zona, tal como se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 5.1.** Reuniones con los actores involucrados

| Lugar                     | Fecha                   | Actor   | Descripción  |
|---------------------------|-------------------------|---|--|
| Comunidad nativa Titiyacu | 21 de setiembre de 2020 | Apu y Monitor Ambiental de la comunidad nativa Titiyacu | Reunión de coordinación con el Apu y el Monitor Ambiental en la comunidad nativa Titiyacu, previo al inicio de las actividades de identificación de sitios impactados. |

### 5.2.2. Ejecución de la evaluación ambiental

La evaluación ambiental para el sitio S0518, que comprende: el reconocimiento, la identificación (muestreo), y la recopilación de la información para la estimación de nivel de riesgo del sitio, desarrollados conjuntamente los días 16 y 24 de octubre de 2020, todas estas actividades fueron realizadas con la participación activa de la comunidad nativa Titiyacu.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1. Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental del sitio S0518 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.° 30321 y su Reglamento.

### 6.2. Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0518.

<sup>25</sup> Consultado en <http://observatoriopetrolero.org/cuatro-cuencas/> Fecha de consulta 10 de diciembre de 2020.

<sup>26</sup> Perupetro. Estadística mensual de hidrocarburos. Setiembre 2020. Consultado en la página de Perupetro, fecha de consulta 29 de noviembre de 2020. <https://www.perupetro.com.pe/wps/wcm/connect/corporativo/ad821034-edb7-4d98-b0e0-ec61eddb7a04/Estadistica+Mensual+SEPTIEMBRE.pdf?MOD=AJPERES&Estadistica%20septiembre%202020>



- Evaluar las comunidades hidrobiológicas (macrobentos y peces) en el sitio S0518.
- Establecer las fuentes de contaminación y focos de contaminación del sitio S0518.
- Estimar el nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0518.

## 7. METODOLOGÍA

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

### 7.1. Evaluación de presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0518.

#### 7.1.1. Área evaluada

Para el sitio S0518 se planteó la necesidad de realizar el muestreo ambiental en los componentes agua superficial y sedimentos. El área evaluada fue de 1799,166 m<sup>2</sup> (0,18 ha), que corresponde al área evaluada de la quebrada sin nombre.

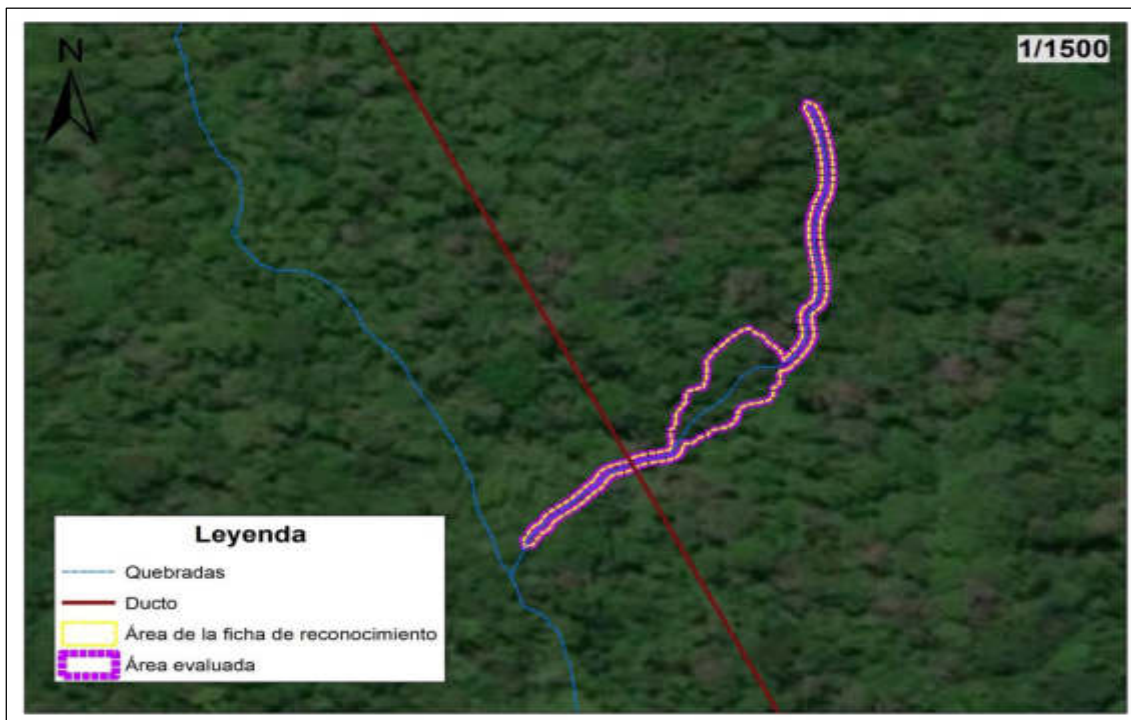


Figura 7.1. Área evaluada para el sitio S0518

#### 7.1.2. Agua superficial

En esta sección se presenta la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del agua superficial en el sitio S0518.

##### 7.1.2.1. Guías utilizadas para la evaluación

Para la ejecución de las actividades de evaluación ambiental del componente agua superficial se consideró las recomendaciones establecidas en el «Protocolo Nacional para



el Monitoreo de Calidad de Recursos Hídricos Superficiales», tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7.1. Guías técnicas para el muestreo de agua

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

7.1.2.2. Ubicación de los puntos de muestreo

Para la evaluación de la calidad del agua superficial en el sitio S0518, se consideró evaluar 3 puntos de muestreo, las muestras fueron distribuidas en el área de evaluación de la quebrada sin nombre. Los puntos de muestreo se detallan en siguiente tabla:

Tabla 7.2. Ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0518

| Código OEFA   | Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur |           | Altitud (m s.n.m.) | Descripción   |
|---------------|------------------------------------|-----------|--------------------|---|
|               | Este (m)                           | Norte (m) |                    |   |
| PAS-19-AS-010 | 333965                             | 9701863   | 233                | Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 38 m al oeste de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 424 m al sur de las instalaciones de la batería Capahuari Norte.  |
| PAS-19-AS-011 | 334013                             | 9701899   | 233                | Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 22 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 399 m al sur de las instalaciones de la batería Capahuari Norte.   |
| PAS-19-AS-012 | 334062                             | 9702000   | 245                | Punto ubicado en la quebrada sin nombre, aproximadamente a 145 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 355 m al sur de las instalaciones de la batería Capahuari Norte. |

La distribución de las muestras se presenta en el mapa respectivo tal como se muestran en la siguiente figura.

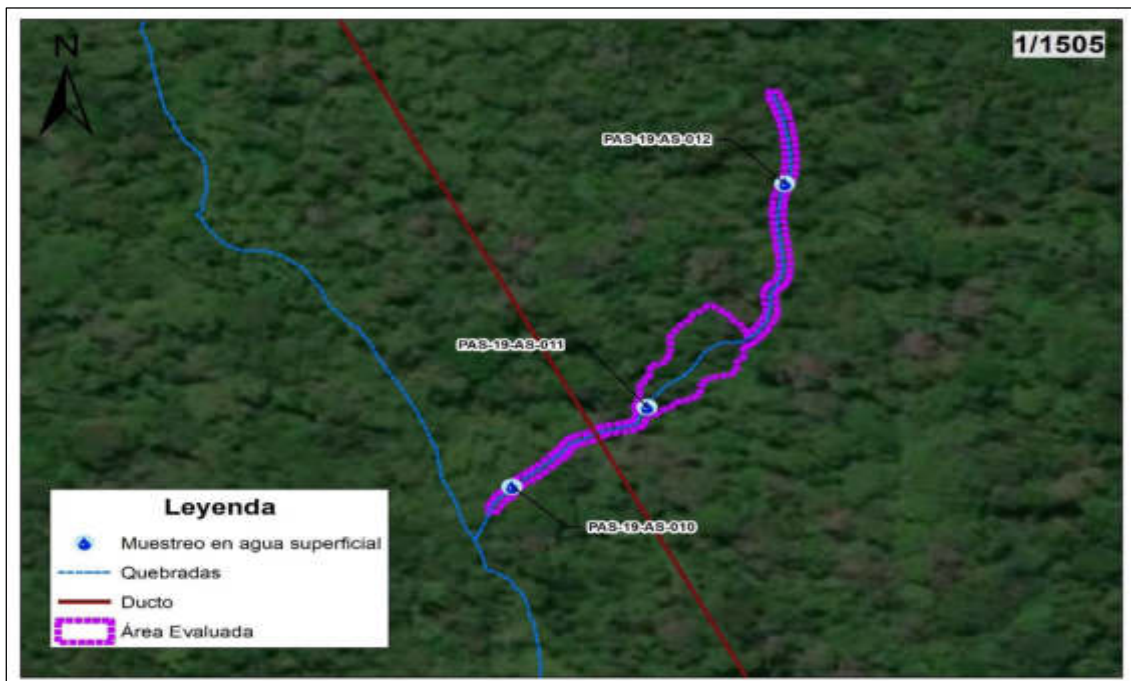


Figura 7.2. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en el sitio S0518

**7.1.2.3. Parámetros y métodos a evaluar**

Los parámetros y métodos de análisis de las muestras de aguas superficiales tomadas en el sitio S0518 se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 7.3.** Parámetros analizados en el componente agua superficial

| N.º | Parámetro                                     | Método de ensayo                                   | Descripción  |
|-----|---|--|--|
| 1   | BTEX  | EPA Method 8260 C, Rev. 3, 2006                    | Compuestos orgánicos volátiles mediante cromatografía de gas / espectrometría de masas (GC / MS)   |
| 2   | Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8-C40)    | EPA Method 8015 C Rev. 3, 2007                     | Orgánicos no halogenados por cromatografía de gas  |
| 3   | Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's) | EPA 8270 D, Rev. 4, 2007                           | Compuestos orgánicos semivolátiles mediante cromatografía de gas / espectrometría de masas (GC / MS)   |
| 4   | Aceites y Grasas (IR)                         | ASTM D7066-04 (Validado, 2019)                     | Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination |
| 5   | Metales totales por ICP-MS                    | EPA 200.8, Rev. 5.4, 1994                          | Determinación de oligoelementos en Aguas y Residuos por Plasma acoplado inductivamente - Espectrometría de masas                                   |
| 6   | Cromo hexavalente                             | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr, B, 23rd Ed. 2017 | Espect UV-VIS<br>Espectrometría ultravioleta-visible   |

Fuente: Informes de ensayos N.º SAA-20/01258 de AGQ PERÚ S.A.C. y N.º 53792/2020 de ALS LS PERÚ S.A.C.

**7.1.2.4. Equipos e instrumentos utilizados**

Para el muestreo de la calidad del agua superficial se utilizó 1 equipo multiparámetro marca HACH, modelo HQ40D, con sondas para la medición del pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica; 1 equipo de posicionamiento global (GPS) marca Garmin, modelo Montana 680, para la ubicación de los respectivos puntos; 1 cámaras digital marca Canon, modelo Powershot D30BL. Mayores detalles se presentan en el Reporte de Campo (Anexo D).

**7.1.2.5. Criterios de comparación**

Los resultados obtenidos del muestreo de agua superficial del sitio S0518, fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

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

La subcategorización se aplicó de acuerdo a la subcategoría E2, tal como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 7.4.** Estándares de comparación para los cuerpos de agua del sitio S0518.

| Ubicación  | Unidad Hidrográfica | Cuerpos de agua                              | ECA para agua<br>Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM |                             |
|--|---------------------|--|---|-----------------------------|
|  |                     |  | Categoría de comparación                            | Subcategoría de comparación |
| Distrito Andoas, provincia Datem del Marañón, departamento de Loreto | Río Pastaza         | Cuerpos de agua lóticos: Quebrada sin nombre | Categoría 4 «Conservación del ambiente acuático»    | E2: «Ríos de selva»         |

#### 7.1.2.6. Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se encuentran en el Reporte de Resultados del Sitio S0518 (Anexo E) (Informes de ensayo N.º SAA-20/01258 de AGQ PERÚ S.A.C. y N.º 53792/2020 de ALS LS PERÚ S.A.C). Los resultados fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo; se utilizaron tablas y figuras de barras a partir de los resultados obtenidos de los parámetros evaluados, con la finalidad que las concentraciones resultantes que superaron los ECA para agua permitan determinar si el sitio se encuentra impactado o no en el marco de Ley N.º 30321 y de su reglamento; asimismo, se empleó el programa ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo.

#### 7.1.3. Sedimentos

A continuación, se describe la metodología aplicada para la evaluación de la calidad del sedimento en el área evaluada de la quebrada sin nombre que atraviesa el sitio S0518.

##### 7.1.3.1. Guías utilizadas para la evaluación

En el Perú no se cuenta con un protocolo de muestreo de sedimentos; por lo tanto, se utilizó referencialmente el «Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos» del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia del 2011.

**Tabla 7.5.** Guías técnicas de referencia para el muestreo de sedimentos

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

##### 7.1.3.2. Ubicación de los puntos de muestreo

Para la evaluación de la calidad de sedimento se consideró evaluar 3 puntos de muestreo que fueron distribuidos en el área evaluada de la quebrada sin nombre. Los puntos de muestreo se detallan en siguiente tabla:

**Tabla 7.6.** Ubicación de puntos de muestreo en el componente sedimento

| N.º | Código OEFA    | Coordenadas UTM<br>WGS 84 Zona 18 Sur |           | Altitud<br>(m s.n.m.) | Descripción  |
|-----|----------------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|--|
|     |                | Este (m)                              | Norte (m) |                       |  |
| 1   | PAS-19-SED-010 | 333965                                | 9701863   | 233                   | Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 38 m al oeste de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 424 m al sur de las instalaciones de la batería Capahuari Norte. |
| 2   | PAS-19-SED-011 | 334013                                | 9701899   | 233                   | Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 22 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur,  |



| N.º | Código OEFA    | Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur |           | Altitud (m s.n.m.) | Descripción  |
|-----|----------------|------------------------------------|-----------|--------------------|--|
|     |                | Este (m)                           | Norte (m) |                    |  |
| 3   | PAS-19-SED-012 | 334062                             | 9702000   | 245                | asimismo, se ubica a 399 m al sur de las instalaciones de la batería Capahuari Norte.<br>Punto ubicado en la quebrada sin nombre, aproximadamente a 145 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 355 m al sur de las instalaciones de la batería Capahuari Norte. |

La distribución de los puntos de muestreo se detalla en el mapa respectivo, tal como se muestra en la siguiente figura:

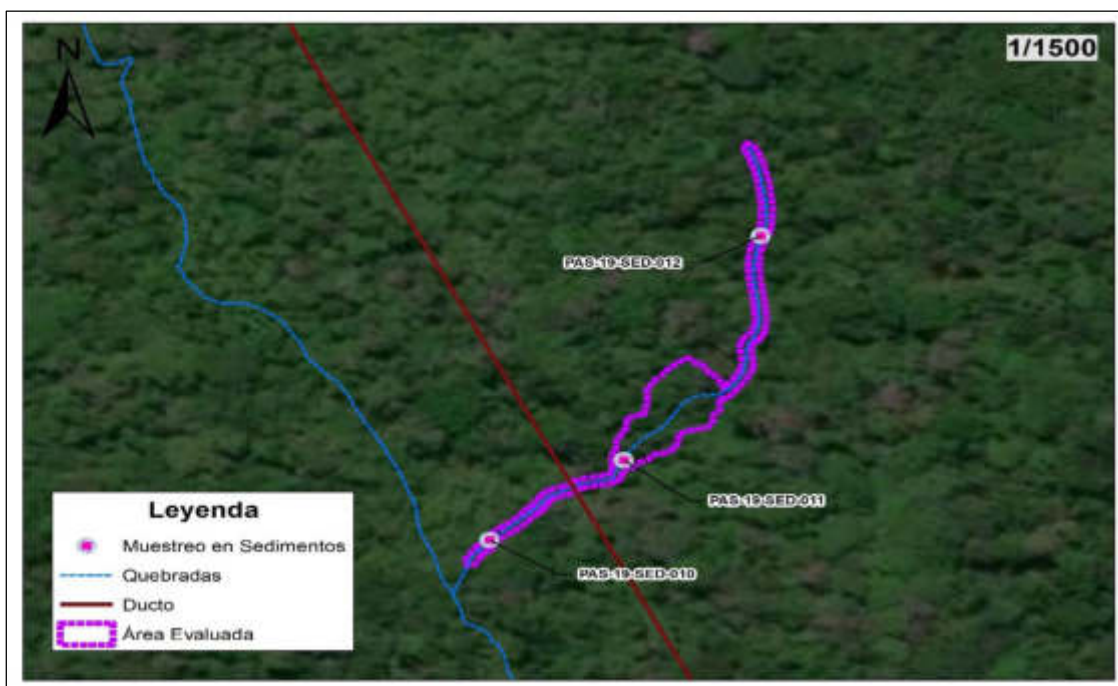


Figura 7.3. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimento

### 7.1.3.3. Parámetros y métodos a evaluar

Los parámetros y métodos de análisis de las muestras de sedimentos colectadas en el sitio S0518 se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.7. Parámetros analizados en el componente sedimento

| N.º | Parámetro                              | Método de ensayo                 | Descripción  |
|-----|--|----------------------------------|--|
| 1   | Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)  | EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007) | Cromatografía CG FID HS<br>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<br>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<br>Cromatografía de gases con detector de ionización de llama                 |
| 4   | Hidrocarburos totales C6-C40 (Suma)    | EPA Method 8015 C, Rev. 3 (2007) | Cromatografía CG FID<br>Cromatografía de gases con detector de ionización de llama                 |



| N.º | Parámetro       | Método de ensayo   | Descripción   |
|-----|-----------------|--|---|
| 5   | Metales totales | EPA Method 3050 B Rev. 2 (1996) / EPA Method 6010 B Rev. 2 (2014) Validado | Espectrometría ICP-MS<br>Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente |

Fuente: Informe de ensayo N.º SAA-20/01244 de AGQ PERÚ S.A.C.

#### 7.1.3.4. Equipos e instrumentos utilizados

Para realizar el muestreo de sedimentos, 1 equipo de posicionamiento global (GPS) marca Garmin, modelo Montana 680, para la ubicación de los respectivos puntos; 1 cámara digital marca Canon, modelo Powershot D30BL, y para la recolección de los sedimentos se utilizó 1 muestreador de sedimentos, modelo Turba.

#### 7.1.3.5. Criterios de comparación

La evaluación de la calidad de sedimentos consideró la comparación referencial<sup>27</sup> de los resultados con guías y normativas internacionales conforme lo dispone el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM)<sup>28</sup>, puesto que a la fecha no se cuenta con una normativa nacional sobre los estándares de calidad ambiental para sedimentos.

#### Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

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

- *Ecological Screening Level (ESL)*, que representa el valor máximo de detección de TPH modificado<sup>29</sup>, que es análogo a un valor límite de gestión.

Este valor estándar fue desarrollado con base en estudios ecotoxicológicos validados por ensayos de laboratorio y datos de campo, y el desarrollo de un modelo estadístico para la determinación de la toxicidad de hidrocarburos sobre diversas especies de

<sup>27</sup> Ley N.º 28611 Ley General del Ambiente, establece:

«Artículo 33.- De la elaboración de ECA y LMP

(...) 33.2 La Autoridad Ambiental Nacional, en el proceso de elaboración de los ECA, LMP y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, debe tomar en cuenta los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) o de las entidades de nivel internacional especializadas en cada uno de los temas ambientales. (subrayado agregado)

33.3 La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los sectores correspondientes, dispondrá la aprobación y registrará la aplicación de estándares internacionales o de nivel internacional en los casos que no existan ECA o LMP equivalentes aprobados en el país.» (subrayado agregado)

«Segunda. - Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles

En tanto no se establezca en el país, Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS).» (subrayado agregado).

<sup>28</sup> Mediante Informe N.º 00242-2018-MINAM/VMGA/DGCA/DCAE remitido al OEFA mediante Oficio N.º 121-2018-MINAM/VMGA del 7 de setiembre de 2018, el Ministerio del Ambiente señala:

«Numeral 2.22 (...) se debe entender que las instituciones de Derecho Internacional Público señaladas en la Segunda Disposición Transitoria, Complementaria y Final de la Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente, pueden incluir no solo a las organizaciones internacionales que aprueban estándares internacionales para su aplicación por un conjunto de países, sino también a las instituciones gubernamentales especializadas en temas ambientales, en tanto estas emiten estándares ambientales que pueden ser utilizados como referencia por otros Estados (entre ellas, por ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos y el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente).»

<sup>29</sup> TPH modificado = TPH (C<sub>6</sub> – C<sub>32</sub>) – Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno.



macroinvertebrados bentónicos, algas y peces. Se aplica para una evaluación ecológica<sup>30</sup>, donde se consideran a los sedimentos como hábitats de ecosistemas acuáticos de agua dulce, marina o estuarina con importancia para la protección de la vida.

### Metales totales

Para la comparación de concentraciones de metales totales se utilizó de manera referencial los valores de los estándares de la «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales» (*Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life of Freshwater – CEQG-SQG, 2002*)<sup>31</sup>. La guía de calidad en mención define dos valores límites, de los cuales para el presente informe se empleará el siguiente valor:

- *Probable Effect Level - PEL* (nivel de efecto probable): representa el nivel de concentración química más bajo que -usualmente o siempre- está asociado a efectos biológicos adversos.

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

**Tabla 7.8.** Valores referenciales de comparación para TPH y metales pesados en sedimento

| Guía o Normativa  | Parámetro      | Unidad   | Valor referencial  |
|---|----------------|----------|--|
|   |                |          | ESL ( <i>Ecological Screening Level</i> ) o Valor PEL ( <i>Probable Effect Level</i> ) |
| <i>Ecological Screening Protocol</i> - Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del <i>Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions)</i> para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense | TPH modificado | mg/kg PS | 500  |
| <i>Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life (CEQG-SQG, 2002)</i> – Canada.   | Arsénico       | mg/kg PS | 17   |
|   | Cadmio         | mg/kg PS | 3,5  |
|   | Cobre          | mg/kg PS | 197  |
|   | Cromo          | mg/kg PS | 90   |
|   | Mercurio       | mg/kg PS | 0,486  |
|   | Plomo          | mg/kg PS | 91,3   |
|   | Zinc           | mg/kg PS | 315  |

Para efectos de este informe se comparará la concentración de metales totales con los valores PEL de la «Guía de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales».

#### 7.1.3.6. Análisis de datos

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, se encuentran en el Informe de ensayo N.º SAA-20/01244 de AGQ PERÚ S.A.C., el cual se muestra en el «Reporte de Resultados del sitio S0518» (Anexo E); los resultados fueron digitalizados y sistematizados en una base de datos, consignando la información recogida por cada punto de muestreo o muestra de sedimentos. Se utilizaron tablas y figuras de barras, a partir de los resultados obtenidos de los parámetros evaluados, con la finalidad que las concentraciones resultantes que superaron los ECA para sedimento permitan determinar si el sitio se encuentra impactado o no en el marco de Ley N.º 30321 y de su reglamento; asimismo, se empleó el programa

<sup>30</sup> Establecida en el Nivel I (Nivel de proyección de riesgos) de la guía, aplicado para la evaluación de los impactos de hidrocarburos en sitios identificados. El Nivel I se basa en la protección de la salud humana y los receptores ecológicos.

<sup>31</sup> Disponible en: [https://www.ccme.ca/en/resources/canadian\\_environmental\\_quality\\_guidelines/](https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/) Consultado el 26 de febrero de 2019.



ArcGis versión 10.5.0 para la elaboración de mapas y figuras de ubicación de puntos de muestreo.

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

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

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

El área impactada es el resultado de la superposición de los píxeles que se superen la norma referencial de sedimentos en al menos un contaminante más los píxeles con límite inferior de incertidumbre del parámetro respecto a la norma (píxeles rojos y píxeles amarillos).

### 7.2. Evaluación de las comunidades hidrobiológicas

En esta sección se describe la metodología utilizada para la evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) en el cuerpo de agua asociado al sitio S0518.

#### 7.2.1. Guía utilizada para la evaluación del componente hidrobiológico

La metodología aplicada en la evaluación de las comunidades hidrobiológicas tuvo como base la guía «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú», cuyo detalle se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 7.9.** Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas

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

#### 7.2.2. Ubicación de los puntos de muestreo

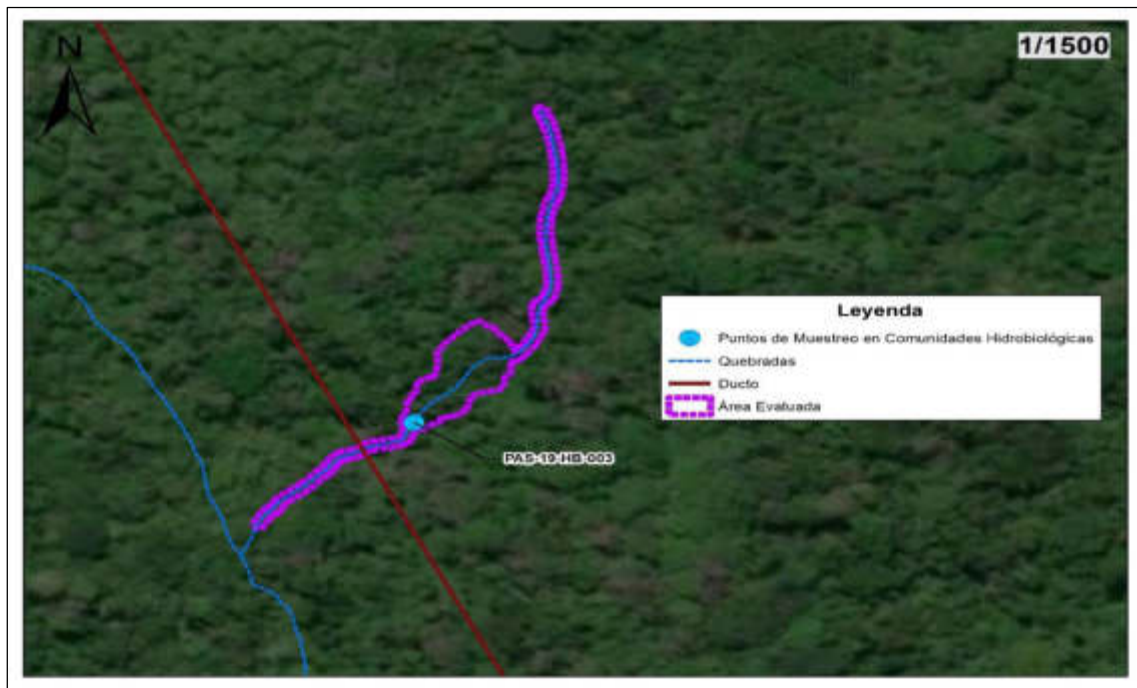
Para el sitio S0518 se consideró la evaluación de un punto de muestreo para las comunidades hidrobiológicas, la ubicación del punto de muestreo se presenta en la siguiente tabla:



**Tabla 7.10.** Ubicación de los puntos de muestreo para comunidades hidrobiológicas

| N° | Código OEFA   | Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M |           | Altitud (m s.n.m.) | Descripción   |
|----|---------------|---------------------------------|-----------|--------------------|---|
|    |               | Este (m)                        | Norte (m) |                    |   |
| 1  | PAS-19-HB-003 | 334013                          | 9701899   | 233                | Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 22 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 399 m al sur de las instalaciones de la batería Capahuari Norte. |

La ubicación del punto de muestreo se presenta en el mapa respectivo tal como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 7.4.** Ubicación del punto de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el sitio S0518

### 7.2.3. Parámetros y métodos utilizados

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos empleados para el análisis de las muestras se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 7.11.** Parámetros y métodos de ensayo utilizados

| N.º | Comunidades hidrobiológicas/Parámetro | Método de ensayo de referencia                                    | Unidad de conteo    | Cantidad |
|-----|---------------------------------------|---|---------------------|----------|
| 1   | Macroinvertebrados bentónicos*        | SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10500 C.1,2. 23rd Ed. 2017              | Organismos / 0,3 m² | 1        |
| 2   | Peces                                 | UNMSM, 2014 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10600 C, D. 23rd Ed. 2017 | Organismos/muestra  | 1        |

Fuente: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, & Water Environment Federation (2017).

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

### 7.2.4. Equipos utilizados

Para realizar el muestreo de comunidades hidrobiológicas, se utilizó 1 equipo de posicionamiento global (GPS) marca Garmin, modelo Montana 680, para la ubicación del



punto de muestreo; 1 cámara digital marca Canon, modelo Powershot D30BL; y para la recolección de las muestras hidrobiológicas se utilizó 1 red D-Net, 1 red de arrastre, 1 red de mano (cal cal), 1 red de lance o atarraya, y 1 balanza digital.

#### **7.2.5. Análisis de datos**

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en la quebrada sin nombre, se procedió a caracterizar la composición, riqueza, abundancia, en base a los reportes de identificación taxonómica de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y peces, presentadas en los reportes de identificación N.º MIB0051-2020-OEFA/DEAM y N.º 177-2020 -OEFA/GEMA (Anexo F). Para el análisis de peces también se determinó la estructura comunitaria (especies dominantes y raras) y usos, composición trófica y caracterización funcional. Adicionalmente, se realizó el análisis organoléptico en macroinvertebrados y peces, y bioindicación y estado ecológico del ambiente acuático (Anexo F).

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

#### **7.3. Establecer las fuentes potenciales y los focos de contaminación del sitio S0518**

Para el sitio S0518, se 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 de contaminación del sitio; asimismo, definir y listar los focos de contaminación (componentes ambientales contaminados).

Las actividades para establecer las fuentes de contaminación comprenden la georreferenciación de las instalaciones en el sitio y su entorno cercano; así como, la recolección documental, que se lista a continuación:

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

Para validar los focos potenciales de contaminación (ver figura 3.3) y establecerlos como focos de contaminación se tomará la información de los resultados analíticos de los componentes evaluados y su comparación con los ECA o normas referenciales de ser el caso.

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

#### **7.4. Estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del sitio S0518**

La estimación del nivel de riesgo del sitio impactado S0518, se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la Metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados aprobada por Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD.



Dicha metodología requiere de información para su aplicación, la cual se recogió durante todo el proceso de identificación desarrollado para el sitio, tanto en el reconocimiento, la ejecución del plan de evaluación ambiental 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).

La metodología establece tres 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 siguiente figura.



**Figura 7.5.** Indicadores de riesgos por presencia de peligros de tipo físico y por presencia de sustancias contaminantes

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

## 8. RESULTADOS

### 8.1. Presencia de contaminantes en los componentes ambientales: agua superficial y sedimento en el sitio S0518

#### 8.1.1. Presencia de contaminantes en el agua superficial

A continuación, se presenta los datos obtenidos *in situ* durante el muestreo de los puntos de agua en el sitio S0518.



### 8.1.1.1. Datos de campo

En la Tabla 8.1 se presentan los resultados de los parámetros de campo de los puntos de muestreo ubicados en la quebrada sin nombre en el sitio S0518 comparados con los ECA para agua categoría 4, subcategoría E2: Ríos de Selva.

**Tabla 8.1.** Resultados de mediciones de parámetros en campo para agua superficial

| Código de muestra   | Temperatura (°C) | pH      | Conductividad (µS/cm) | Oxígeno Disuelto (mg/L) |
|---|------------------|---------|-----------------------|-------------------------|
| PAS-19-AS-010   | 24,2             | 5,94    | 13,61                 | 5,14                    |
| PAS-19-AS-011   | 24,4             | 6,18    | 14,23                 | 5,61                    |
| PAS-19-AS-012   | 24,7             | 5,8     | 15,55                 | 5,59                    |
| ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Selva | Δ3               | 6,5-9,0 | 1000                  | >=5,0                   |

Concentraciones que no se encuentran en el rango establecido en los ECA para agua. Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, E2: Ríos - Selva.

### 8.1.1.2. Resultados de laboratorio

Los resultados analíticos de laboratorio fueron reportados en los Informes de ensayo N.º SAA-20/01258 de AGQ PERÚ S.A.C. y N.º 53792/2020 de ALS LS PERÚ S.A.C. y descritos en el reporte de resultados (Anexo E). Se reportó, que los valores obtenidos de las muestras de agua superficial, tomados en los puntos de muestreo ubicados en la quebrada sin nombre, del sitio S0518, para todos los parámetros evaluados (aceites y grasas, HAPs, BTEX, TPH, Cromo VI, y Metales totales), se encontraron por debajo de los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 4 subcategoría E2: Río de Selva.

**Tabla 8.2.** Resultados de las muestras de agua superficial para el sitio S0518

| Cuerpo de agua  | Código de muestra | Parámetros              |                  |                         |                    |            |                |
|---|-------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|--------------------|------------|----------------|
|   |                   | Aceites y grasas (mg/L) | Antraceno (mg/L) | Benzo (a) Pireno (mg/L) | Fluoranteno (mg/L) | TPH (mg/L) | Benceno (mg/L) |
| Quebrada sin nombre   | PAS-19-AS-010     | < 0,100                 | < 0,00008        | < 0,00008               | < 0,00008          | < 0,05     | < 0,007        |
|   | PAS-19-AS-011     | < 0,100                 | < 0,00008        | < 0,00008               | < 0,00008          | < 0,05     | < 0,007        |
|   | PAS-19-AS-012     | < 0,100                 | < 0,00008        | < 0,00008               | < 0,00008          | < 0,05     | < 0,007        |
| ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Selva |                   | 5,0                     | 0,0004           | 0,0001                  | 0,001              | 0,5        | 0,05           |

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

Los metales totales (antimonio, arsénico, bario, cobre y cromo VI), presentaron valores que se encuentran por debajo de los valores de los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2 Ríos de Selva, según corresponde.

**Tabla 8.3.** Resultados de antimonio, arsénico, bario, cobre y cromo VI para el sitio S0518

| Cuerpo de agua  | Código de muestra | Parámetros       |                 |              |              |                 |
|---|-------------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|
|   |                   | Antimonio (mg/L) | Arsénico (mg/L) | Bario (mg/L) | Cobre (mg/L) | Cromo VI (mg/L) |
| Quebrada sin nombre   | PAS-19-AS-010     | 0,00019          | 0,00018         | 0,0199       | 0,0043       | < 0,008         |
|   | PAS-19-AS-011     | 0,00016          | < 0,00004       | 0,0169       | 0,0013       | < 0,008         |
|   | PAS-19-AS-012     | 0,00014          | 0,00010         | 0,0167       | 0,0054       | < 0,008         |
| ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Selva |                   | 0,64             | 0,15            | 1            | 0,1          | 0,011           |

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



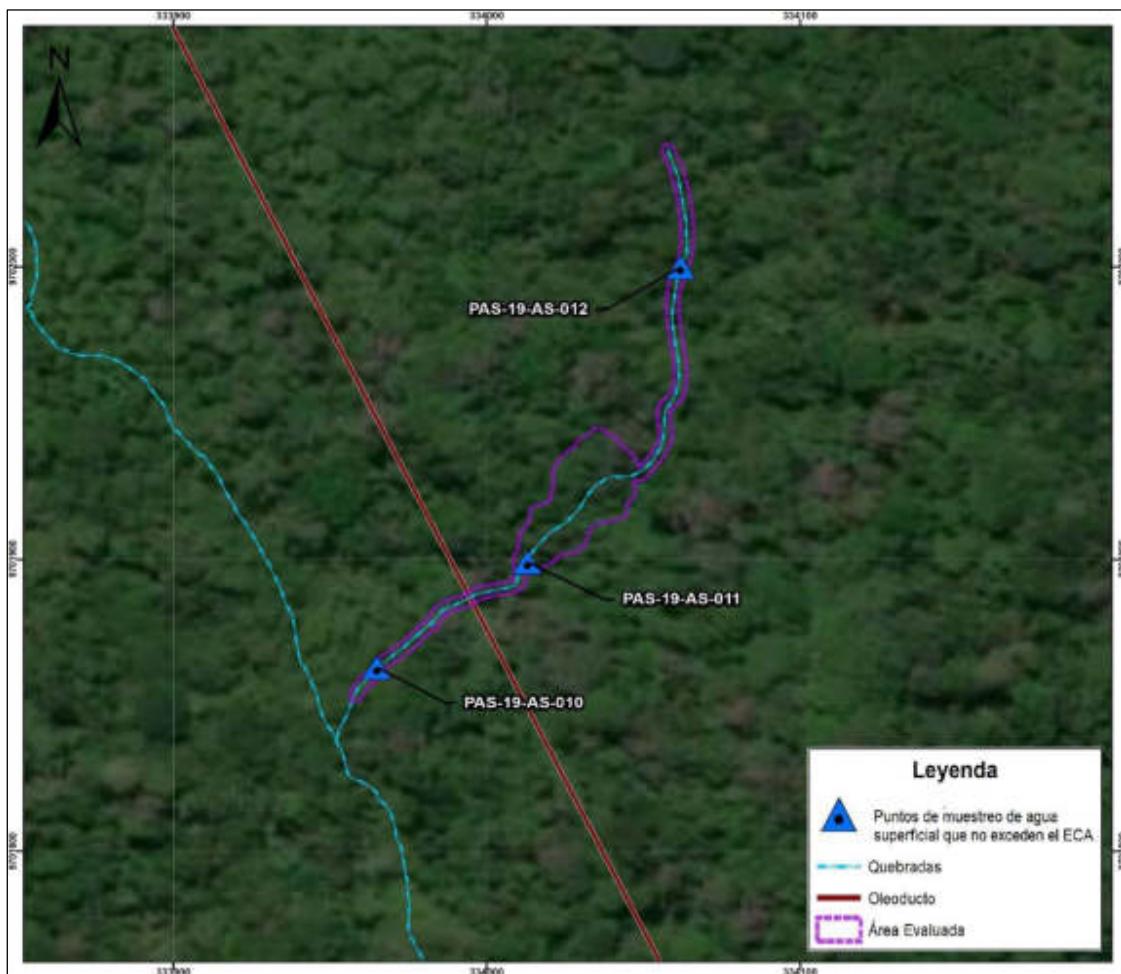
Los resultados de las concentraciones de los metales totales (mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y zinc), tuvieron valores por debajo de los ECA para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2 Ríos de selva, según corresponde.

**Tabla 8.4.** Resultados de mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y zinc para el sitio S0518

| Cuerpo de agua  | Código de muestra | Parámetros      |               |              |                |              |             |
|---|-------------------|-----------------|---------------|--------------|----------------|--------------|-------------|
|   |                   | Mercurio (mg/L) | Níquel (mg/L) | Plomo (mg/L) | Selenio (mg/L) | Talio (mg/L) | Zinc (mg/L) |
| Quebrada sin nombre   | PAS-19-AS-010     | < 0,000070      | < 0,0009      | 0,00067      | < 0,00004      | < 0,00001    | 0,019       |
|   | PAS-19-AS-011     | < 0,000070      | < 0,0009      | 0,00023      | < 0,00004      | < 0,00001    | 0,036       |
|   | PAS-19-AS-012     | < 0,000070      | < 0,0009      | 0,00031      | 0,00009        | < 0,00001    | 0,030       |
| ECA para agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Selva |                   | 0,0001          | 0,052         | 0,0025       | 0,005          | 0,0008       | 0,12        |

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

En la siguiente figura se muestra la ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial, en los cuales ningún parámetro superó los ECA para agua Categoría 4: conservación del ambiente acuático, subcategoría E2 Ríos de selva.



**Figura 8.1.** Muestras de agua superficial, no superan los ECA para agua, en el sitio S0518



### 8.1.2. Presencia de contaminantes en sedimento

El informe de ensayo N.º SAA-20/01244 de AGQ PERÚ S.A.C. adjunto al reporte de resultados del sitio S0518 (Anexo E), evidencian la presencia de sedimento contaminado con hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en una muestra que superó el valor ESL (*Ecological Screening Level*) establecido para TPH en el Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense. En la Tabla 8.5. se detallan los resultados de las muestras de sedimento que superaron las normas de uso referencial de Canadá.

Tabla 8.5. Resultados de las muestras de sedimento

| Código de muestra  | Parámetro      |
|--|----------------|
|  | TPH (mg/kg PS) |
| PAS-19-SED-010   | 78             |
| PAS-19-SED-011   | 1571           |
| PAS-19-SED-012   | 46             |
| <i>Protocolo de detección ecológico (Anexo 2) del Manual de usuario del Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) para sitios impactados con petróleo en el Atlántico Canadiense</i><br>ESL: Ecological Screening Protocol |                |
|  | 500            |

: Supera la norma referencial internacional.

PS: Peso seco

Fuente: Informes de ensayos N SAA-20/01244 del laboratorio AGQ Perú S.A.C. (Anexo E)

#### Hidrocarburos totales de petróleo TPH

En la Figura 8.1 se muestra las concentraciones de TPH en el sedimento del sitio S0518, entre las cuales se puede apreciar que la muestra del punto de muestreo PAS-19-SED-011 superó la norma referencial canadiense.

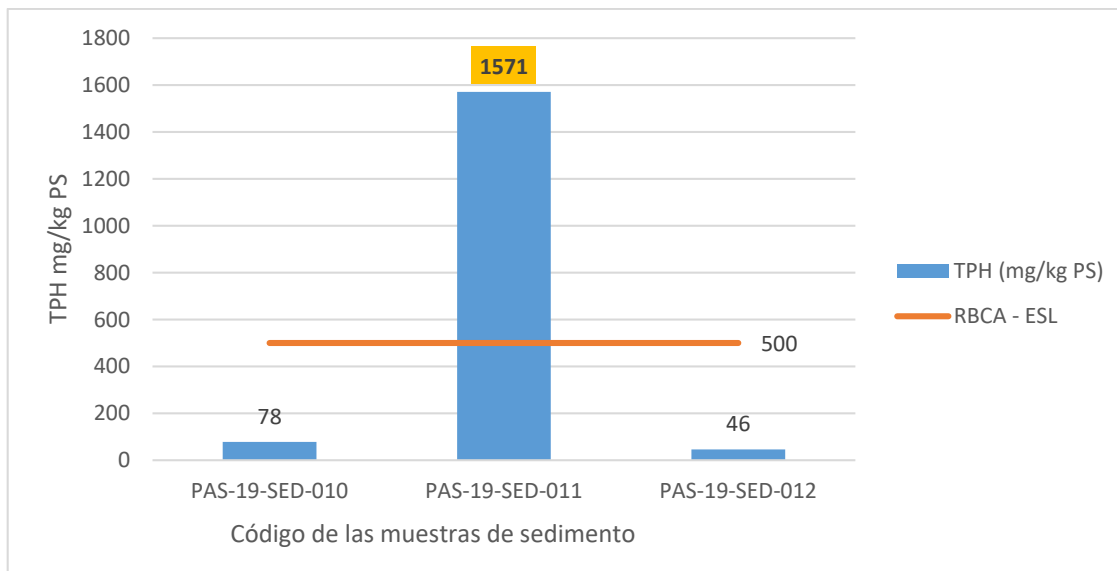


Figura 8.2. Resultados de TPH de las muestras de sedimento

En la siguiente figura se muestra del modelo de concentraciones interpolación espacial Kriging para TPH.

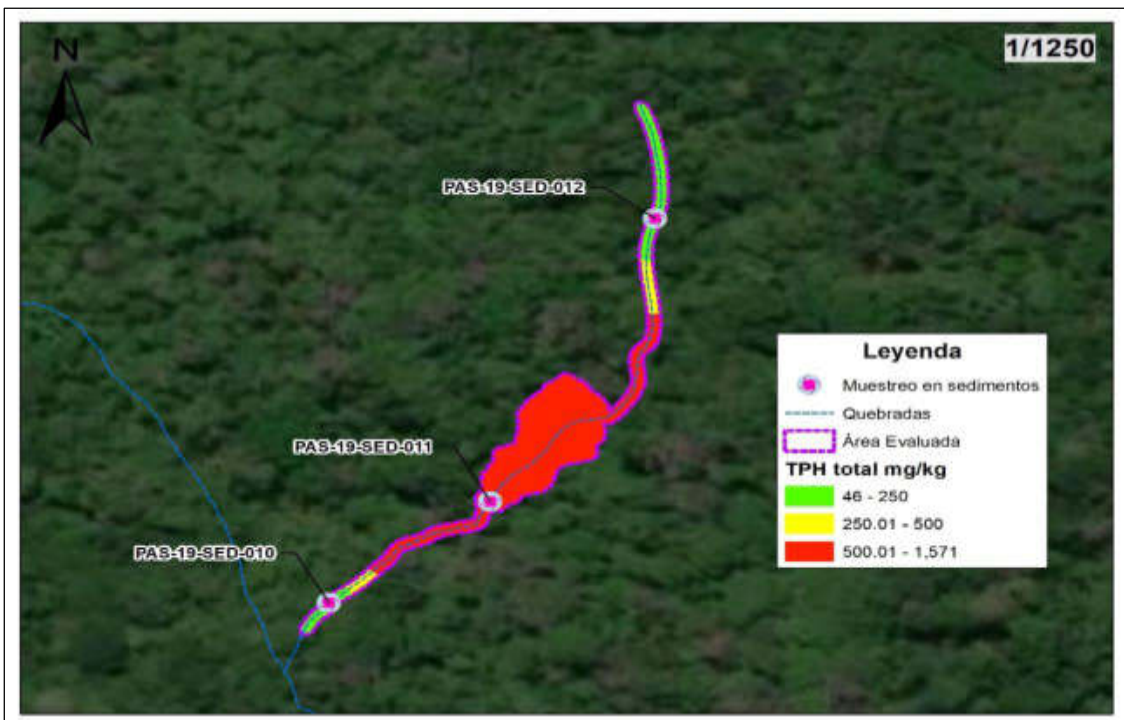


Figura 8.3. Modelo de concentraciones para TPH para las muestras de sedimento del sitio S0518

En la siguiente figura se muestran los puntos de muestreo de sedimento con las excedencias de acuerdo a la norma de referencia canadiense, evaluados en el sitio S0518.

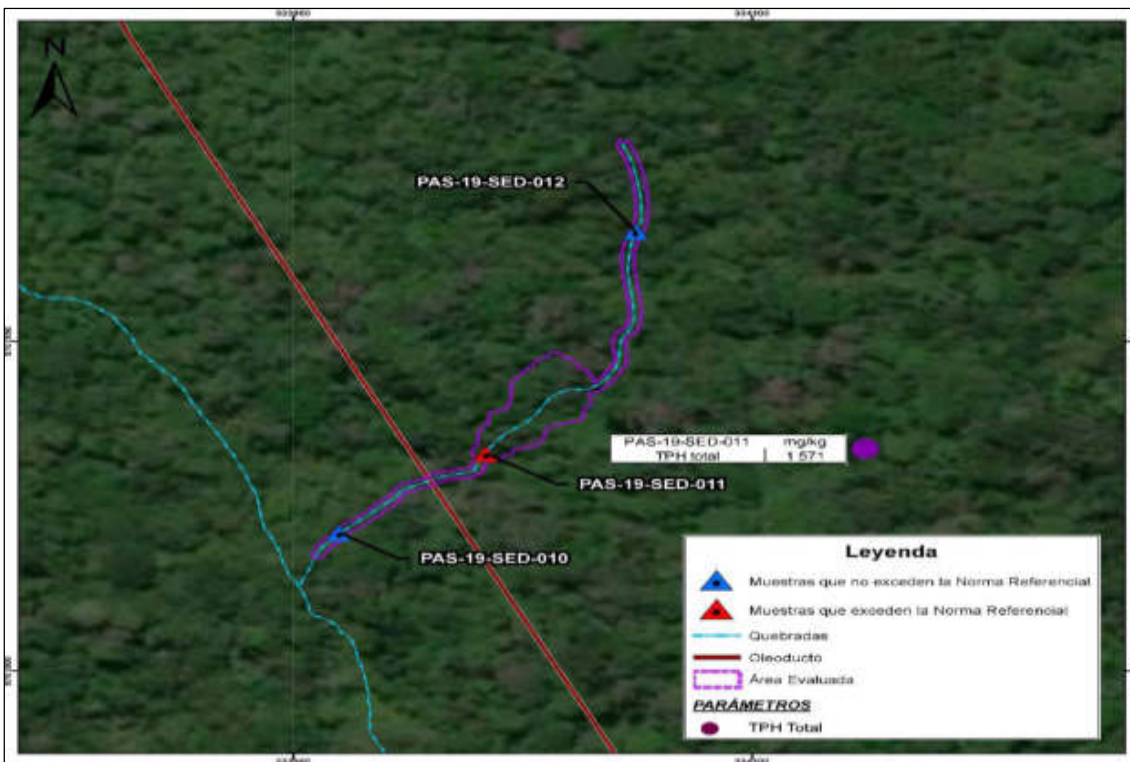


Figura 8.4. Puntos de muestreo con concentraciones que superan la norma referencial para sedimento.



### 8.2. Comunidades hidrobiológicas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de las comunidades hidrobiológicas: macroinvertebrados bentónicos y peces en la quebrada sin nombre del sitio S0518 (Anexo F).

#### 8.2.1. Resultados de macroinvertebrados bentónicos

En el sitio S0518 (PAS-HB-003) se identificaron 25 especies distribuidos en 21 familias, 10 órdenes y 3 phyla: Nematoda (una especie), Mollusca (dos especies) y Arthropoda (22 especies). A nivel de orden, el orden Diptera presentó la mayor riqueza de organismos (seis especies), seguido de Coleoptera (cuatro especies), Ephemeroptera (tres especies), Odonata (tres especies), Trichoptera (tres especies), Hemiptera (dos especies), Architaenioglossa (una especie), Decapoda (una especie) y Nematoda ND (una especie). En el sitio S0518 se puede notar la predominancia de organismos clasificados como facultativos, es decir, que se pueden encontrar en un rango variable de condiciones ambientales (Figura 8.5).

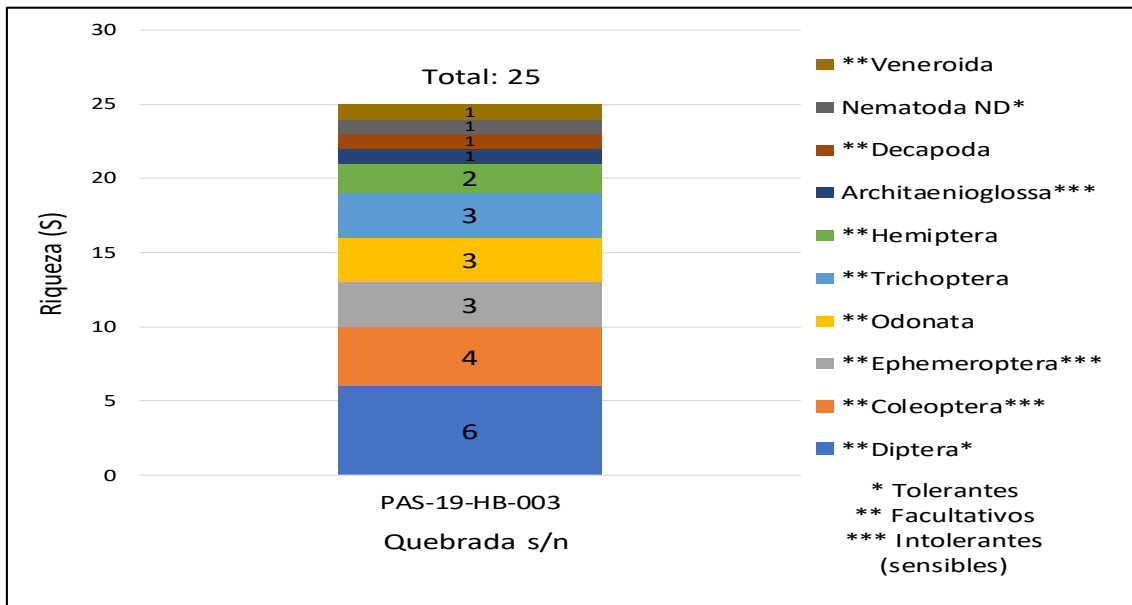


Figura 8.5. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según orden en el sitio S0518.

La abundancia total registrada en el sitio S0518 fue de 149 individuos organismos/0,3 m<sup>2</sup>, el orden Diptera, fue el más abundante (97 organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 65 %), seguido por Ephemeroptera (17 organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 11 %), Architaenioglossa (ocho organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 5 %), Trichoptera (siete organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 5 %), Decapoda (seis organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 4%), Coleoptera (cinco organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 3 %), Odonata (cinco organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 3 %), Hemiptera (dos organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 1 %), Veneroida (un organismo/0,3 m<sup>2</sup>; 1 %) y Nematoda ND (un organismo/0,3 m<sup>2</sup>; 1 %),

La mayor abundancia estuvo representada por organismos tolerantes de la familia Chironomidae (88 organismos /0,3 m<sup>2</sup>, 59%), como se muestra en la siguiente figura.

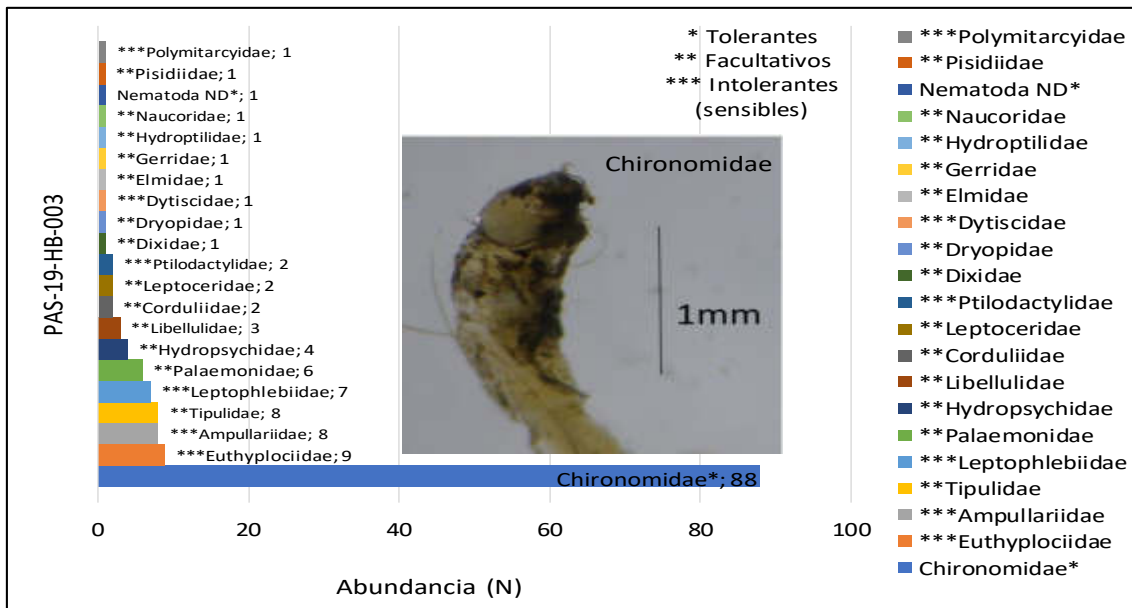


Figura 8.6. Abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos según familias en el sitio S0518

### 8.2.2. Resultados de peces

En el sitio S0518 se identificaron ocho especies distribuidos en tres órdenes: Characiformes (cinco especies), Siluriformes (una especie) y Cichliformes (dos especies). A nivel de familia la comunidad estuvo conformada por cuatro familias siendo Characidae (cuatro especies) la familia con mayor riqueza, seguido por Cichlidae (dos especies) y las familias Lebiasinidae, y Loricariidae con una especie cada una (Figura 8.7).

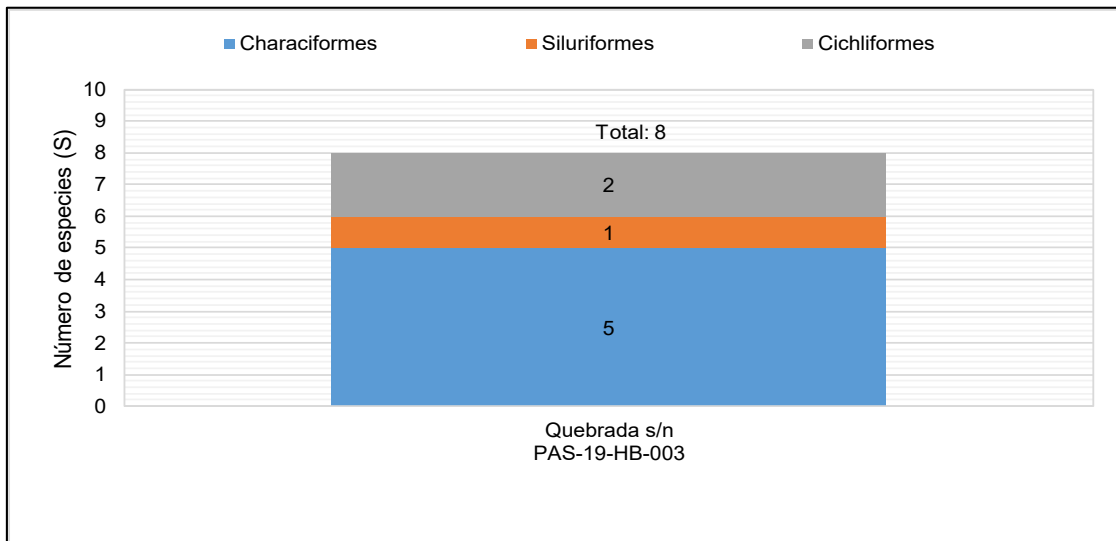


Figura 8.7. Riqueza de especies de peces según orden en el sitio S0518

La abundancia total fue de 25 individuos pertenecientes a los órdenes Characiformes (21 individuos; 84 %), Cichliformes (tres individuos; 12 %) y Siluriformes (un individuo; 4 %). El punto PAS-19-HB-003 ubicado en la quebrada s/n presentó una abundancia con 25 individuos siendo abundante la especie *Hyphessobrycon aff. margitae* con 13 individuos,



seguido de *Hemigrammus sp.* con cuatro individuos y finalmente dos individuos cada una las especies *Varicharax nigrolineatus* y *Apistogramma sp.* «*eunotus*» (Figura 8.8).

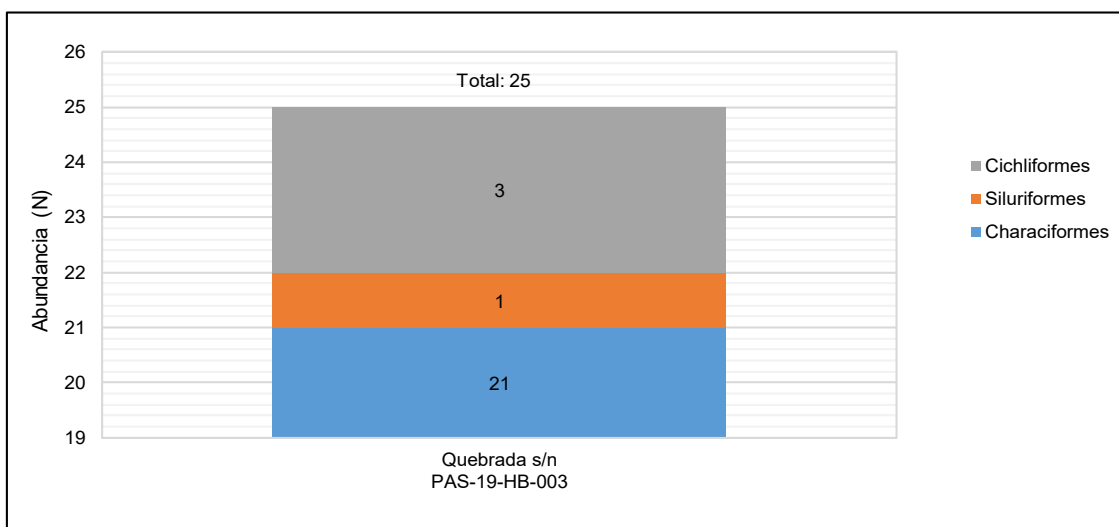


Figura 8.8. Abundancia de peces en el sitio S0518.

### Estructura comunitaria e importancia

La estructura comunitaria lo conforman principalmente grupos de pequeños peces conocidos como «mojarras» (cuatro *Hemigrammus sp.*, 13 *Hyphessobrycon aff. margitae*, dos *Varicharax nigrolineatus* y un individuo de la especie *Astyanax sp.* «*villwocki*» y *Pyrrhulina obermuelleri*).

El 100 % de las especies corresponden a especies nativas amazónicas, algunas con un grado de endemismo regional (*Hyphessobrycon aff. margitae* y *Varicharax nigrolineatus*). La mayoría de especies registradas tiene algún tipo de uso actual o uso potencial, como *Ancistrus sp.* y *Laetacara sp.* son especies de consumo directo (alimento) y otras se han identificado con potencial uso ornamental (según reportes de Direpro-Loreto comercializadas para acuarismo a nivel nacional y para exportación).

La mayoría de peces registrados solo presentan migraciones locales (movimientos horizontales de corta distancia y movimientos transversales) y es probable que los peces se movilicen con facilidad entre los ambientes acuáticos evaluados en los periodos de ascenso de aguas (Tabla 8.6).

Tabla 8.6. Composición trófica de la Ictiofauna identificada en la zona de estudio

| N° | CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA |  | Total individuos | A.R. | CARÁCTER |   |   |    | Uso                 |
|----|--------------------------|--|------------------|------|----------|---|---|----|---------------------|
|    | Orden                    | Especie                                  |                  |      | N        | I | E | M  |                     |
| 1  | Characiformes            | <i>Astyanax sp.</i> « <i>villwocki</i> » | 1                | 4%   | x        |   |   | -  | Ornamental          |
| 2  | Characiformes            | <i>Hemigrammus sp.</i>                   | 4                | 16%  | x        |   |   | -  | Ornamental          |
| 3  | Characiformes            | <i>Hyphessobrycon aff. margitae</i>      | 13               | 52%  | x        |   | x | ML | No conocido         |
| 4  | Characiformes            | <i>Varicharax nigrolineatus</i>          | 2                | 8%   | x        |   | x | ML | No conocido         |
| 5  | Characiformes            | <i>Pyrrhulina obermuelleri</i>           | 1                | 4%   | x        |   |   | ML | Ornamental*         |
| 6  | Siluriformes             | <i>Ancistrus sp.</i>                     | 1                | 4%   | x        |   |   | ML | Consumo/Ornamental  |
| 7  | Cichliformes             | <i>Apistogramma sp.</i>                  | 2                | 8%   | x        |   |   | ML | Ornamental*         |
| 8  | Cichliformes             | <i>Laetacara sp.</i>                     | 1                | 4%   | x        |   |   | -  | Consumo/ Ornamental |

A.R.: Especies más abundantes, Especies raras o menos abundantes

CARÁCTER: N (Nativo), I (Introducido), E (Endémico) y M (Migrador: MC Migración Corta, MM Migración Mediana, MG Migración Grande. ML Migración Local, no pasa fronteras)

\*Con potencial uso ornamental



## Composición trófica

A nivel de riqueza (número de especies) el nivel trófico CARNÍVORO fue dominante con cuatro especies, y en cuanto a abundancia el grupo trófico OMNÍVORO presentó el mayor número de individuos con 17 individuos; mientras que, el grupo DETRITIVORO fue bajo tanto en riqueza como en abundancia con solo una especie y un individuo.

**Tabla 8.7.** Composición trófica de la ictiofauna identificada en el sitio S0518

| Especie                                    | Grupo trófico | PAS-19-HB-003 |
|--|---------------|---------------|
| <i>Astyanax</i> sp. «villwocki»            | Omnívoro      | 1             |
| <i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>margitae</i> | Omnívoro      | 13            |
| <i>Varicharax nigrolineatus</i>            | Omnívoro      | 2             |
| <i>Pyrrhulina obermuelleri</i>             | Omnívoro      | 1             |
| <i>Hemigrammus</i> sp.                     | Carnívoro     | 4             |
| <i>Apistogramma</i> sp.                    | Carnívoro     | 2             |
| <i>Laetacara</i> sp.                       | Carnívoro     | 1             |
| <i>Ancistrus</i> sp.                       | Detritívoro   | 1             |

## Caracterización funcional

En base a la forma del cuerpo del pez, el uso de hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales, en los puntos de muestreo se ha encontrado un mayor número de especies de pozas (seis especies) y en menor número encontramos los peces bentónicos de no torrente y pelágicos con una especie cada uno.

**Tabla 8.8.** Principales grupos de la ictiofauna en el sitio S0518

| N° | ESPECIE                                    | GRUPO FUNCIONAL |   |    |     |     |
|----|--|-----------------|---|----|-----|-----|
|    |  | R               | P | PT | PP* | BNT |
| 1  | <i>Astyanax</i> sp. «villwocki»            |                 | X |    |     |     |
| 2  | <i>Hemigrammus</i> sp.                     |                 |   |    | X   |     |
| 3  | <i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>margitae</i> |                 |   |    | X   |     |
| 4  | <i>Varicharax nigrolineatus</i>            |                 |   |    | X   |     |
| 5  | <i>Pyrrhulina obermuelleri</i>             |                 |   |    | X   |     |
| 6  | <i>Ancistrus</i> sp.                       |                 |   |    |     | X   |
| 7  | <i>Apistogramma</i> sp. «eunotus»          |                 |   |    | X   |     |
| 8  | <i>Laetacara</i> sp.                       |                 |   |    | X   |     |

\*Incluye remansos, estanques, charcas aisladas y/o temporales

R: Reofílicas, P: Pelágicas, PT: Peces de torrente, PP: Peces de pozas y BNT: Bentónicos de no torrente.

### 8.2.3. Análisis organoléptico

Durante el análisis de muestras se observó una sustancia similar a hidrocarburos (negra y oleosa) que cubría parte el exoesqueleto de organismos de la familia Chironomidae.



**Figura 8.9.** Chironomidae con una sustancia similar a hidrocarburo en el sitio S0518

#### 8.2.4. Bioindicación y estado ecológico del ambiente acuático

**BMWP/Col:** Los resultados de indicación en base a macroinvertebrados en el punto PAS-19-HB-003 presentó la condición de calidad «BUENA» con significado: Aguas limpias.

**IBI:** Los resultados de estado de conservación en base a peces indica un estado «REGULAR» en el punto PAS-19-HB-003.

**SVAP:** Los resultados de calidad ecológica en base a la hidromorfología y otros aspectos físicos del cuerpo de agua y su entorno fue «REGULAR» en el punto PAS-19-HB-003.

**Tabla 8.9.** Resultados de bioindicación y estado ecológico en el sitio S0518

| Índices o parámetros de medición |                        | Sitio S0518<br>PAS-19-HB-003 |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------|
| BMWP/Col                         | Valor                  | 133                          |
|                                  | Color                  | Azul                         |
|                                  | Calidad de agua        | BUENA                        |
| IBI                              | Valor                  | 28                           |
|                                  | Color                  | Amarillo                     |
|                                  | Estado de conservación | REGULAR                      |
| SVAP                             | Valor                  | 6,38                         |
|                                  | Color                  | Amarillo                     |
|                                  | Calidad ecológica      | REGULAR                      |

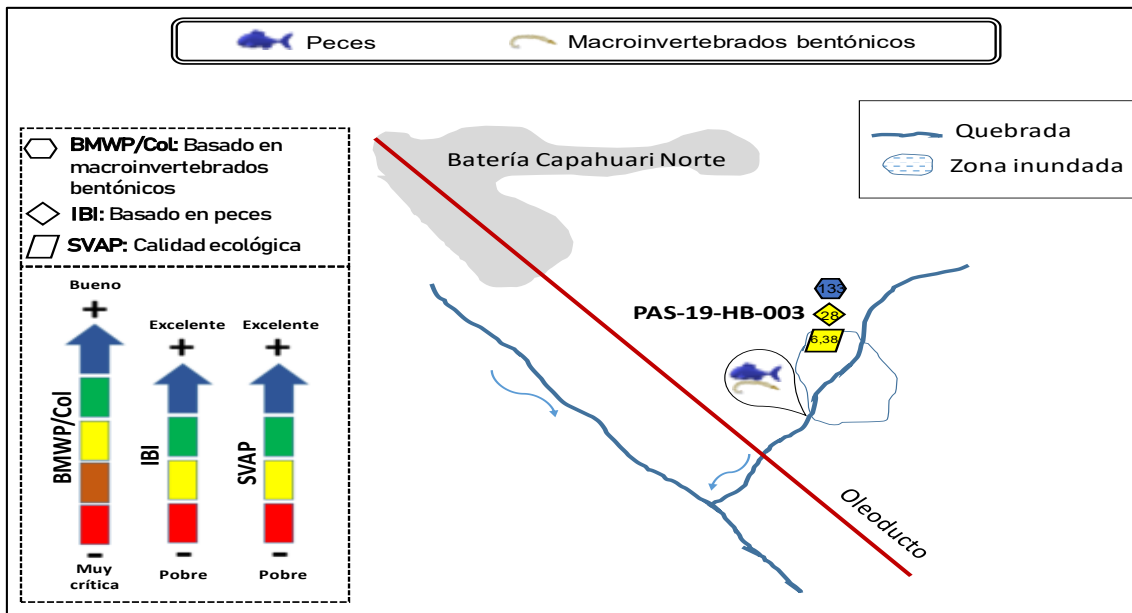


Figura 8.10. Esquema de bioindicación y estado ecológico obtenidos en el sitio S0518

### 8.3. Fuentes de contaminación (fuentes primarias) y focos de contaminación (fuentes secundarias) del sitio S0518

No se identificaron fuentes de contaminación en el sitio S0518; sin embargo, se registró fuentes potenciales de contaminación, en el sitio al ducto que atraviesa el sitio (transporta hidrocarburo de Capahuari Norte a Estación Andoas) y en el entorno del sitio a la Batería Capahuari Norte, como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 8.10. Ubicación de las fuentes potenciales de contaminación para el sitio S0518

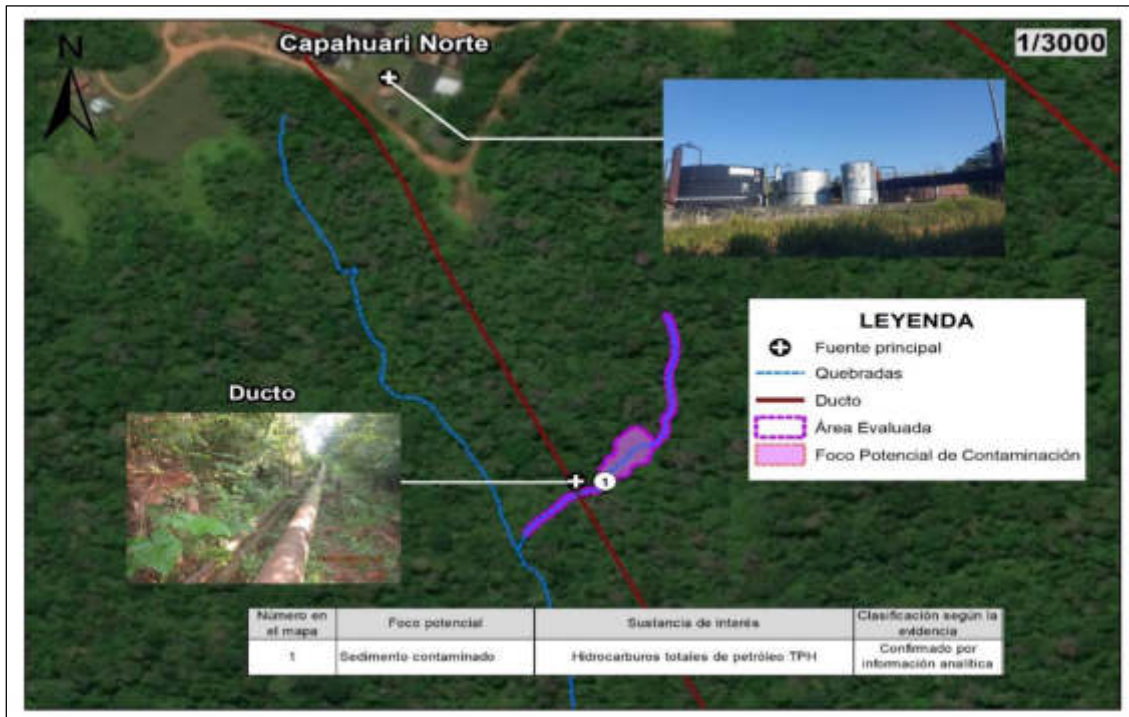
| Fuentes potenciales de contaminación | Coordenadas (UTM, WGS84) |           | Producto que contiene o transporta | Estado | Observación adicional  |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------|------------------------------------|--------|--|
|                                      | Este (m)                 | Norte (m) |                                    |        |  |
| Ducto                                | 333995                   | 9701887   | Hidrocarburos                      | Activo | Intersecta con el sitio. Transportan hidrocarburos de Capahuari Norte a Estación Andoas, sin indicios organolépticos. Durante la evaluación ambiental las actividades se encontraban suspendidas. Durante la evaluación ambiental las actividades se encontraban suspendidas |
| Batería Capahuari Norte              | 333812                   | 9702288   | Hidrocarburos                      | Activo | Fuera del sitio, a 375 m al norte del sitio. Recibe la producción de los pozos de Capahuari Norte. Durante la evaluación ambiental las actividades se encontraban suspendidas. Durante la evaluación ambiental las actividades se encontraban suspendidas                    |

De los resultados analíticos de los parámetros de interés para el componente sedimento, se tiene que, el parámetro TPH superó la norma de uso referencial de Canadá en el punto de muestreo PAS-19-SED-011; por lo tanto, el sitio S0518 presenta un foco de contaminación (en el componente ambiental sedimento). En la siguiente tabla se presenta los focos de contaminación.

Tabla 8.11. Focos de contaminación para el sitio S0518

| Número en el mapa | Foco                  | Sustancias de interés | Clasificación según la evidencia     |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 1                 | Sedimento contaminado | TPH                   | Confirmado por información analítica |

En la siguiente figura se presenta la ubicación de las fuentes potenciales y focos de contaminación para el sitio S0518.



**Figura 8.11.** Ubicación de fuentes potenciales y focos de contaminación para el sitio S0518

#### 8.4. Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente del Sitio Impactado S0518

De la aplicación de la metodología para la estimación del nivel de riesgo aprobada con la Resolución de Consejo Directivo N.º 028-2017-OEFA/CD, reportada en la «Ficha de evaluación de la estimación de nivel de riesgo<sup>32</sup>» (Anexo G) procesada con la información recolectada durante el proceso para la identificación del sitio S0518, que incluye el trabajo de campo, trabajo de gabinete (ver ficha para la estimación del nivel de riesgo, Anexo H) y la evaluación de las concentraciones de los diversos parámetros fisicoquímicos considerados, se obtuvo los resultados presentados a continuación.

De acuerdo a los resultados el Nivel de Riesgo Físico tiene un valor de 0, debido a que no se identificó peligros o condiciones físicas relacionadas a instalaciones mal abandonadas por actividades de hidrocarburos.

El valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias a la Salud es de 46,1 que representa un nivel de riesgo medio, debido a que en el sitio impactado se encontró concentraciones de TPH que supera la norma de uso referencial canadiense para sedimento; por lo que los pobladores de las comunidades se encuentran expuestos a estas sustancias cuando realizan actividades de caza y recolección en el sitio o sus alrededores.

El valor obtenido para el Nivel de Riesgo por Sustancias al Ambiente es de 47,3 que representa un nivel de riesgo medio hacia los receptores humanos y ecológicos, debido a

<sup>32</sup> Hoja Excel, programada con los algoritmos y lineamientos establecidos en la metodología.



que el sedimento del sitio se encuentra impactado por TPH; por lo tanto, los receptores ecológicos, se encuentran expuestos a este impacto.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los resultados obtenidos.

**Tabla 8.12.** Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente

| Estimación del     | Parámetro               | Puntaje* | Clasificación         |
|--------------------|-------------------------|----------|-----------------------|
| Riesgo a la salud  | NRF                     | 0        | Sin Riesgo            |
|                    | NRS <sub>salud</sub>    | 46,1     | Nivel de Riesgo Medio |
| Riesgo al ambiente | NRS <sub>ambiente</sub> | 47,3     | Nivel de Riesgo Medio |

\* Con rangos de hasta 100 puntos.

## 9. DISCUSIÓN

### Agua superficial

Los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de agua superficial en la quebrada sin nombre, para todos los puntos de muestreo, reportaron que ningún parámetro superó los ECA para agua, Categoría 4 subcategoría E2: ríos de la selva (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM).

Los valores registrados de pH se encontraron por debajo del rango establecido en los ECA para agua; sin embargo, estas condiciones son normales para este tipo de ambientes acuáticos amazónicos, que presentan valores de pH ácidas a ligeramente ácidas, debido principalmente al bajo flujo del agua, alto contenido y descomposición de la materia orgánica.

### Sedimento

Los resultados de sedimento realizados en la quebrada sin nombre del sitio S0518, mostraron valores que exceden la norma referencial de Canadá para los parámetros TPH (C<sub>6</sub>-C<sub>40</sub>) en la muestra PAS-19-SED-011; la aplicación del modelo de concentraciones mediante la interpolación espacial Kriging en la quebrada ha determinado las zonas con mayor concentración de contaminantes, que estarían excediendo la norma referencial para sedimento, representadas con color rojo; una zona de color amarillo con concentraciones que estarían cercanas a los valores de la norma referencial; y una zona de color verde que sería el área con concentraciones menores a la norma referencial, tal como se muestra en la Figura 8.2.

### Comunidades hidrobiológicas

La quebrada s/n evaluada corresponde a ambientes acuáticos de aguas claras, que generalmente están cerca de las nacientes y son tributarios de los ríos de aguas blancas, presenta coloración cristalina clara, los niveles de pH varían de ligeramente ácido a básico.

Para los macroinvertebrados bentónicos, en el sitio S0518, se registraron 25 taxones y un total de 149 organismos, de los cuales, el orden Diptera, además de presentar mayor riqueza de especies también presentó la mayor abundancia y estuvo dominada por la familia Chironomidae con 88 organismos (59 %), esta familia se caracterizan por ser resistentes a las perturbaciones ambientales, sobre todo a la contaminación orgánica e incluso algunos géneros pueden persistir a altas concentraciones de hidrocarburos<sup>33</sup>, aparentemente como

<sup>33</sup> Pettigrove, V., & Hoffmann, A. 2005. Effects of long-chain hydrocarbon-polluted sediment on freshwater macroinvertebrates. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 24(10), 2500–2508. doi.org/10.1897/05-018R.1



es el caso del sitio S0518, ya que se encontró estos organismos en concentraciones altas de TPH en el punto de muestreo PAS-19-SED-011, alguno de ellos con posible impregnación de hidrocarburo en el exoesqueleto.

Algunos insectos acuáticos producen secreciones adhesivas que lo utilizan para diversas funciones, entre ellas la construcción de refugios, defensa y limpieza del cuerpo, estas secreciones podrían ayudar al organismo acuático a liberarse del hidrocarburo impregnado en el cuerpo, lo que explicaría la presencia de los Polymitarcidae, que, a pesar de estar clasificada como un organismo sensible, se encuentra en estos ambientes con hidrocarburos.

La riqueza de peces en el sitio S0518, está conformada por ocho especies nativas amazónicas, un total de 25 individuos, y se registra una sola especie de hábitos bentónicos cuya fuente de alimento es el detritus del sedimento; mientras que, las especies asociadas a pozas (especies que tienen poco contacto con el sedimento) presentan mayor riqueza. Esto posiblemente influenciado por presencia de hidrocarburos en el sedimento ya que las especies bentónicas de peces tienen adaptaciones como la presencia de barbillas que le sirven como sensores, y escapan si detectan alguna modificación o cambio en el ambiente acuático.

Respecto a la calidad ecológica en el sitio S0518, el SVAP obtuvo una calidad «REGULAR», es decir las condiciones ecológicas serían poco limitadas para la proliferación de la fauna acuática, de acuerdo a los microhábitats que favorecerían la colonización de organismos, a pesar de presencia de TPH en el sedimento. Es posible que la riqueza de organismos este subestimada y los organismos que no toleran estas condiciones ya no estén presentes, como es el caso los peces bentónicos, que no fueron registrados durante la evaluación.

**Área afectada**

De la aplicación del modelo de concentraciones mediante la interpolación espacial Kriging en el área evaluada de 1799,166 (0,18 ha) y del parámetro con excedencias para sedimentos, se ha determinado un área afectada total de 1369 m<sup>2</sup> (0,137 ha), como se muestra en la figura siguiente.



Figura 9.1. Área total afecta



### 9.1. Esquema conceptual para el sitio S0518

El sitio S0518 constituye un sitio impactado por actividades de hidrocarburos debido a que los resultados analíticos evidenciaron presencia de TPH en concentraciones que exceden la norma de uso referencial de Canadá para sedimentos.

Para el sitio de S0518 se estableció el esquema conceptual inicial que muestra la interacción del sitio (de su componente ambiental impactado sedimento), con los receptores humanos y ecológicos.

En el sitio se observó actividad de hidrocarburos próxima al área de evaluación, identificándose a la Batería Capahuari Norte; asimismo, se identificó al ducto que transporta hidrocarburos de Capahuari Norte a Estación Andoas, como potenciales fuentes de contaminación. Por otro lado, se ha determinado que la fuente secundaria corresponde al componente ambiental sedimento afectado por las actividades de hidrocarburos.

Como rutas de transporte se considera a de la quebrada, tendría un papel importante en el transporte de contaminantes. Respecto a los puntos de exposición, es probable el contacto dérmico o ingestión con el sedimento contaminado en el sitio y de los sedimentos transportados por la quebrada sin nombre hacia la parte baja del sitio, por parte de los cazadores, pescadores y recolectores de la comunidad nativa Titiyacu y los receptores ecológicos.

Si bien se desconoce la dinámica de las aguas subterráneas, no se considera una probable exposición por parte de la comunidad nativa a través de pozos subterráneos, toda vez que los puntos de captación de agua se encuentran en el centro poblado, a aproximadamente a 9 km de distancia, por lo que no se ubica aguas abajo del mismo.

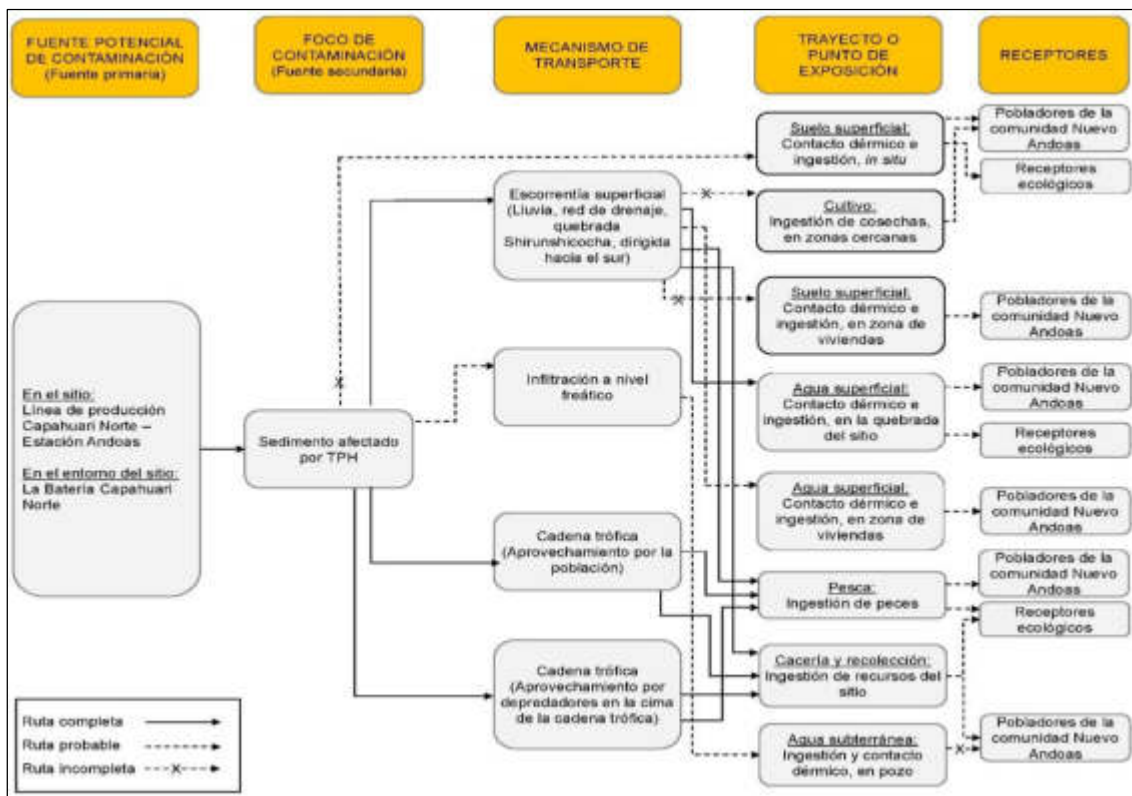


Figura 9.2. Esquema del Modelo conceptual inicial para el sitio S0518



## 10. CONCLUSIONES

El sitio con código S0518 constituye un sitio impactado como consecuencia de las actividades de hidrocarburos, debido a que el resultado obtenido en la evaluación ambiental determina lo siguiente:

- (i) De los resultados obtenidos en el área evaluada de 1799,166 m<sup>2</sup> (0,18 ha), para agua superficial y sedimento; de los 3 puntos de muestreo evaluados para sedimento se tiene que, 1 punto de muestreo (PAS-19-SED-011) presentó concentración de TPH superior a lo establecido en la norma de uso referencial de Canadá; asimismo, los resultados para agua superficial indican que ningún parámetro de interés evaluado superó los ECA para Agua aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM. Del análisis de interpolación espacial Kriging, de acuerdo a los resultados analíticos obtenidos se ha determinado un área impactada de 1369 m<sup>2</sup> (0,137 ha).
- (ii) En el punto de muestreo evaluado que presenta afectación por TPH se tiene un mayor número de especies facultativas de macroinvertebrados, adaptados a diversas condiciones ambientales; la densidad total fue de 149 organismos/0,3 m<sup>2</sup>, con una mayor abundancia de la familia Chironomidae (muy tolerante) que podría indicar perturbación en el ambiente acuático; la familia Chironomidae presentó evidencia de impregnación de una sustancia negra (posiblemente hidrocarburo) en el exoesqueleto. Para los peces, se registraron mayor número de especies de hábitos omnívoros (50 %), carnívoros (38 %) y adaptados a vivir principalmente en zonas de pozas y remansos, se registró una sola especie detritívora y una especie pelágica, siendo Characidae (peces pequeños a medianos «mojarras») la familia más abundante la cual está asociada en su mayoría a pozas con 20 individuos. Los valores obtenidos con el índice SVAP indican que el punto evaluado en la quebrada sin nombre presenta condición «REGULAR».
- (iii) No se identificó fuentes de contaminación en el sitio S0518; sin embargo, se identificaron como fuentes potenciales de contaminación a la Bateria Capahuari Norte (ubicado a 375 m al norte del sitio) y al ducto que intersecta perpendicularmente con el sitio y transporta hidrocarburos desde la Bateria Capahuari Norte hasta Estación Andoas; asimismo, como fuente secundaria se identificó al componente ambiental sedimento contaminado con TPH.
- (iv) La estimación del nivel de riesgo para el sitio impactado S0518, dio como resultado: no se identificó riesgo físico (NRF), riesgo MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para la salud de las personas (NRS<sub>salud</sub>) y riesgo MEDIO para el nivel de riesgo asociado a sustancias para el ambiente (NRS<sub>ambiente</sub>).

## 11. RECOMEDACIÓN

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

- (i) Considerar análisis ecotoxicológicos *in situ* para determinar la afectación que podría estar causando la presencia de contaminantes en el sedimento del sitio.
- (ii) Ampliar el área de evaluación, aguas abajo de la quebrada sin nombre, para determinar o descartar posible transporte de contaminante identificado en el sedimento.
- (iii) Considerar el muestreo de suelo, hacia los lados de la quebrada sin nombre, de tal forma, confirmar o descartar posible contaminación de suelo a inmediaciones del sitio.



## 12. ANEXOS

- Anexo A : Mapas
- Anexo A.1 : Mapa de ubicación del sitio S0518
- Anexo A.2 : Mapa de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial del sitio S0518
- Anexo A.3 : Mapa de ubicación de puntos de muestreo y excedencias de sedimento del sitio S0518
- Anexo A.4 : Mapa de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas del sitio S0518
- Anexo B : Información documental vinculada al sitio S0518
- Anexo B.1 : Ficha de reconocimiento N.º 0175-2020-SSIM
- Anexo C : Participación ciudadana en la identificación de sitios impactados
- Anexo C.1 : Carta N.º 0086-2020-OEFA/DEAM
- Anexo C.2 : Actas de reunión
- Anexo D : Reporte de campo del sitio S0518
- Anexo E : Reporte de resultados del sitio S0518
- Anexo F : Reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas del sitio S0518
- Anexo G : Ficha para la estimación del nivel de riesgo
- Anexo H : Ficha de evaluación de la estimación del nivel de riesgo
- Anexo I : Ficha fotográfica

# **ANEXOS**

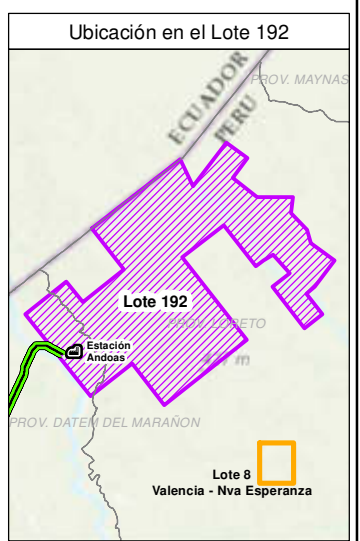
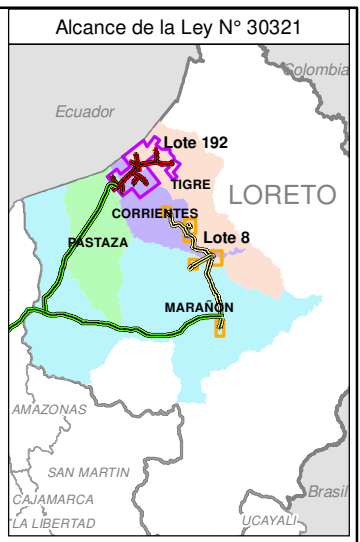
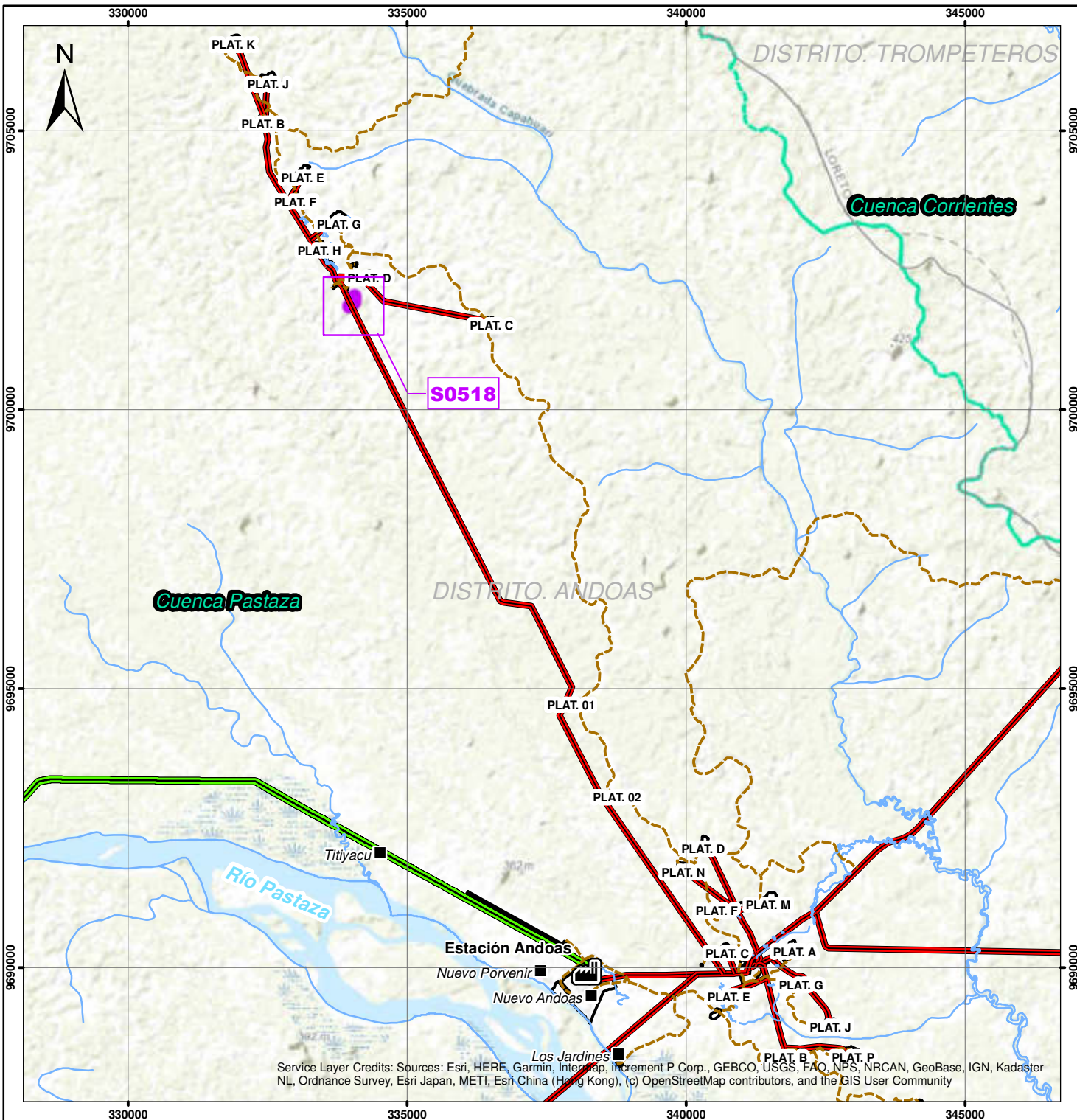
**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN  
DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE  
HIDROCARBUROS CON CÓDIGO S0518, UBICADO EN  
EL LOTE 192, MICROCUENCA PAS-44, EN EL ÁMBITO  
DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA, DISTRITO  
ANDOAS, PROVINCIA DATEM DEL MARAÑÓN,  
DEPARTAMENTO LORETO**

# **ANEXO A**

Mapas

# **ANEXO A.1**

Mapa de ubicación del sitio S0518

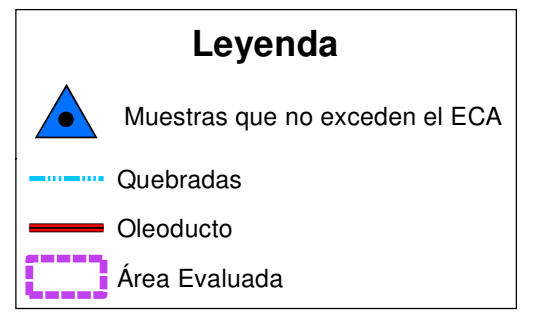
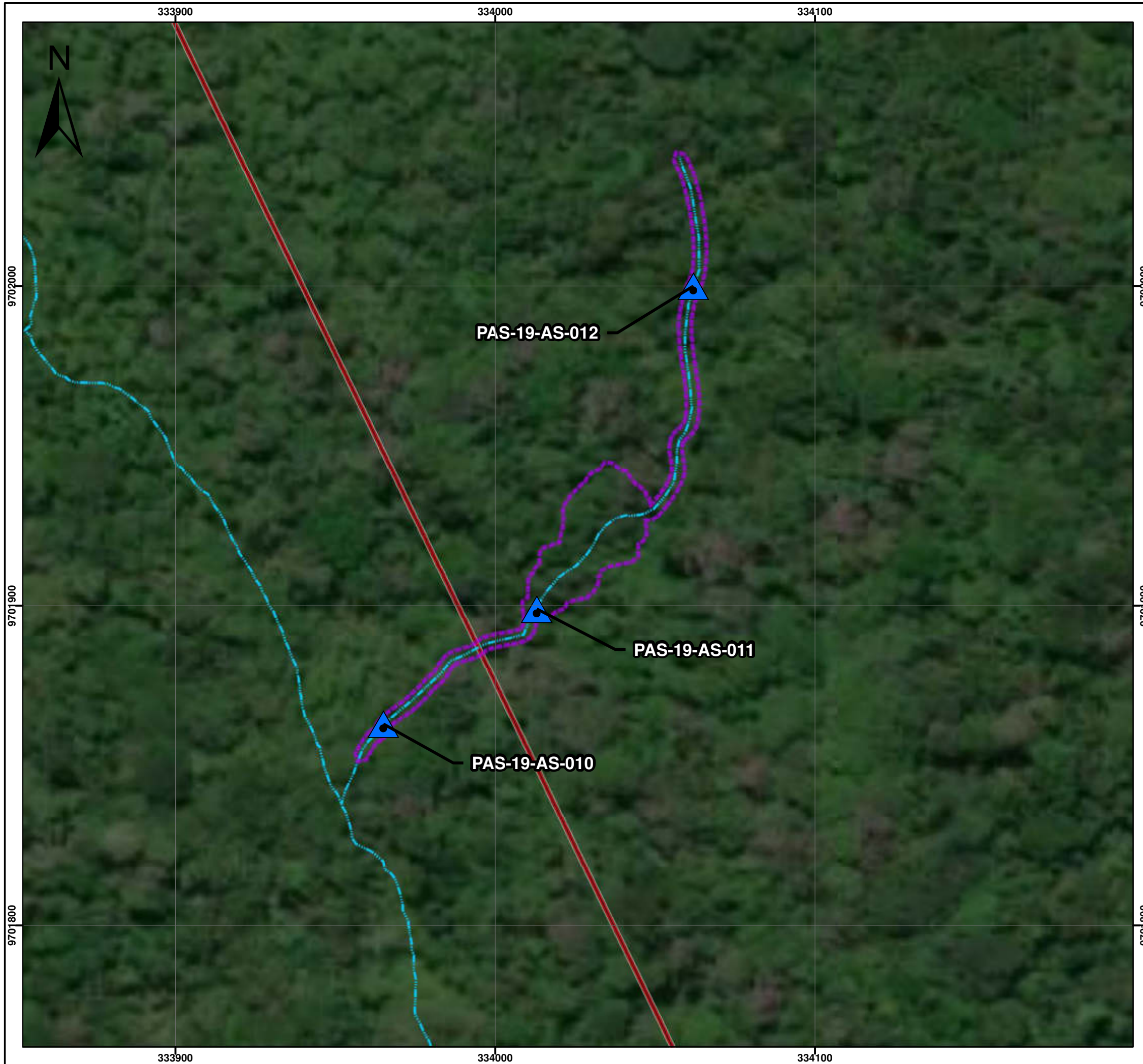


|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente                                 | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental |
|   | Departamento Loreto - Provincia Dátem del Marañón - Distrito Andoas |   |
| <b>EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO</b>  |   |   |
| <b>MAPA DE UBICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO CON CÓDIGO S0518</b>   |   |   |
|   |   |   |
| Escala : 1/100 000<br>Datum Horizontal WGS84<br>Proyección Transversa de Mercator<br>Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur                 |   |   |
| Elaborado:  | <b>CSIG OEFA</b>  | Fecha: Diciembre 2020                             |
| Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, INEI, ESRI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA |   |   |

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

## **ANEXO A.2**

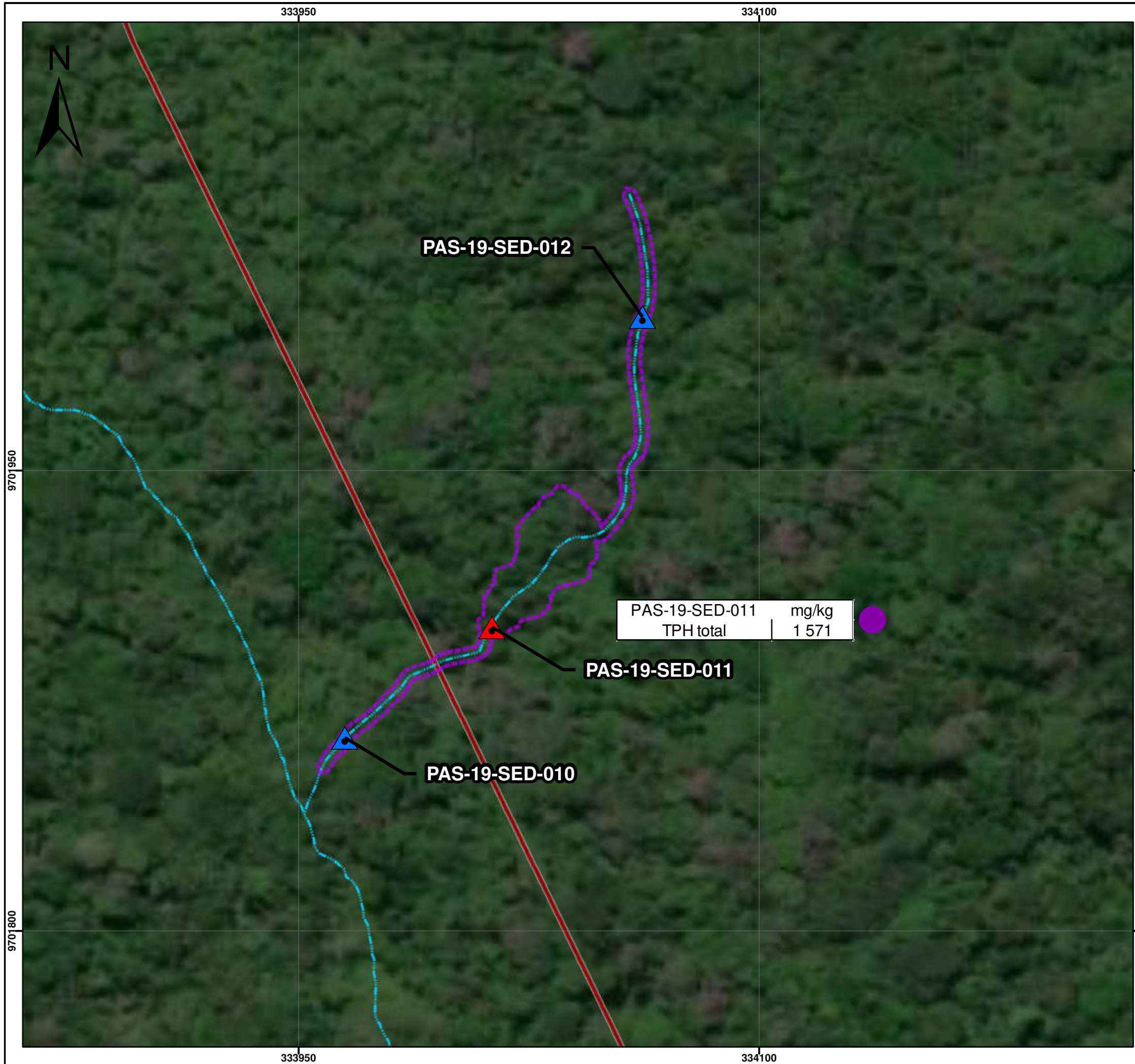
Mapa de ubicación de puntos de muestreo de agua  
superficial del sitio S0518



|  |             |                         |   |
|--|-------------|-------------------------|---|
|  | <b>PERÚ</b> | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental |
| <i>Departamento Loreto - Provincia Dátem del Marañón - Distrito Andoas</i>   |             |                         |   |
| <b>EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO</b>   |             |                         |   |
| <b>MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO Y EXCEDENCIAS DEL ECA AGUA SUPERFICIAL, EN EL SITIO CON CÓDIGO S0518</b>   |             |                         |   |
|  |             |                         |   |
| Escala : 1/1200<br>Datum Horizontal WGS84<br>Proyección Transversa de Mercator<br>Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur                         |             |                         |   |
| Elaborado:   |             | Fecha:                  |   |
| <b>CSIG OEFA</b>   |             | Diciembre 2020          |   |
| Fuente:  |             |                         |   |
| Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA |             |                         |   |

## **ANEXO A.3**

Mapa de ubicación de puntos de muestreo y excedencias  
de sedimento del sitio S0518



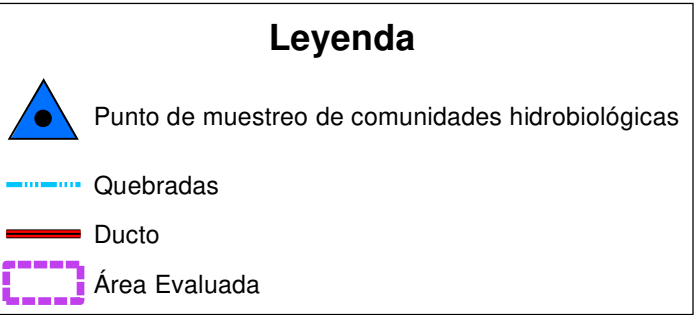
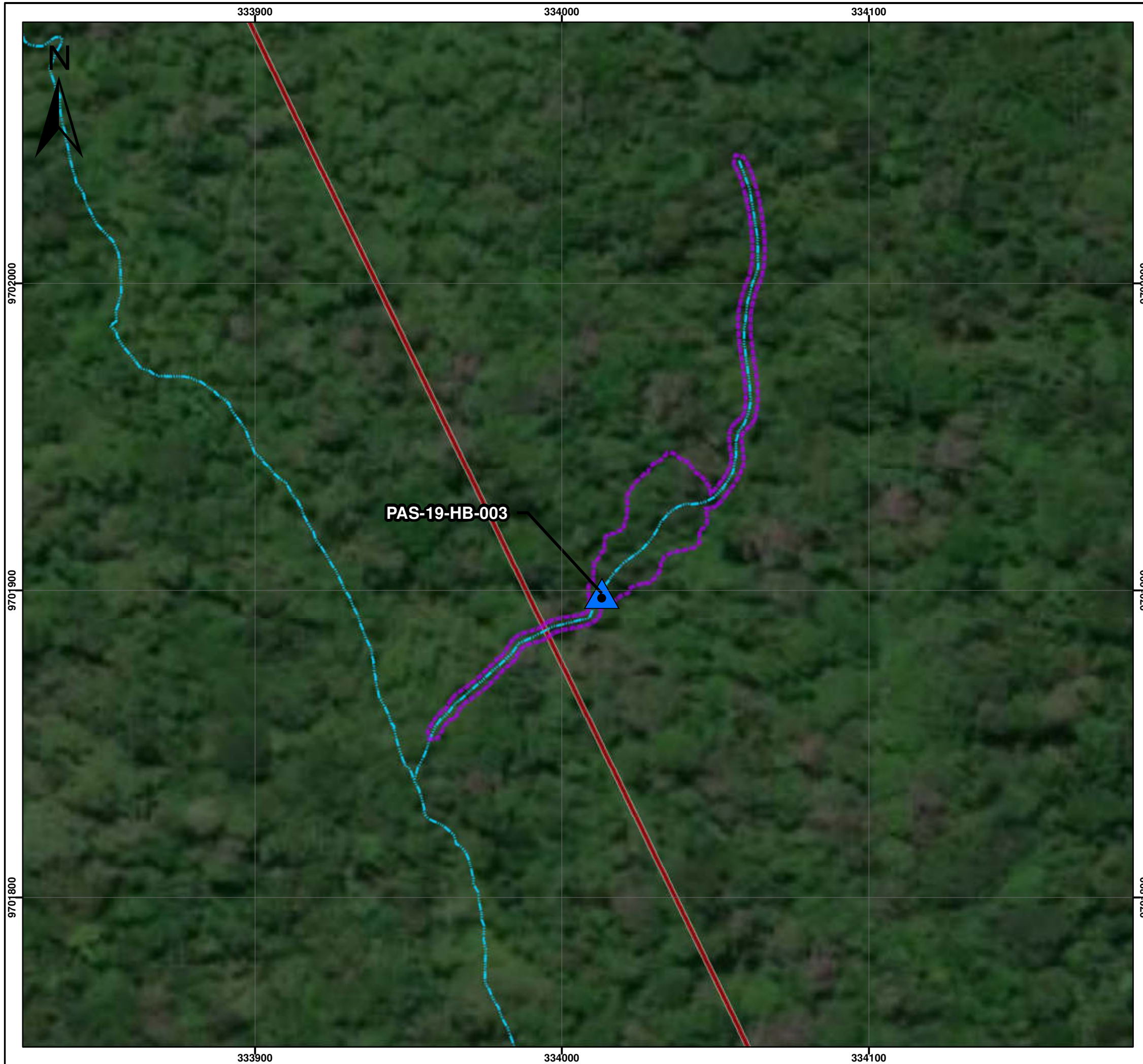
| PARÁMETROS |  |
|------------|--|
| TPH Total  |  |

| Leyenda |  |
|---------|--|
|         | Muestras que no exceden la Norma Referencial |
|         | Muestras que exceden la Norma Referencial    |
|         | Quebradas                                    |
|         | Oleoducto                                    |
|         | Área Evaluada                                |

|  |   |                         |   |
|--|---|-------------------------|---|
|  | <b>PERÚ</b>   | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental |
|  | Departamento Loreto - Provincia Dátem del Marañón - Distrito Andoas |                         |   |
| <b>EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO</b>   |   |                         |   |
| <b>MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO Y EXCEDENCIAS EN LAS NORMAS REFERENCIALES PARA SEDIMENTOS, EN EL SITIO CON CÓDIGO S0518</b>                                    |   |                         |   |
|  |   |                         |   |
| Escala : 1/1250<br>Datum Horizontal WGS84<br>Proyección Transversa de Mercator<br>Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur                                 |   |                         |   |
| Elaborado: <b>CSIG OEFA</b>  |   | Fecha: Diciembre 2020   |   |
| Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA |   |                         |   |

# **ANEXO A.4**

Mapa de ubicación de puntos de muestreo de comunidades  
hidrobiológicas del sitio S0518



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente  | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental |
|  | Departamento Loreto - Provincia Dátem del Marañón - Distrito Andoas  |   |
| <b>EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO</b>   |  |   |
| <b>MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, EN EL SITIO CON CÓDIGO S0518</b>                               |  |   |
|  |  |   |
| Escala : 1/1250<br>Datum Horizontal WGS84<br>Proyección Transversa de Mercator<br>Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur |  |   |
| Elaborado:   | <b>CSIG OEFA</b>   | Fecha: Diciembre 2020                             |
| Fuente:  | Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA |   |

# **ANEXO B**

Información documental vinculada al sitio S0518

# **ANEXO B.1**

Ficha de reconocimiento N.º 0175-2020-SSIM

**1 DATOS GENERALES DEL SITIO**
**1.1 Código de Identificación**

Sitio : S0518

**1.2 Fecha de reconocimiento en campo:**

Inicio: 16-10-2020

Fin: 24-10-2020

**1.3 Ubicación del sitio**

Distrito: Andoas      Provincia: Datem del Marañón      Departamento: Loreto      Cuenca: Pastaza      Lote: 192

Comunidad: Titiyacu      Área: 0,18 ha

**1.4 Accesibilidad Descripción de accesos (tiempo o, vía terrestre, navegable, aérea) y logística necesaria**

Para acceder al sitio, por vía terrestre desde la comunidad de Nuevo Andoas, se recorre en camioneta 24 km de la red vial del Lote 192 hasta llegar a la Batería Capahuari Norte, luego a pie por el derecho de vía del ducto que transporta hidrocarburos de Capahuari Norte a Estación Andoas, (punto de acceso: UTM WGS84 18M 0333880/9702131) recorriendo aproximadamente 375 m hasta llegar al sitio S0518.

**1.5 Descripción del sitio**

Sitio ubicado en el territorio de la comunidad nativa Titiyacu, a aproximadamente 9 km al norte de la zona poblada de la comunidad nativa Titiyacu. El sitio corresponde a una quebrada sin nombre poco profunda (profundidad promedio 0,5 m) de flujo lento y constante, intersecta con las líneas de producción Capahuari Norte – Estación Andoas, presenta sedimento con textura limoso, arcilloso de color gris, pendiente ligera, vegetación propia de zonas inundables y alrededor bosque de colina con mayor abundancia de especies arbóreas. El área evaluada total fue de 1799,166 m<sup>2</sup>.

**2 DESCRIPCIÓN DEL POTENCIAL SITIO IMPACTADO (FUENTE SECUNDARIA)<sup>1</sup>**
**2.1 ANTECEDENTES DEL POSIBLE SITIO IMPACTADO**

| N° | Referencia | Tipo (Comunidad, administrado, otros) | Descripción (Presencia de hidrocarburos, RRSS, etc.)                                 | Validada en campo (Sí o no) | Detalle   |
|----|------------|---------------------------------------|--|-----------------------------|---|
| 1  | R004553    | Comunidad                             | Sedimentos potencialmente contaminados. Coordenadas UTM WGS84: 18M 0334013E/9701899N | Si                          | Reportado en campo a pedido del monitor ambiental de la comunidad nativa Titiyacu |

**2.2 AFECTACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES POR COMPUESTOS QUÍMICOS (FUENTE SECUNDARIA)**
**2.2.1 Se advirtió afectación por presencia de hidrocarburos:**
**2.2.1.1 En Suelo:**

- Sin indicios organolépticos
- Alteración de color
- Olor a hidrocarburos
- Iridiscencia en el agua libre
- Fase libre

|   |
|---|
| - |
| - |
| - |
| - |
| - |

**2.2.1.2 En Sedimentos:**

- Sin indicios organolépticos
- Alteración de color
- Olor a hidrocarburos
- Iridiscencia en sedimento
- Fase libre

|   |
|---|
| - |
| X |
| X |
| X |
| - |

**2.2.1.3 En Agua superficial:**

- Sin indicios organolépticos
- Iridiscencia en superficie
- Fase libre sobrenadante

|   |
|---|
| - |
| - |
| - |

**2.2.1.4 En componente Biológico**

- Sin indicios organolépticos
- Presencia de hidrocarburos en los organismos acuáticos
- Presencia de hidrocarburos en los organismos terrestres

|   |
|---|
| X |
| - |
| - |

<sup>1</sup> Ítem 4.9, de Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM 4.9 Foco de contaminación. - Este término se denomina también "fuente secundaria de contaminación" o "hotspot", y comprende los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación, que se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales.

- Presencia de hidrocarburos en la vegetación

-

2.2.2 Se advierte potencial afectación por presencia de metales:

2.2.2.1 En suelo

- Por presencia de residuos peligrosos dispersos como batería (plomo) u otro
- Por presencia de lodos de perforación
- Por presencia de sacos de químicos
- Por presunto escurrimiento de aguas de producción/formación

|   |
|---|
| - |
| - |
| - |
| - |

2.2.2.2 En sedimentos

- Por presencia de residuos peligrosos dispersos como batería (plomo) u otro
- Por presencia de lodos de perforación
- Por presencia de sacos de químicos

|   |
|---|
| - |
| - |
| - |

Otro tipo de afectación por sustancias (ejemplo aguas de producción): No se reportó

2.2.3 Afectación de componentes ambientales por instalaciones mal abandonados o residuos

No se advirtió durante el reconocimiento *in situ*.

2.2.3.1 Del suelo:

- Se advierten residuos sólidos sin disposición final adecuada
- Instalaciones petroleras en desuso
- Tanques de almacenamiento

|   |
|---|
| - |
| - |
| - |

2.2.4 Otros: Ninguno

2.3 OBSERVACIONES ORGANOLÉPTICAS (Hincados y reportes de la población):

2.3.1 Resultado de hincados (Listar los hincados con sus resultados)

| N° | Este (m) | Norte (m) | Altura (m s.n.m.) | Componente ambiental (Suelo, sedimento, agua) | olor | Color | Fase libre | Residuos | Otros        | Observaciones vistas en campo  |
|----|----------|-----------|-------------------|---|------|-------|------------|----------|--------------|--|
| 1  | 333965   | 9701863   | 233               | Sedimento                                     | No   | No    | No         | No       | No           | Hincado 1, en el sedimento arcilloso gris. Profundidad hasta 0,3 m. Fotografía 1.                    |
| 2  | 334013   | 9701899   | 233               | Sedimento                                     | Si   | Si    | No         | No       | Iridiscencia | Hincado 2, en la referencia R004553, sedimento arcilloso gris. Profundidad hasta 0,3 m. Fotografía 2 |
| 3  | 334062   | 9702000   | 245               | Sedimento                                     | No   | No    | No         | No       | No           | Hincado 3, en el sedimento arcilloso gris, profundidad hasta 0,3 m. Fotografía 3.                    |

2.3.2 Eventos impactantes reportados (derrames, incendios u otros) (información de campo y/o gabinete de ser el caso)

| Evento                         | En que componente (agua, suelo, ...) | Descripción                       |
|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Derrame                        | Suelo, agua y sedimento              | No existe referencias al respecto |
| Drenaje de aguas de producción | Suelo, agua y sedimento              | No existe referencias al respecto |
| Otros: _____                   |                                      | No existe referencias al respecto |

2.3.3 Información advertida por los pobladores

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Refieren que el entorno del sitio es o fue una zona de pesca       | Si se realiza pesca       |
| Refieren que el entorno del sitio es o fue una zona de caza        | Si es una zona de caza    |
| Refieren que el entorno del sitio es o fue una zona de recolección | Si se realiza recolección |
| Refieren que disminuyó el tamaño o cantidad de pesca               | -                         |
| Refieren que disminuyó el tamaño o cantidad de caza                | -                         |
| Refieren que disminuyó el tamaño o cantidad de recolección         | -                         |

Especies (nombres comunes) de peces, animales de caza y plantas de consumo:

Pesca: El monitor ambiental mencionó que, «no se pesca en la quebrada sin nombre por la contaminación generada por la actividad petrolera», sin embargo, se observó especies de peces de consumo habitual como: *Charax sp.* (Ji emtí), *Acesthynchus sp.* (Tserenkash), y *Moenkhausia sp.* (Yantsar); y especies de macroinvertebrados alimenticios como: camarones y moluscos.

Cacería: mamíferos: majas o picuro, carachupa o armadillo, sajino, entre otros; aves: pava, perdiz, tucán, etc.  
 Recolección y/o aprovechamiento de plantas: Aguaje, ungurahui, shimbillo, huicungo, etc.

Otros:

Datos de personas que proporcionaron información: Nombre:

Monitor Ambiental Ezequiel Dahua Cariajano

**3 INFORMACIÓN PRELIMINAR DE FUENTES PRIMARIAS<sup>2</sup> POTENCIALES**

**3.1 DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES EVIDENCIADAS EN EL SITIO Y/O ENTORNO**

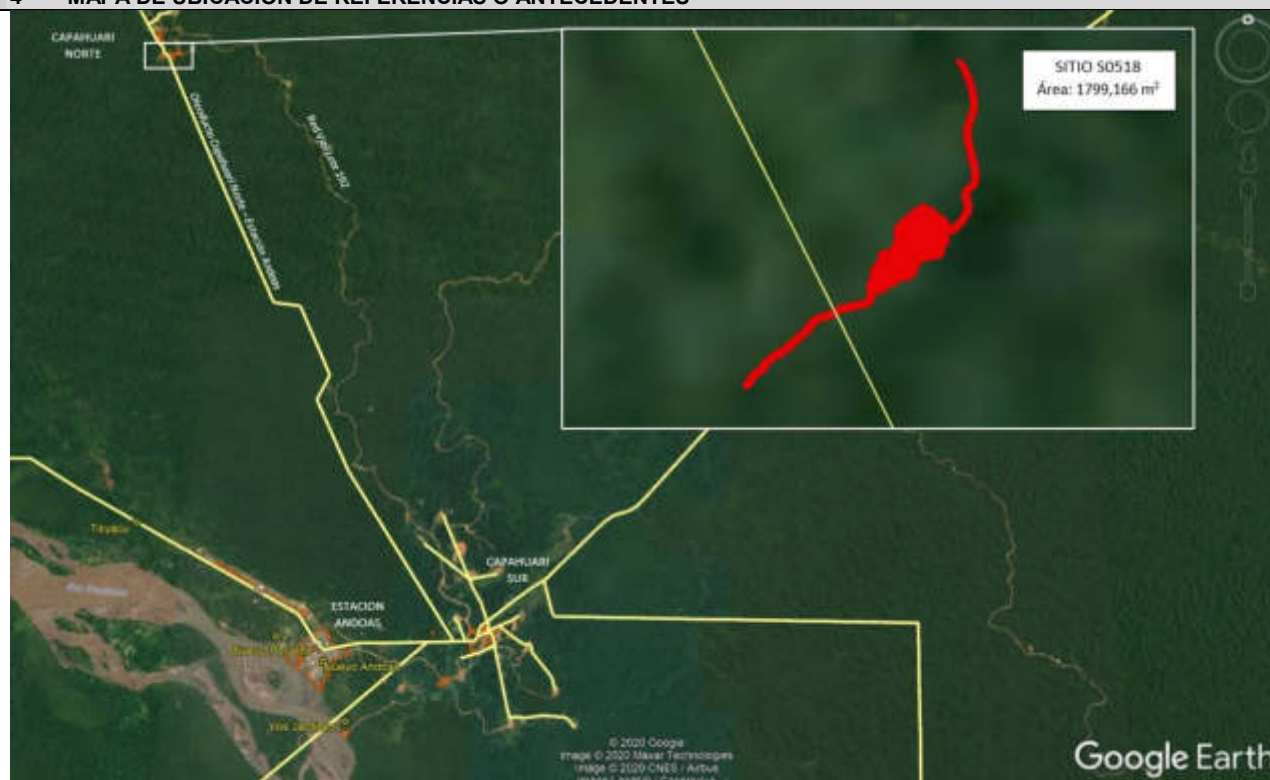
| N.º | Instalación<br>(pozo, batería,<br>oleoductos, etc.) | Nombre /<br>identificación<br>por parte del<br>operador | Estado de<br>operación<br>(consultado con<br>el operador) | Producto que<br>contiene o<br>transporta | Coordenadas<br>Punto A |           | Observación   |
|-----|---|---|---|--|------------------------|-----------|---|
|     |   |   |   |  | Este (m)               | Norte (m) |   |
| 1   | Oleoducto   | -   | Activo  | Crudo                                    | 333995                 | 9701887   | Transportan crudo de Capahuari Norte a Estación Andoas, sin indicios organolépticos. Durante la evaluación ambiental las actividades se encontraban suspendidas |
| 2   | Batería Capahuari Norte                             | -   | Activo  | -  | 333812                 | 9702288   | Recibe la producción de los pozos de Capahuari Norte. Durante la evaluación ambiental las actividades se encontraban suspendidas                                |

Tipos de instalaciones: Pozo, Batería, cañerías o tuberías, lugar de disposición de residuos reconocido en IGA, otros.

**3.2 POSIBLE FUENTE PRIMARIA: (Describir si alguna de las instalaciones reportadas sería la fuente primaria para el sitio)**

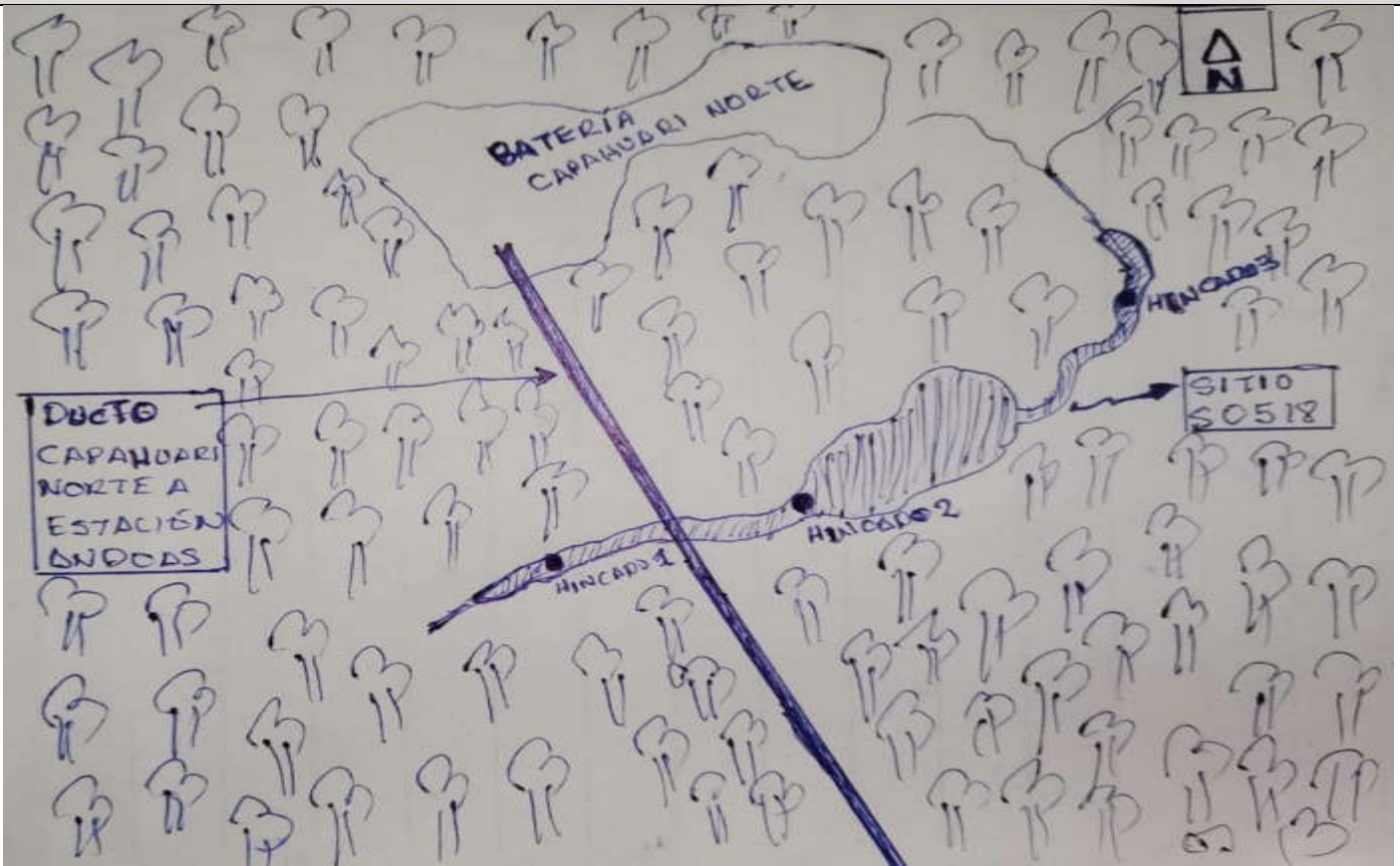
Se considera cómo posibles fuentes primarias al oleoducto que intersecta con el sitio, transporta hidrocarburos desde Capahuari Norte hasta la Estación Andoas y la Batería Capahuari Norte.

**4 MAPA DE UBICACIÓN DE REFERENCIAS O ANTECEDENTES**

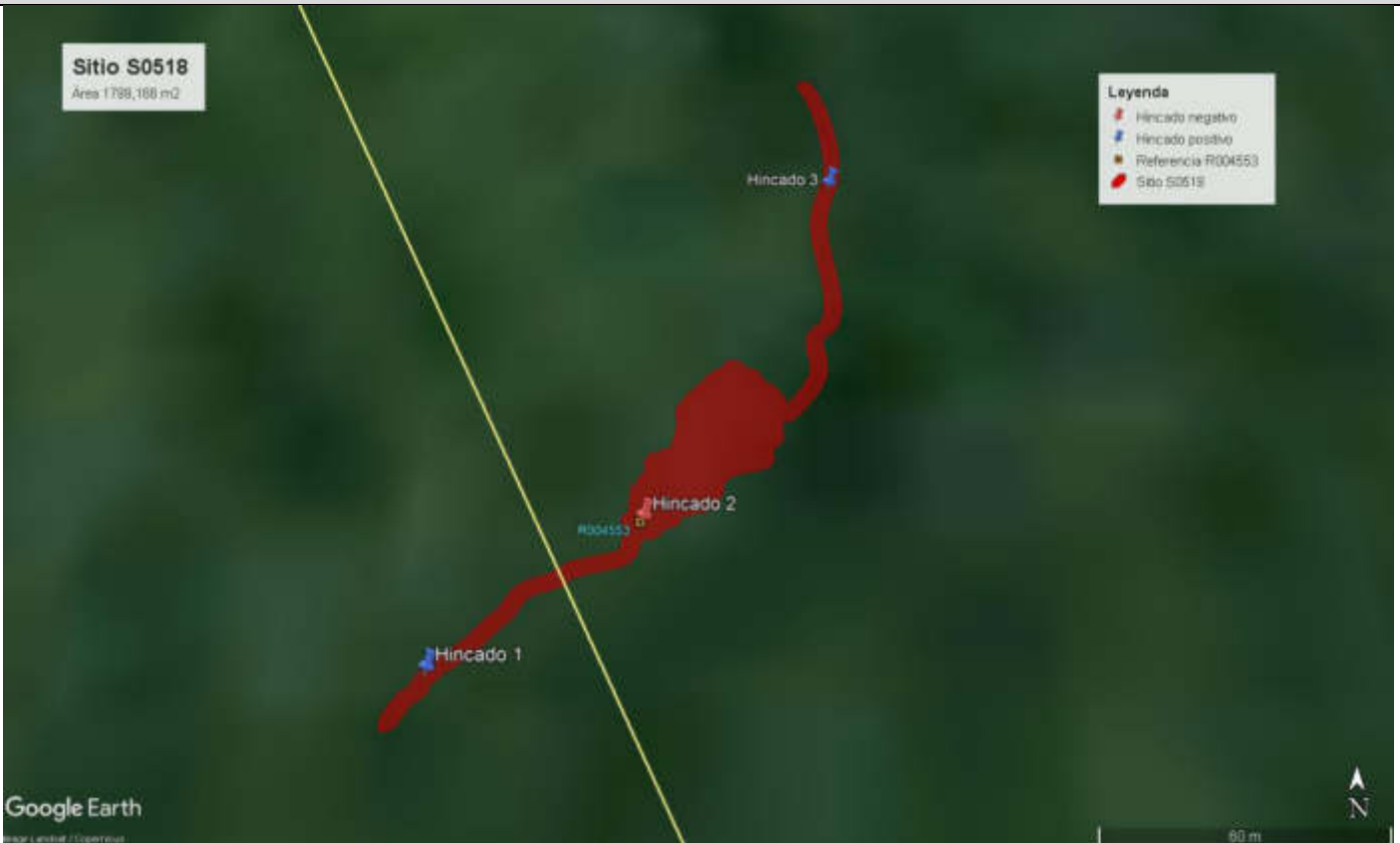


<sup>2</sup> Ítem 4.10, de Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados aprobado mediante Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM Fuente de contaminación. - Este término se denomina también “fuente primaria de contaminación”, y comprende cualquier componente, instalación o proceso de actividades antrópicas, que puede liberar contaminantes al medio ambiente.

5 CROQUIS DEL SITIO



6 UBICACIÓN DE HINCADOS



**7 PARÁMETROS Y CANTIDAD DE MUESTRAS A ANALIZAR**

**7.1 Agua superficial**

El área para agua superficial y sedimento es de 1799,166 m<sup>2</sup>.

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Puntos de muestreo |   | 3 |
| Muestras           | 100% de total de puntos de muestreo.  | 3 |
| Muestras Duplicado | Estas son consideradas a nivel de ejecución, el cual será mencionado en el PEA.               |   |
| Muestras calidad   | Muestra Blanco campo, se considera a nivel de ejecución, el cual será mencionado en el PEA.   |   |
|                    | Muestra Blanco Viajero, se considera a nivel de ejecución, el cual será mencionado en el PEA. |   |

| N.º | Matriz           | Parámetros  | Cantidad | Observaciones             |
|-----|------------------|---|----------|---------------------------|
| 1   | Agua superficial | Hidrocarburos totales de petróleo                         | 3        | Para el 100 % de muestras |
| 2   |                  | BTEX  | 3        | Para el 100 % de muestras |
| 3   |                  | Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)              | 3        | Para el 100 % de muestras |
| 4   |                  | Aceites y grasas  | 3        | Para el 100 % de muestras |
| 5   |                  | Metales totales + Hg                                      | 3        | Para el 100 % de muestras |
| 6   |                  | Cromo hexavalente   | 3        | Para el 100 % de muestras |
| 7   |                  | Temperatura (°C) (Parámetro de campo)                     | 3        | Parámetro de campo        |
| 8   |                  | pH (unidad de pH) (Parámetro de campo)                    | 3        | Parámetro de campo        |
| 9   |                  | Conductividad eléctrica (CE) (µS/cm) (Parámetro de campo) | 3        | Parámetro de campo        |
| 10  |                  | Oxígeno disuelto (OD) (mg/L) (Parámetro de campo)         | 3        | Parámetro de campo        |

**7.2 Sedimento**

El área para agua superficial y sedimento es de 1799,166 m<sup>2</sup>.

|                    |                                      |   |
|--------------------|--------------------------------------|---|
| Puntos de muestreo |                                      | 3 |
| Muestras           | 100% de total de puntos de muestreo. | 3 |

| N.º | Matriz     | Parámetros                             | Cantidad | Observaciones                       |
|-----|------------|--|----------|-------------------------------------|
| 1   | Sedimentos | Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)  | 3        | Para el 100 % del total de muestras |
| 2   |            | Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) | 3        | Para el 100 % del total de muestras |
| 3   |            | Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) | 3        | Para el 100 % del total de muestras |
| 4   |            | Fracción de hidrocarburos (C6-C40)*    | 3        | Para el 100 % del total de muestras |
| 5   |            | Metales totales                        | 3        | Para el 100 % del total de muestras |

\* Comparación referencial con la Norma Canadiense

**7.3 Comunidades hidrobiológicas**

|                    |                                      |   |
|--------------------|--------------------------------------|---|
| Puntos de muestreo |                                      | 1 |
| Muestras           | 100% de total de puntos de muestreo. | 1 |

| N.º | Matriz                      | Comunidades                                 | Parámetros                          | Cantidad | Observaciones                       |
|-----|-----------------------------|---|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| 1   | Comunidades Hidrobiológicas | Macroinvertebrados bentónicos (Macrobentos) | Riqueza<br>Diversidad<br>Abundancia | 1        | Para el 100 % del total de muestras |
| 2   |                             | Peces                                       | Riqueza<br>Diversidad<br>Abundancia | 1        | Para el 100 % del total de muestras |

**8 COMENTARIOS ADICIONALES**

- En el sitio S0518 se observó afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en el componente sedimento (color, olor e iridiscencia).
- El sitio S0518 no tiene antecedentes históricos, fue reportado a pedido de la comunidad nativa Titiyacu a través del monitor ambiental.

- El área del sitio S0518 corresponde a una quebrada sin nombre, se delimitó de acuerdo al siguiente criterio: presencia oleosa advertida a nivel organoléptico (olor, color e iridiscencia) en el sedimento (observado en las coordenadas del hincado 2).

Este documento fue elaborado por:

| N°. | Nombre y apellidos               | Profesión                  | Actividad desarrollada |
|-----|----------------------------------|----------------------------|------------------------|
| 1   | Carlos Alberto Quispe Gil        | Biólogo                    | Gabinete               |
| 2   | Luis Jonathan Castro Mandamiento | Bach. Ingeniería Ambiental | Campo                  |
| 3   | Juan Gamarra Rojas               | Ing. Ambiental             | Campo                  |

**9 FECHA DE APROBACIÓN: 23 de diciembre de 2020**



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286789 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 23/12/2020 11:26:01-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Armando  
Martin FAU 20521286789 soft  
Motivo: Doy V° B°  
Fecha: 23/12/2020 11:35:13-0500



Firmado digitalmente por:  
QUISPE GIL Carlos Alberto  
FIR 40140416 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 23/12/2020 11:53:25-0500



Firmado digitalmente por:  
TUPAYACHI TRUJILLO Raul  
FIR 23977402 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 23/12/2020 11:57:28-0500



Firmado digitalmente por:  
CASTRO MANDAMIENTO Luis  
Jonathan FIR 43103170 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 23/12/2020 12:07:46-0500



Firmado digitalmente por:  
GAMARRA ROJAS Juan FIR  
45150451 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 23/12/2020 13:03:08-0500

**10 REGISTRO FOTOGRÁFICO**

|   |  |
|---|--|
| <b>Fotografía 1</b><br><b>S0518</b>             |  |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2020                        |  |
| <b>Hora:</b> 08:59                              |  |
| <b>Coordenadas</b><br>UTM -WGS 84 – Zona 18 Sur |  |
| <b>Este (m):</b> 0333965                        |  |
| <b>Norte (m):</b> 9701863                       |  |
| <b>Altitud (m s. n. m.):</b> 233                |  |
| <b>Precisión:</b> ± 3                           |  |
| <b>Descripción:</b>                             | Hincado 1, sedimento arcilloso gris, sin indicios organolépticos.                    |
| <b>Fotografía 2</b><br><b>S0518</b>             |  |
| <b>Fecha:</b> 24/03/2020                        |  |
| <b>Hora:</b> 09:44                              |  |
| <b>Coordenadas</b><br>UTM -WGS 84 – Zona 18 Sur |  |
| <b>Este (m):</b> 0334013                        |  |
| <b>Norte (m):</b> 9701899                       |  |
| <b>Altitud (m s. n. m.):</b> 233                |  |
| <b>Precisión:</b> ± 3                           |  |
| <b>Descripción:</b>                             | Hincado 2, sedimento arcilloso gris, color, olor e iridescencia después del hincado. |

Fotografía 3

S0518

Fecha: 24/03/2020

Hora: 10:36

Coordenadas

UTM -WGS 84 – Zona 18 Sur

Este (m): 0334062

Norte (m): 9702000

Altitud (m s. n. m.): 245

Precisión: ± 3



Descripción:

Hincado 3, sedimento arcilloso gris, sin indicios organolépticos de presencia de hidrocarburos.

# **ANEXO C**

Participación ciudadana en la identificación de sitios  
impactados

# **ANEXO C.1**

Carta N.° 0086-2020-OEFA/DEAM



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

DEAM: Dirección de  
Evaluación Ambiental

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año de la Universalización de la Salud

2020-I01-028608

Visado digitalmente por:  
ENEQUE PUICÓN Armando  
Martín FAU 20521286769 soft  
Cargo: Ejecutivo de la  
Subdirección de Sitios  
Impactados  
Motivo: Soy el autor del  
documento

Lima, 21 de septiembre de 2020

## CARTA N° 00086-2020-OEFA/DEAM

Señora:

**MILAGROS SILVA-SANTISTEBAN**

Gerente Legal

Pacific Stratus Energy del Perú SA

Av. Jorge Chávez 154, Piso 8

Miraflores

Asunto : Actividades en el marco del proceso de identificación de sitios impactados en el Lote 192

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla y comunicarle que, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en el marco de su competencia para identificar sitios impactados como consecuencia de las actividades de hidrocarburos<sup>1</sup>, ha programado entre el 22 de setiembre al 31 de octubre de 2020, acciones de evaluación ambiental para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos, Lote 192 (ex Lote 1AB), que comprenden las comunidades Nuevo Porvenir, Nuevo Andoas, Titiyacu y Los Jardines, ubicadas en el ámbito de la cuenca del río Pastaza.

Esta actividad se encuentra enmarcada dentro de lo dispuesto en el «Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el Trabajo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA»<sup>2</sup>. Adjunto la relación del personal que estará a cargo de la mencionada evaluación, como Anexo.

Cualquier consulta sobre el particular sírvase comunicar con el biólogo Armando Martín Eneque Puicón, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados de esta dirección, a través del correo electrónico [aneque@oeffa.gob.pe](mailto:aneque@oeffa.gob.pe).

Es propicia la oportunidad para expresarle a usted, los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente:



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

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

SSIM/mla-zvg

Adjunto: - Anexo: Relación del personal de la Subdirección de Sitios Impactados a cargo de la evaluación

<sup>1</sup> Conforme a lo establecido en la Ley N.º 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 039-2016-EM, 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.

<sup>2</sup> Aprobado mediante Resolución de Gerencia General N.º 032-2020-OEFA/GEG, de 20 de mayo de 2020 y modificatoria, aprobada mediante Resolución de Gerencia General N.º 041-2020-OEFA/GEG.

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 05124064"



05124064

# **ANEXO C.2**

Actas de reunión

**Tipo de evento**

Capacitación<sup>1</sup>     Difusión<sup>2</sup>     Charla<sup>3</sup>     Inducción<sup>4</sup>     Otros:

**Tema**    *Coordinación para la evaluación ambiental*

**Fecha**    *21/09/20*    **Dirección o referencia**    *CC.NN. Titiyacu*

**Organizador**

Interno     Externo

**Firma**

**Empresa o Área**    *OEFA - Subdirección de Sitias Impactados - DEAM*

**Apellidos y Nombres del Responsable del Evento**    *Quispe Gil Carlos Alberto*

**Firma**    *[Firma]*

**Control**

| Hora Inicio (24 h) | Hora Fin (24 h) | Duración (horas) | N° Total de Participantes | HHC (horas) <sup>(5)</sup> |
|--------------------|-----------------|------------------|---------------------------|----------------------------|
| <i>09:10</i>       | <i>12:00</i>    | <i>2:50</i>      | <i>11</i>                 |                            |

RELACION DE PARTICIPANTES

| N° | Apellidos y Nombres                  | Puesto/Área              | Correo electrónico | Firma          |
|----|--------------------------------------|--------------------------|--------------------|----------------|
| 1  | <i>Wilson Zuñiga Mucushua</i>        | <i>APU</i>               |                    | <i>[Firma]</i> |
| 2  | <i>Juan Chimbaras Carriano</i>       | <i>Apoyo Local</i>       |                    | <i>[Firma]</i> |
| 3  | <i>Abraham Dahua Mucushua</i>        | <i>Apoyo Local</i>       |                    | <i>[Firma]</i> |
| 4  | <i>Juan de Dios Guerra Cartagena</i> | <i>Apoyo Local</i>       |                    | <i>[Firma]</i> |
| 5  | <i>Salomon Chimbaras Carriano</i>    | <i>Apoyo Local</i>       |                    | <i>[Firma]</i> |
| 6  | <i>Bernabe Chimbaras Dahua</i>       | <i>Apoyo Local</i>       |                    | <i>[Firma]</i> |
| 7  | <i>Manuel Zuñiga Chumap</i>          | <i>Apoyo Local</i>       |                    | <i>[Firma]</i> |
| 8  | <i>Daniel Dahua Mayra</i>            | <i>Apoyo Local</i>       |                    | <i>[Firma]</i> |
| 9  | <i>Timoteo Zuñiga Mayra</i>          | <i>Apoyo Local</i>       |                    | <i>[Firma]</i> |
| 10 | <i>Ezequiel Dahua Carriano</i>       | <i>Monitor Ambiental</i> |                    | <i>[Firma]</i> |

1. Aplica a los casos en que se realiza acciones destinadas a brindar a una o varias personas, nuevos conocimientos y/o herramientas para el desarrollo máximo de sus habilidades y destrezas en el desempeño de sus labores.

2. Acciones destinadas a la divulgación de conocimientos, y a la promoción de los mismos.

3. Disertación breve, informal y dinámica para el desarrollo de acciones específicas.

4. Aplica al personal que se incorpora al OEFA, en el que se desarrolla información referida sobre el Estado, la entidad y normas internas; con el fin de facilitar y garantizar su integración y adaptación al OEFA y a su puesto.

5. Horas hombre capacitadas (HHC): Se calcula multiplicando los factores: tiempo de duración de la capacitación, inducción impartida y cantidad de personal que asistió a la capacitación.

Tema: *Coordinación para la evaluación ambiental*

RELACION DE PARTICIPANTES

| N° | Apellidos y Nombres           | Puesto/Área | Correo electrónico                  | Firma              |
|----|-------------------------------|-------------|-------------------------------------|--------------------|
| 11 | <i>Vargas Solorzano Kelly</i> | <i>OEFA</i> | <i>Kelly.Vargas.Solorzano@gmail</i> | <i>[Signature]</i> |
| 12 |                               |             |                                     |                    |
| 13 |                               |             |                                     |                    |
| 14 |                               |             |                                     |                    |
| 15 |                               |             |                                     |                    |
| 16 |                               |             |                                     |                    |
| 17 |                               |             |                                     |                    |
| 18 |                               |             |                                     |                    |
| 19 |                               |             |                                     |                    |
| 20 |                               |             |                                     |                    |
| 21 |                               |             |                                     |                    |
| 22 |                               |             |                                     |                    |
| 23 |                               |             |                                     |                    |
| 24 |                               |             |                                     |                    |
| 25 |                               |             |                                     |                    |
| 26 |                               |             |                                     |                    |
| 27 |                               |             |                                     |                    |
| 28 |                               |             |                                     |                    |
| 29 |                               |             |                                     |                    |
| 30 |                               |             |                                     |                    |
| 31 |                               |             |                                     |                    |
| 32 |                               |             |                                     |                    |



### ACTA DE REUNIÓN

|   |                |                            |   |
|---|----------------|----------------------------|---|
| Asunto                                    |                | N° de Acta y Código        |   |
| Coordinación para la evaluación ambiental |                | Reunión                    | Interna <input type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> |
|   |                | Fecha                      | 21/09/20  |
|   |                | Hora de inicio y fin (24h) | 09:10   |
| Lugar y/o referencia                      | CC.NN Titiyacu |                            |   |

|                      | N° | Apellidos y nombres     | Área/Entidad | Puesto              | Correo electrónico              |
|----------------------|----|-------------------------|--------------|---------------------|---------------------------------|
| Conduce <sup>1</sup> | 1  | Quispe Gil Carlos       | OEFA         | Evaluador Ambiental |                                 |
|                      | 2  | Vargas Sdorzano Kelly   | OEFA         | Evaluador Ambiental | Kelly.Vargas.Sdorzano@gmail.com |
| Participan           | 3  | Wilson Zuñiga Mucushua  |              | APU                 |                                 |
|                      | 4  | Ezequiel Dohua Griajano |              | Monitor Ambiental   |                                 |
|                      |    |                         |              |                     |                                 |
|                      |    |                         |              |                     |                                 |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| I. Agenda y/o Referencias | Coordinación para la evaluación Ambiental |
|---------------------------|---|

|                              |  |
|------------------------------|--|
| II. Desarrollo de la Reunión | <p>1- Se explico la ley 30321 y las competencias de la dirección de evaluación ambiental.</p> <p>2- Se explico el trabajo de evaluación ambiental</p> <p>3- Se solicito el trabajo de apoyos locales y monitor ambiental</p> |
|------------------------------|--|

Persona(s) encargada(s) de conducir la reunión

Versión: 0  
Fecha: 01/06/2018  
Tipo de Documento: Formulario



## ACTA DE REUNIÓN

### III. Acuerdos<sup>2</sup>

Area for recording agreements, currently blank.

### IV. Compromisos<sup>3</sup>

| Nº | Compromiso | Responsable(s) <sup>4</sup> | Fecha de cumplimiento |
|----|------------|-----------------------------|-----------------------|
|    |            |                             |                       |
|    |            |                             |                       |
|    |            |                             |                       |
|    |            |                             |                       |

### V. Firmas

| Nº | Firma |
|----|-------|
| 1  |       |
| 2  |       |
| 3  |       |
| 4  |       |
|    |       |
|    |       |
|    |       |

<sup>2</sup> Decisión adoptada de común acuerdo o por mayoría de los participantes

<sup>3</sup> Obligación que contrae uno o más participantes en el marco de sus competencias y funciones

<sup>4</sup> Consignar el número que le corresponde en la lista de participantes

# **ANEXO D**

Reporte de Campo del Sitio S0518

Título del estudio : Ejecución de la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0518, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento de Loreto.

Fecha de ejecución : 16 y 24 de octubre de 2020

Expediente de evaluación : 2020-05-203 Código del de acción : 0002-09-2020-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 20 de diciembre de 2020 Reporte N° : 0104-2020-SSIM

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

|    |                      |  |
|----|----------------------|--|
| a. | Distrito             | Andoas   |
| b. | Provincia            | Datem del Marañón  |
| c. | Departamento         | Loreto   |
| d. | Comunidades          | Comunidad nativa Titiyacu  |
| e. | Unidad fiscalizable  | Lote 192   |
| f. | Cuenca / Microcuenca | Pastaza / PAS-19   |
| g. | Ámbito de estudio    | El sitio S0518 se ubica a 375 m aproximadamente al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte del Lote 192. |

Profesionales que aportaron a este documento

| Nombres y Apellidos              | Profesión                   | Actividad desarrollada |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Luis Jonathan Castro Mandamiento | Bach. Ingeniería Ambiental  | Campo y gabinete       |
| Juan Gamarra Rojas               | Ing. Ambiental              | Campo                  |
| Isaías Antonio Quispe Quevedo    | Bach. Ingeniería geográfica | Gabinete               |
| Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza    | Bachiller en Biología       | Campo                  |
| Jessica Adela Espino Ciudad      | Biólogo                     | Campo                  |

## 2. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN

| Componente/matriz | Cantidad de puntos de muestreo | Parámetros evaluados   |
|-------------------|--------------------------------|--|
| Agua superficial  | 4 (4 muestras)                 | -Hidrocarburos Totales de Petróleo (C <sub>6</sub> - C <sub>40</sub> )<br>-BTEX<br>-HAPs<br>-Aceites y Grasas<br>-Metales Totales (Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Ti, Zn)<br>-Cromo VI<br>-pH<br>-Temperatura (°C)<br>-Oxígeno Disuelto<br>-Conductividad eléctrica |
| Sedimento         | 4 (4 muestras)                 | -Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)<br>-Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)<br>-Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)<br>-Hidrocarburos Totales de Petróleo TPH (C6-C40)  |

| Componente/matriz | Cantidad de puntos de muestreo | Parámetros evaluados                                     |
|-------------------|--------------------------------|--|
|                   |                                | - Metales Totales (As, Cd, Cr, Hg, Pb, Zn)               |
| Hidrobiología     | 1 (1 muestra)                  | - Macroinvertebrados bentónicos (Macrobentos)<br>- Peces |

### 3. INFORMACIÓN DEL MONITOREO PARTICIPATIVO

| Comunidades | Fecha                      | Actores                  | Participante Hombres | Participantes Mujeres | Total |
|-------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|-------|
| Titiyacu    | 16 y 24 de octubre de 2020 | La comunidad de Titiyacu | 6                    | 0                     | 6     |

### 4. ÁREA DE ESTUDIO

El sitio S0518 se ubica a 375 m aproximadamente al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte del Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, en el distrito de Andoas, provincia Datem del Maraón, departamento de Loreto.

El sitio corresponde a una quebrada sin nombre que intersecta con las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur con un flujo de noreste a suroeste, con vegetación herbácea y vegetación arbórea en los alrededores.

### 5. INFORMACIÓN SOBRE MATRICES/COMPONENTES EVALUADOS

#### 5.1 AGUA, SEDIMENTO Y COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

##### 5.1.1 Documentos técnicos empleados

| Componente/ Matriz          | Nombre   | Sección  | Dispositivo Legal                     | Entidad  | País     |
|-----------------------------|--|--|---------------------------------------|--|----------|
| Agua Superficial            | Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.  | --   | Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA. | Autoridad Nacional del Agua  | Perú     |
| Sedimentos                  | Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos   | --   | No aplica                             | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Colombia |
| Comunidades hidrobiológicas | Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú | 5.1 Metodología de colecta – bentos- (macroinvertebrados)<br>6.1 Metodología de colecta – Necton (Peces) | No aplica                             | Ministerio del Ambiente (MINAM) – Museo de Historia Natural UNMSM  | Perú     |

Métodos de colecta de comunidades hidrobiológicas de acuerdo al protocolo señalado

| N.º | Comunidad                                   | Técnica de análisis | Método                    | Esfuerzo de muestreo  |
|-----|---|---------------------|---------------------------|---|
| 1   | Macroinvertebrados bentónicos (Macrobentos) | Cuantitativo        | D-net                     | Recorrido de 1 m de largo, (área de muestreo: 0,30 m <sup>2</sup> ) |
| 2   | Necton (Peces)                              | Cuantitativo        | Red de mano o "cal - cal" | 10 intentos   |

### 5.1.2 Equipos, materiales utilizados en la medición y muestreo/monitoreo

| Componente/Matriz              | Equipos/ Materiales           | Marca   | Modelo          | Serie         | N.° de certificado de calibración         |
|--------------------------------|-------------------------------|---------|-----------------|---------------|---|
| Agua Superficial<br>Sedimentos | Equipo de posicionamiento GPS | Garmin  | Montana 680     | 4HU005032     | --  |
| Comunidades hidrobiológicas    |                               |         |                 | 4HU004997     |   |
| Agua Superficial<br>Sedimentos | Cámara digital                | Canon   | Powershot D30BL | 62051001250   | --  |
| Comunidades hidrobiológicas    |                               |         |                 | 74220897-0160 |   |
| Agua Superficial               | Multiparámetro                | HACH CO | HQ40D           | 150500000905  | LA-284-2020<br>LA-096-2020<br>LA-910-2020 |
|                                | Termómetro digital            | HACH    | HQ40D           | 150500000905  | LA-922-2020                               |
| Sedimentos                     | Muestreador de Sedimentos     | --      | Turba           | --            | --  |
| Comunidades hidrobiológicas    | Red D-Net                     | --      | --              | --            | --  |
| Comunidades hidrobiológicas    | Red de mano o "cal cal"       | --      | --              | --            | --  |
| Comunidades hidrobiológicas    | Red de arrastre               | --      | --              | --            | --  |
| Comunidades hidrobiológicas    | Tamiz / Malla tamiz           | --      | --              | --            | --  |

### 5.1.3 Puntos de muestreo/monitoreo

#### Agua superficial

| N.° | Nombre cuerpo receptor | Código del punto de muestreo | Muestreo   |       | Coordenadas UTM WGS 84 – Zona18M |           | Altitud (m s. n. m.) | Descripción  |
|-----|------------------------|------------------------------|------------|-------|----------------------------------|-----------|----------------------|--|
|     |                        |                              | Fecha      | Hora  | Este (m)                         | Norte (m) |                      |  |
| 1   | Quebrada s/n           | PAS-19-AS-010                | 24/10/2020 | 08:48 | 333965                           | 9701863   | 233                  | Punto ubicado en la quebrada sin nombre proximalmente a 38 m al oeste de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 424 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 594 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05 .    |
| 2   | Quebrada s/n           | PAS-19-AS-011                | 24/10/2020 | 09:32 | 334013                           | 9701899   | 233                  | Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 22 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 399 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 546 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05     |
| 3   | Quebrada s/n           | PAS-19-AS-012                | 24/10/2020 | 10:29 | 334062                           | 9702000   | 245                  | Punto ubicado en la quebrada sin nombre, aproximadamente a 145 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 355 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 427 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05 . |
| 4   | Quebrada s/n           | PAS-19-AS-013                | 24/10/2020 | 11:58 | 334365                           | 9702121   | 242                  | Punto ubicado en la quebrada sin nombre, aproximadamente a 6 m al este de las líneas de producción   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  | Capahuari Norte – Capahuari Sur, y así como también a 243 m al sur de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05 . |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

La precisión de la medición de las coordenadas fue de  $\pm 3$  m

### Sedimentos

| N.º | Nombre cuerpo receptor | Código del punto de muestreo | Muestreo   |       | Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M |           | Altitud (m s. n. m.) | Descripción  |
|-----|------------------------|------------------------------|------------|-------|-----------------------------------|-----------|----------------------|--|
|     |                        |                              | Fecha      | Hora  | Este (m)                          | Norte (m) |                      |  |
| 1   | Quebrada s/n           | PAS-19-SED-010               | 24/10/2020 | 09:06 | 333965                            | 9701863   | 233                  | Punto ubicado en la quebrada sin nombre proximalmente a 38 m al oeste de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 424 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 594 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05 .    |
| 2   | Quebrada s/n           | PAS-19-SED-011               | 24/10/2020 | 09:54 | 334013                            | 9701899   | 233                  | Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 22 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 399 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 546 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05 .   |
| 3   | Quebrada s/n           | PAS-19-SED-012               | 24/10/2020 | 10:46 | 334062                            | 9702000   | 245                  | Punto ubicado en la quebrada sin nombre, aproximadamente a 145 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 355 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 427 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05 . |
| 4   | Quebrada s/n           | PAS-19-SED-013               | 24/10/2020 | 12:16 | 334365                            | 9702121   | 242                  | Punto ubicado en la quebrada sin nombre, aproximadamente a 6 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, y así como también a 243 m al sur de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05 .   |

### Comunidades Hidrobiológicas

| N.º | Nombre cuerpo receptor | Código del punto de muestreo | Muestreo   |       | Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18M |           | Altitud (m s. n. m.) | Descripción  |
|-----|------------------------|------------------------------|------------|-------|-----------------------------------|-----------|----------------------|--|
|     |                        |                              | Fecha      | Hora  | Este (m)                          | Norte (m) |                      |  |
| 1   | Quebrada s/n           | PAS-19-HB-003                | 16/10/2020 | 13:14 | 334013                            | 9701899   | 233                  | Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 22 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 399 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 546 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05. Se tomó una muestra de peces y una de macrobentos. |

### 5.1.4 Datos de campo

#### Agua superficial

| Nombre<br>Cuerpo de agua | Código del punto de<br>muestreo | Muestreo   |       | Parámetros          |                                     |                |                             |
|--------------------------|---------------------------------|------------|-------|---------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------------|
|                          |                                 | Fecha      | Hora  | pH<br>(unid. de pH) | C.E.<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | O.D.<br>(mg/L) | T<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) |
| Quebrada s/n             | PAS-19-AS-010                   | 24/10/2020 | 08:48 | 5,94                | 13,61                               | 5,14           | 24,2                        |
| Quebrada s/n             | PAS-19-AS-011                   | 24/10/2020 | 09:32 | 6,18                | 14,23                               | 5,61           | 24,4                        |
| Quebrada s/n             | PAS-19-AS-012                   | 24/10/2020 | 10:29 | 5,8                 | 15,55                               | 5,59           | 24,7                        |
| Quebrada s/n             | PAS-19-AS-013                   | 24/10/2020 | 11:58 | 6,13                | 21,57                               | 6,34           | 24,6                        |

\*Anexo C: Ficha de campo de agua superficial

#### Sedimentos

| Nombre<br>Cuerpo de<br>agua | Código de<br>muestreo | Profundidad<br>de columna<br>de agua<br>(m) | Profundidad<br>de muestreo<br>(m) | Pendiente | Color         | Textura           | Presencia<br>de materia<br>orgánica | Olor a<br>hidrocarburos | Otras observaciones   |
|-----------------------------|-----------------------|---|-----------------------------------|-----------|---------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|---|
| Quebrada s/n                | PAS-19-<br>SED-010    | 0,2   | 0,3-0,6                           | Ligera    | Gris          | Limo<br>arcilloso | Si                                  | No                      | No se observó hidrocarburo en fase libre en la superficie del agua antes o luego de remover el sedimento. |
| Quebrada s/n                | PAS-19-<br>SED-011    | 0,15  | 0,3-0,7                           | Ligera    | Gris<br>claro | Limo<br>arcilloso | Si                                  | No                      | Organolépticamente presentó ligero olor por hidrocarburo.   |
| Quebrada s/n                | PAS-19-<br>SED-012    | 0,4   | 0,5-0,8                           | Ligera    | Gris<br>claro | Limo<br>arcilloso | Si                                  | No                      | No se observó hidrocarburo en fase libre en la superficie del agua antes o luego de remover el sedimento. |
| Quebrada s/n                | PAS-19-<br>SED-013    | 0,3   | 0,3-0,7                           | Ligera    | Gris<br>claro | Limo<br>arcilloso | Si                                  | No                      | No se observó hidrocarburo en fase libre en la superficie del agua antes o luego de remover el sedimento. |

\*Anexo C: Ficha de campo de Sedimentos

#### Hidrobiología

Data de campo limnológica

| CARACTERIZACIÓN DE LOS PUNTOS MUESTREO HIDROBIOLÓGICOS |                              |                    |
|--|------------------------------|--------------------|
| Ambiente acuático                                      | Quebrada sin nombre          |                    |
| Fecha  | 22/10/2020                   |                    |
| Código   | PAS-19-HB-003                |                    |
| Estado del Tiempo                                      | Soleado                      |                    |
| Morfometría  | Tipo de ambiente             | Lótico             |
|  | Ancho promedio (m) aprox.    | 0,60               |
|  | Prof. promedio (m)           | 0,50               |
|  | Prof. máxima de muestreo (m) | 0,60               |
| Agua   | Velocidad de corriente       | Lenta              |
|  | Tipo de agua                 | Clara              |
|  | Tipo de flujo                | Constante uniforme |
|  | Color aparente               | Verde grisáceo     |

| CARACTERIZACIÓN DE LOS PUNTOS MUESTREO HIDROBIOLÓGICOS |   |                              |
|--|---|------------------------------|
|  | Transparencia (cm)  | Total                        |
| Orilla   | Tipo de orilla  | Estrecha                     |
|  | Pendiente (grados de inclinación)   | 30                           |
|  | Cobertura de orilla   | Semi-protegida               |
|  | Ensombreamiento %   | 40                           |
| Fondo (%)  | Limo-Fango-Arcilla  | 50                           |
|  | Arena   | 20                           |
|  | Grava   | -                            |
|  | Canto rodado  | -                            |
|  | Bloques/roca  | -                            |
|  | Roca madre  | -                            |
|  | Hojarasca   | 10                           |
|  | Otros (palizada, vegetación)  | 20                           |
| Microhábitats %  | Rápidos   | 10                           |
|  | Remansos  | 30                           |
|  | Pozos   | 50                           |
|  | Playas  | -                            |
|  | Caídas  | -                            |
|  | Corridas  | 10                           |
| Vegetación   | Vegetación de orilla  | Estrecha                     |
|  | Vegetación circundante  | Herbácea, arbustiva, arbórea |
|  | Vegetación sumergida  | Presente                     |
| Observaciones  | <p>La pesca se realizó solo con red de mano o cal cal poeque la quebrada angosta. Se capturaron macroinvertebrados que presentaban manchas oscuras. No se detectó aparente afectación organoléptica en las comunidades hidrobiológicas. El punto PAS-19-HB-003 está ubicado 75 m aguas arriba del cruce de la quebrada con el ducto (En las coordenadas 333996 E / 9701887 N WGS 84 Zona 18 M ) y a aproximadamente 120 m aguas arriba de la confluencia de la quebrada en el sitio S0517 (En las coordendas 333970 E/ 9701853 N WGS 84 Zona 18 M).</p> |                              |

Anexo C: Ficha de campo de hidrobiología

### 5.1.5 Parámetros para ser analizadas en laboratorio de ensayo

| Componente/Matriz                          | Parámetro  | Laboratorio        | Requerimiento de servicio/Término de referencia | N.º de muestras ejecutadas | Observaciones |
|--|--|--------------------|---|----------------------------|---------------|
| Agua Superficial                           | - Aceites y Grasas   | ALS LS PERÚ S.A.C. | RS N.º 901-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
|  | - Hidrocarburos Totales de Petróleo (C <sub>8</sub> -C <sub>40</sub> ) | AGQ S.A.C.         | RS N.º 901-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
|  | - BTEX   | AGQ S.A.C.         | RS N.º 901-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
|  | - HAPs   | AGQ S.A.C.         | RS N.º 901-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
|  | - Metales Totales  | AGQ S.A.C.         | RS N.º 900-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
|  | - Cromo VI   | AGQ S.A.C.         | RS N.º 900-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
| Sedimentos                                 | - Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)                                | AGQ S.A.C.         | RS N.º 891-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
|  | - Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)                               | AGQ S.A.C.         | RS N.º 891-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
|  | - Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)                               | AGQ S.A.C.         | RS N.º 891-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
|  | - Hidrocarburos Totales de Petróleo TPH (C6-C40)                       | AGQ S.A.C.         | RS N.º 891-2020                                 | 4                          | Ninguna       |
| - Metales Totales (As, Cd, Cr, Hg, Pb, Zn) | AGQ S.A.C.   | RS N.º 891-2020    | 4   | Ninguna                    |               |

| Componente/Matriz           | Parámetro                        | Laboratorio | Requerimiento de servicio/Término de referencia | N.º de muestras ejecutadas | Observaciones |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------|---|----------------------------|---------------|
| Comunidades Hidrobiológicas | - Macrofitos<br>- Necton (peces) | -           | RS N.º 905-2020                                 | 2                          | Ninguna       |

## 6. OBSERVACIONES

- Este reporte no incluye resultados analíticos del muestreo ambiental.
- Se estableció 4 puntos de muestreo para el sitio S0518; sin embargo, luego de la evaluación de campo, se evidenció que el punto de muestreo para las muestras PAS-19-AS-013 y PAS-19-SED-013 pertenecen a una quebrada s/n distinta a la quebrada que cruza el sitio en evaluación.

## 7. ANEXOS

Anexo A: Mapa de puntos de muestreo

Anexo B: Ficha fotográfica

Anexo C: Fichas de campo

Anexo D: Cadenas de custodia

Anexo E: Certificados de calibración de equipos de campo

Anexo F: Ficha de verificación y ajuste de equipos

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 20/12/2020 23:20:30-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Amando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Motivo: Doy Vº Bº  
Fecha: 21/12/2020 05:56:01-0500



Firmado digitalmente por:  
CASTRO MANDAMIENTO Luis  
Jonathan FIR 43103170 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 21/12/2020 09:32:48-0500



Firmado digitalmente por:  
ESPINO CIUDAD Jessica  
Adela FIR 41434632 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 21/12/2020 11:19:31-0500



Firmado digitalmente por:  
GAMBOA MENDOZA Miriam  
Lizbeth FIR 70432856 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 21/12/2020 11:38:29-0500



Firmado digitalmente por:  
GAMARRA ROJAS Juan FIR  
45150451 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 21/12/2020 12:29:34-0500



Firmado digitalmente por:  
QUISPE QUEVEDO Isaias  
Antonio FIR 46786102 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 21/12/2020 12:39:50-0500

# ANEXOS



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

---

**Ejecución de la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0518, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito de Andoas, provincia de Datem del Marañón y departamento de Loreto**

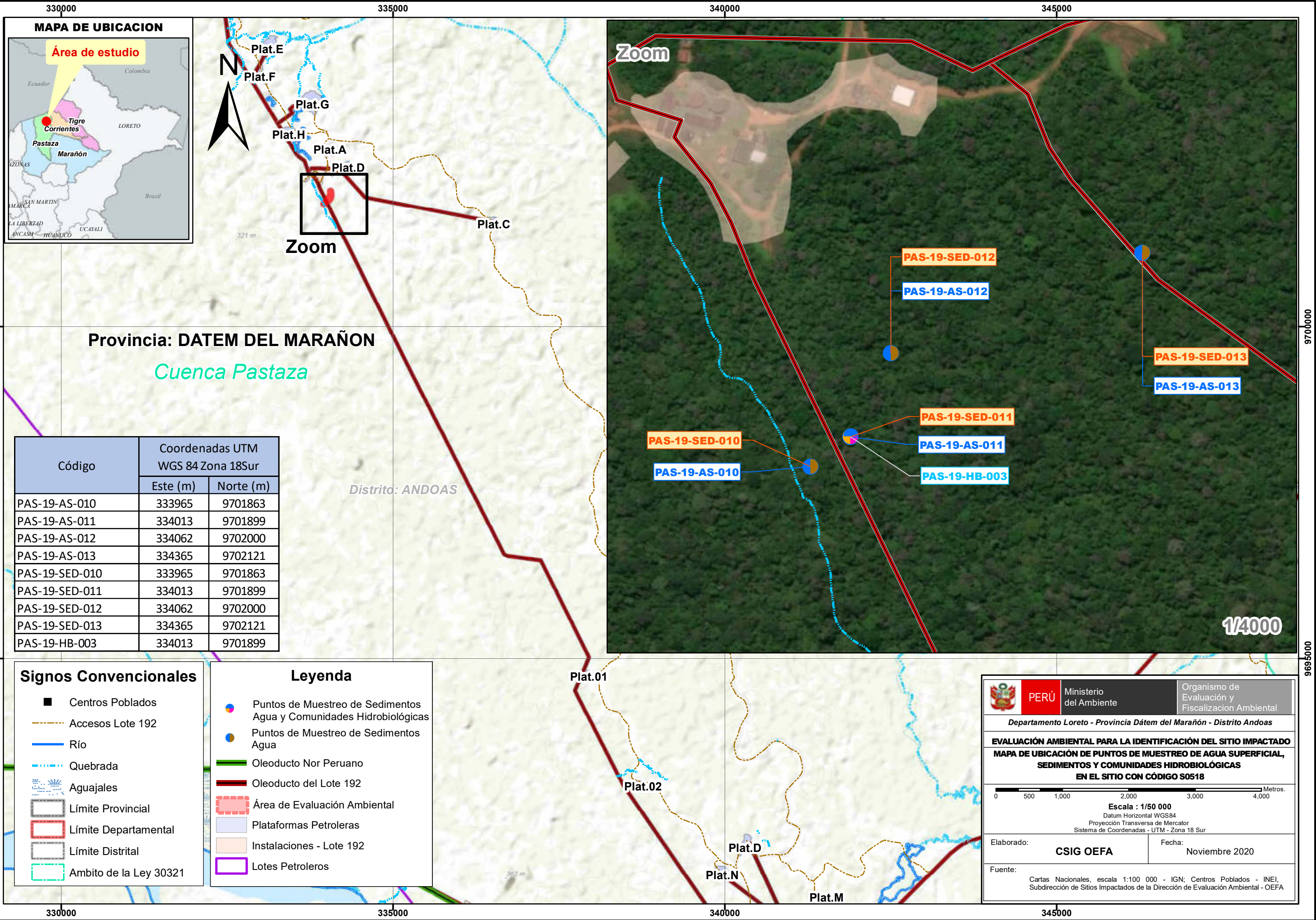
---

# ANEXO A

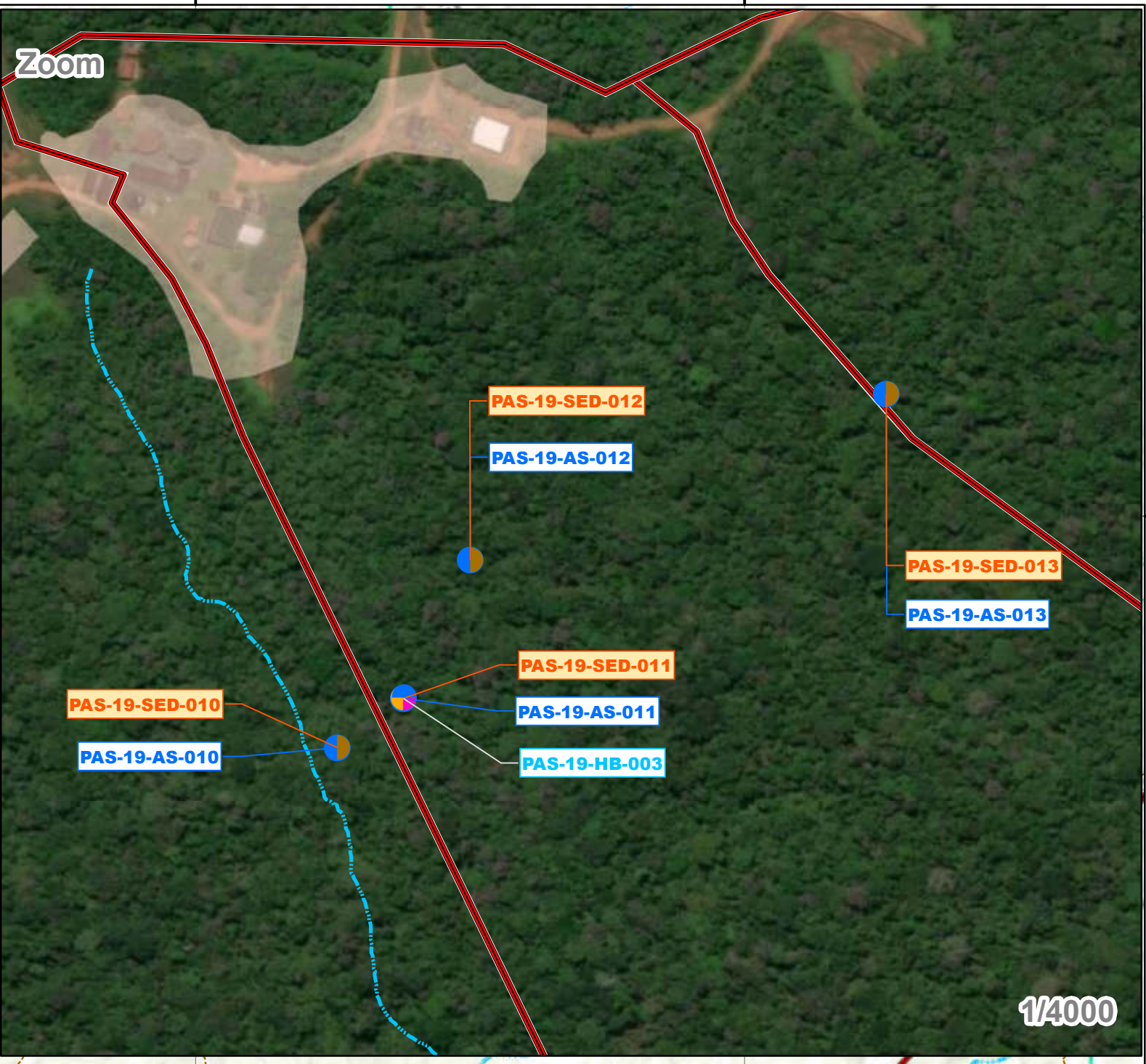
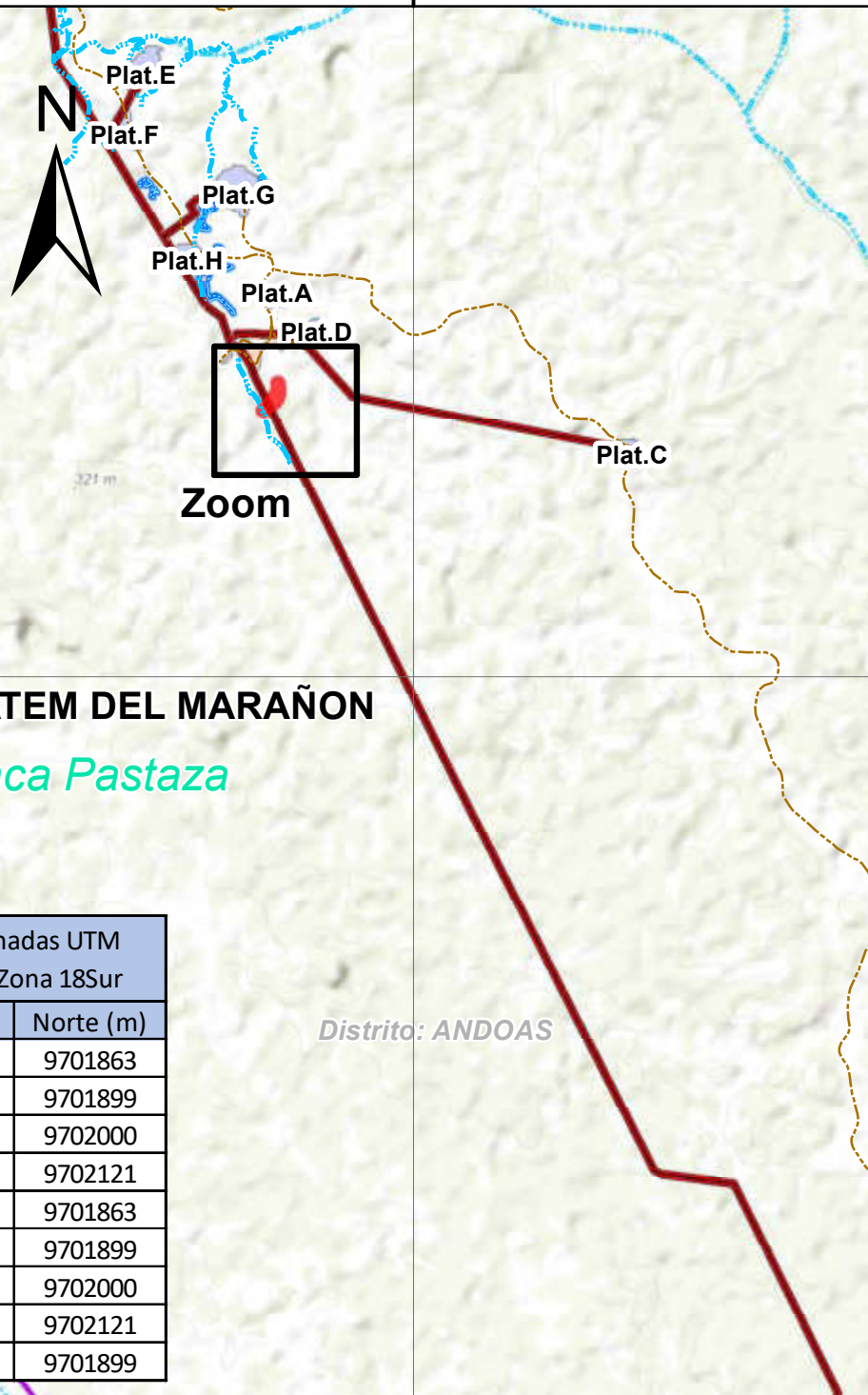


Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Mapas de puntos de muestreo



**MAPA DE UBICACION**



Provincia: DATEM DEL MARAÑON  
Cuenca Pastaza

Distrito: ANDOAS

| Código         | Coordenadas UTM<br>WGS 84 Zona 18Sur |           |
|----------------|--------------------------------------|-----------|
|                | Este (m)                             | Norte (m) |
| PAS-19-AS-010  | 333965                               | 9701863   |
| PAS-19-AS-011  | 334013                               | 9701899   |
| PAS-19-AS-012  | 334062                               | 9702000   |
| PAS-19-AS-013  | 334365                               | 9702121   |
| PAS-19-SED-010 | 333965                               | 9701863   |
| PAS-19-SED-011 | 334013                               | 9701899   |
| PAS-19-SED-012 | 334062                               | 9702000   |
| PAS-19-SED-013 | 334365                               | 9702121   |
| PAS-19-HB-003  | 334013                               | 9701899   |

**Signos Convencionales**

- Centros Poblados
- Accesos Lote 192
- Río
- - - Quebrada
- ☼ Aguajales
- ▭ Límite Provincial
- ▭ Límite Departamental
- ▭ Límite Distrital
- ▭ Ambito de la Ley 30321

**Leyenda**

- Puntos de Muestreo de Sedimentos Agua y Comunidades Hidrobiológicas
- Puntos de Muestreo de Sedimentos Agua
- Oleoducto Nor Peruano
- Oleoducto del Lote 192
- ▭ Área de Evaluación Ambiental
- ▭ Plataformas Petroleras
- ▭ Instalaciones - Lote 192
- ▭ Lotes Petroleros

**PERÚ** Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Departamento Loreto - Provincia Dátem del Marañón - Distrito Andoas  
**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO**  
**MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTOS Y COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS EN EL SITIO CON CÓDIGO S0518**  
 Escala : 1/50 000  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur  
 Elaborado: **CSIG OEFA** Fecha: Noviembre 2020  
 Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección de Sitios Impactados de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

# ANEXO B



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Ficha fotográfica

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**
**Expediente de Evaluación: 2020-05-203**
**Código de acción: 002-9-2020-415**

| Distrito   | Andoas | Provincia | Datum del Marañón | Departamento | Loreto |
|--|--------|-----------|-------------------|--------------|--------|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 1</b>  |        |           |                   |              |        |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2020   |        |           |                   |              |        |
| <b>Hora:</b> 08:48   |        |           |                   |              |        |
| <b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>  |        |           |                   |              |        |
| <b>Este (m):</b> 333965  |        |           |                   |              |        |
| <b>Norte (m):</b> 9701863  |        |           |                   |              |        |
| <b>Altitud (m s.n.m):</b> 233  |        |           |                   |              |        |
| <b>Precisión:</b> ± 3  |        |           |                   |              |        |
|                   |        |           |                   |              |        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> Muestra de agua superficial tomada en el punto PAS-19-AS-010.                    |        |           |                   |              |        |
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 2</b>  |        |           |                   |              |        |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2020   |        |           |                   |              |        |
| <b>Hora:</b> 08:43   |        |           |                   |              |        |
| <b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>  |        |           |                   |              |        |
| <b>Este (m):</b> 333965  |        |           |                   |              |        |
| <b>Norte (m):</b> 9701863  |        |           |                   |              |        |
| <b>Altitud (m s.n.m):</b> 233  |        |           |                   |              |        |
| <b>Precisión:</b> ± 3  |        |           |                   |              |        |
|                  |        |           |                   |              |        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> Medición de parámetros de campo con el multiparámetro en el punto PAS-19-AS-010. |        |           |                   |              |        |

| EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA |  |           |                                  |              |        |
|--|--|-----------|----------------------------------|--------------|--------|
| Expediente de Evaluación: 2020-05-203  |  |           | Código de acción: 002-9-2020-415 |              |        |
| Distrito   | Andoas   | Provincia | Datum del Marañón                | Departamento | Loreto |
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 3</b>  |   |           |                                  |              |        |
| Fecha: 24/10/2020  |  |           |                                  |              |        |
| Hora: 08:52  |  |           |                                  |              |        |
| <b>COORDENADAS<br/>UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>  |  |           |                                  |              |        |
| Este (m): 333965   |  |           |                                  |              |        |
| Norte (m): 9701863   |  |           |                                  |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233   |  |           |                                  |              |        |
| Precisión: ± 3   |  |           |                                  |              |        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>  | Vista panorámica de la quebrada en el punto PAS-19-AS-010.                           |           |                                  |              |        |
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 4</b>  |  |           |                                  |              |        |
| Fecha: 24/10/2020  |  |           |                                  |              |        |
| Hora: 09:32  |  |           |                                  |              |        |
| <b>COORDENADAS<br/>UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>  |  |           |                                  |              |        |
| Este (m): 334013   |  |           |                                  |              |        |
| Norte (m): 9701899   |  |           |                                  |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233   |  |           |                                  |              |        |
| Precisión: ± 3   |  |           |                                  |              |        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>  | Muestra de agua superficial tomada en el punto PAS-19-AS-011.                        |           |                                  |              |        |

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**

**Expediente de Evaluación: 2020-05-203** **Código de acción: 002-9-2020-415**

| Distrito   | Andoas | Provincia | Datum del Maraón | Departamento | Loreto |
|--|--------|-----------|------------------|--------------|--------|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 5</b>  |        |           |                  |              |        |
| Fecha: 24/10/2020  |        |           |                  |              |        |
| Hora: 09:28  |        |           |                  |              |        |
| <b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>  |        |           |                  |              |        |
| Este (m): 334013   |        |           |                  |              |        |
| Norte (m): 9701899   |        |           |                  |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233   |        |           |                  |              |        |
| Precisión: ± 3   |        |           |                  |              |        |
|                   |        |           |                  |              |        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> Medición de parámetros de campo con el multiparámetro en el punto PAS-19-AS-011. |        |           |                  |              |        |
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 6</b>  |        |           |                  |              |        |
| Fecha: 24/10/2020  |        |           |                  |              |        |
| Hora: 09:29  |        |           |                  |              |        |
| <b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>  |        |           |                  |              |        |
| Este (m): 334013   |        |           |                  |              |        |
| Norte (m): 9701899   |        |           |                  |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233   |        |           |                  |              |        |
| Precisión: ± 3   |        |           |                  |              |        |
|                  |        |           |                  |              |        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> Vista panorámica de la quebrada en el punto PAS-19-AS-011.                       |        |           |                  |              |        |

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**

**Expediente de Evaluación: 2020-05-203** **Código de acción: 002-9-2020-415**

|          |        |           |                   |              |        |
|----------|--------|-----------|-------------------|--------------|--------|
| Distrito | Andoas | Provincia | Datem del Marañón | Departamento | Loreto |
|----------|--------|-----------|-------------------|--------------|--------|

|   |   |
|---|---|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 7</b>                       |  |
| Fecha: 24/10/2020                             |   |
| Hora: 10:29                                   |   |
| <b>COORDENADAS<br/>UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b> |   |
| Este (m): 334062                              |   |
| Norte (m): 9702000                            |   |
| Altitud (m s.n.m): 245                        |   |
| Precisión: ± 3                                |   |

**DESCRIPCIÓN:** Muestra de agua superficial tomada en el punto PAS-19-AS-012.


|   |  |
|---|--|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 8</b>                       |  |
| Fecha: 24/10/2020                             |  |
| Hora: 10:24                                   |  |
| <b>COORDENADAS<br/>UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b> |  |
| Este (m): 334062                              |  |
| Norte (m): 9702000                            |  |
| Altitud (m s.n.m): 245                        |  |
| Precisión: ± 3                                |  |

**DESCRIPCIÓN:** Medición de parámetros de campo con el multiparámetro en el punto PAS-19-AS-012.

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**

**Expediente de Evaluación: 2020-05-203** **Código de acción: 002-9-2020-415**

|                 |               |                  |                          |                     |               |
|-----------------|---------------|------------------|--------------------------|---------------------|---------------|
| <b>Distrito</b> | <b>Andoas</b> | <b>Provincia</b> | <b>Datem del Marañón</b> | <b>Departamento</b> | <b>Loreto</b> |
|-----------------|---------------|------------------|--------------------------|---------------------|---------------|

|  |   |
|--|---|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 9</b>                      |  |
| Fecha: 24/10/2020                            |   |
| Hora: 10:23                                  |   |
| <b>COORDENADAS</b><br>UTM -WGS 84 – ZONA 18M |   |
| Este (m): 334062                             |   |
| Norte (m): 9702000                           |   |
| Altitud (m s.n.m): 245                       |   |
| Precisión: ± 3                               |   |

**DESCRIPCIÓN:** Vista panorámica de la quebrada en el punto PAS-19-AS-012.

|  |  |
|--|--|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 10</b>                     |  |
| Fecha: 24/10/2020                            |  |
| Hora: 11:58                                  |  |
| <b>COORDENADAS</b><br>UTM -WGS 84 – ZONA 18M |  |
| Este (m): 334365                             |  |
| Norte (m): 9702121                           |  |
| Altitud (m s.n.m): 242                       |  |
| Precisión: ± 3                               |  |

**DESCRIPCIÓN:** Muestra de agua superficial tomada en el punto PAS-19-AS-013.

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**

**Expediente de Evaluación: 2020-05-203** **Código de acción: 002-9-2020-415**

|                 |               |                  |                          |                     |               |
|-----------------|---------------|------------------|--------------------------|---------------------|---------------|
| <b>Distrito</b> | <b>Andoas</b> | <b>Provincia</b> | <b>Datem del Marañón</b> | <b>Departamento</b> | <b>Loreto</b> |
|-----------------|---------------|------------------|--------------------------|---------------------|---------------|

**FOTOGRAFÍA N.º 11**

**Fecha:** 24/10/2020

**Hora:** 11:53

**COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M**

**Este (m):** 334365

**Norte (m):** 9702121

**Altitud (m s.n.m):** 242

**Precisión:** ± 3



**DESCRIPCIÓN:**

Medición de parámetros de campo con el multiparámetro en el punto PAS-19-AS-013.

**FOTOGRAFÍA N.º 12**

**Fecha:** 24/10/2020

**Hora:** 12:22

**COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M**

**Este (m):** 334365

**Norte (m):** 9702121

**Altitud (m s.n.m):** 242

**Precisión:** ± 3



**DESCRIPCIÓN:**

Vista panorámica de la quebrada en el punto PAS-19-AS-013.

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**
**Expediente de Evaluación: 2020-05-203**
**Código de acción: 002-9-2020-415**

| Distrito   | Andoas | Provincia | Datem del Marañón | Departamento | Loreto |
|--|--------|-----------|-------------------|--------------|--------|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 13</b>   |        |           |                   |              |        |
| Fecha: 24/10/2020  |        |           |                   |              |        |
| Hora: 09:06  |        |           |                   |              |        |
| COORDENADAS<br>UTM -WGS 84 – ZONA 18M  |        |           |                   |              |        |
| Este (m): 333965   |        |           |                   |              |        |
| Norte (m): 9701863   |        |           |                   |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233   |        |           |                   |              |        |
| Precisión: ± 3   |        |           |                   |              |        |
|   |        |           |                   |              |        |
| DESCRIPCIÓN: Muestra de sedimento tomada en el punto PAS-19-SED-010.                 |        |           |                   |              |        |
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 14</b>   |        |           |                   |              |        |
| Fecha: 24/10/2020  |        |           |                   |              |        |
| Hora: 09:02  |        |           |                   |              |        |
| COORDENADAS<br>UTM -WGS 84 – ZONA 18M  |        |           |                   |              |        |
| Este (m): 333965   |        |           |                   |              |        |
| Norte (m): 9701863   |        |           |                   |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233   |        |           |                   |              |        |
| Precisión: ± 3   |        |           |                   |              |        |
|  |        |           |                   |              |        |
| DESCRIPCIÓN: Vista cercana del sedimento recolectado en el punto PAS-19-SED-010.     |        |           |                   |              |        |

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**
**Expediente de Evaluación: 2020-05-203**
**Código de acción: 002-9-2020-415**

| Distrito  | Andoas | Provincia | Datem del Maraón | Departamento | Loreto |
|---|--------|-----------|------------------|--------------|--------|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 15</b>  |        |           |                  |              |        |
| Fecha: 24/10/2020   |        |           |                  |              |        |
| Hora: 09:54   |        |           |                  |              |        |
| <b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>   |        |           |                  |              |        |
| Este (m): 334013  |        |           |                  |              |        |
| Norte (m): 9701899  |        |           |                  |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233  |        |           |                  |              |        |
| Precisión: ± 3  |        |           |                  |              |        |
|      |        |           |                  |              |        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> Muestra de sedimento tomada en el punto PAS-19-SED-011.             |        |           |                  |              |        |
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 16</b>  |        |           |                  |              |        |
| Fecha: 24/10/2020   |        |           |                  |              |        |
| Hora: 09:39   |        |           |                  |              |        |
| <b>COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18M</b>   |        |           |                  |              |        |
| Este (m): 334013  |        |           |                  |              |        |
| Norte (m): 9701899  |        |           |                  |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233  |        |           |                  |              |        |
| Precisión: ± 3  |        |           |                  |              |        |
|     |        |           |                  |              |        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> Vista cercana del sedimento recolectado en el punto PAS-19-SED-011. |        |           |                  |              |        |

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**

**Expediente de Evaluación: 2020-05-203** **Código de acción: 0002-9-2020-415**

|          |        |           |                  |              |        |
|----------|--------|-----------|------------------|--------------|--------|
| Distrito | Andoas | Provincia | Datum del Maraón | Departamento | Loreto |
|----------|--------|-----------|------------------|--------------|--------|

**FOTOGRAFÍA N.º 17**

**Fecha:** 24/10/2020

**Hora:** 10:46

**COORDENADAS  
UTM -WGS 84 – ZONA 18M**

**Este (m):** 334062

**Norte (m):** 9702000

**Altitud (m s.n.m):** 245

**Precisión:** ± 3



**DESCRIPCIÓN:** Muestra de sedimento tomada en el punto PAS-19-SED-012.

**FOTOGRAFÍA N.º 18**

**Fecha:** 24/10/2020

**Hora:** 10:36

**COORDENADAS  
UTM -WGS 84 – ZONA 18M**

**Este (m):** 334062

**Norte (m):** 9702000

**Altitud (m s.n.m):** 245

**Precisión:** ± 3



**DESCRIPCIÓN:** Vista cercana del sedimento recolectado en el punto PAS-19-SED-012.

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**
**Expediente de Evaluación: 2020-05-203**
**Código de acción: 0002-9-2020-415**

| Distrito   | Andoas | Provincia | Datem del Marañón | Departamento | Loreto |
|--|--------|-----------|-------------------|--------------|--------|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 19</b>   |        |           |                   |              |        |
| Fecha: 24/10/2020  |        |           |                   |              |        |
| Hora: 12:16  |        |           |                   |              |        |
| COORDENADAS<br>UTM -WGS 84 – ZONA 18M  |        |           |                   |              |        |
| Este (m): 334365   |        |           |                   |              |        |
| Norte (m): 9702121   |        |           |                   |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 242   |        |           |                   |              |        |
| Precisión: ± 3   |        |           |                   |              |        |
| DESCRIPCIÓN: Muestra de sedimento tomada en el punto PAS-19-SED-013.             |        |           |                   |              |        |
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 20</b>   |        |           |                   |              |        |
| Fecha: 24/10/2020  |        |           |                   |              |        |
| Hora: 12:06  |        |           |                   |              |        |
| COORDENADAS<br>UTM -WGS 84 – ZONA 18M  |        |           |                   |              |        |
| Este (m): 334365   |        |           |                   |              |        |
| Norte (m): 9702121   |        |           |                   |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 242   |        |           |                   |              |        |
| Precisión: ± 3   |        |           |                   |              |        |
| DESCRIPCIÓN: Vista cercana del sedimento recolectado en el punto PAS-19-SED-013. |        |           |                   |              |        |



**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**

**Expediente de Evaluación: 2020-05-203** **Código de acción: 0002-9-2020-415**

|                 |               |                  |                          |                     |               |
|-----------------|---------------|------------------|--------------------------|---------------------|---------------|
| <b>Distrito</b> | <b>Andoas</b> | <b>Provincia</b> | <b>Datem del Marañón</b> | <b>Departamento</b> | <b>Loreto</b> |
|-----------------|---------------|------------------|--------------------------|---------------------|---------------|

|   |  |
|---|--|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 21</b>                  |  |
| <b>Fecha:</b> 22/10/2020                  |  |
| <b>Hora:</b> 10:52                        |  |
| <b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b> |  |
| <b>Este (m):</b> 334013                   |  |
| <b>Norte (m):</b> 9701899                 |  |
| <b>Altitud (m s. n. m.):</b> 241          |  |
| <b>Precisión:</b> ± 5 m                   |  |

**Descripción:** Punto de muestreo hidrobiológico PAS-19-HB-003 en la quebrada s/n.

|   |  |
|---|--|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 22</b>                  |  |
| <b>Fecha:</b> 22/10/2020                  |  |
| <b>Hora:</b> 10:54                        |  |
| <b>Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M</b> |  |
| <b>Este (m):</b> 334013                   |  |
| <b>Norte (m):</b> 9701899                 |  |
| <b>Altitud (m s. n. m.):</b> 241          |  |
| <b>Precisión:</b> ± 5 m                   |  |

**Descripción:** Punto de muestreo hidrobiológico PAS-19-HB-003 en la quebrada s/n. Tipo de agua clara, color verde grisáceo y transparencia total.

**EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SITIO S0518, UBICADO EN EL LOTE 192, EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**

Expediente de Evaluación: 2020-05-203

Código de acción: 0002-9-2020-415

| Distrito  | Andoas | Provincia | Datem del Marañón | Departamento | Loreto |
|---|--------|-----------|-------------------|--------------|--------|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 23</b>  |        |           |                   |              |        |
| Fecha: 22/10/2020   |        |           |                   |              |        |
| Hora: 10:56   |        |           |                   |              |        |
| Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M  |        |           |                   |              |        |
| Este (m): 334013  |        |           |                   |              |        |
| Norte (m): 9701899  |        |           |                   |              |        |
| Altitud (m s. n. m.): 241   |        |           |                   |              |        |
| Precisión: ± 5 m  |        |           |                   |              |        |
|   |        |           |                   |              |        |
| <b>Descripción:</b> Colecta de macrobentos en el punto de muestreo PAS-19-HB-003 de la quebrada s/n                     |        |           |                   |              |        |
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 24</b>  |        |           |                   |              |        |
| Fecha: 22/10/2020   |        |           |                   |              |        |
| Hora: 11:00   |        |           |                   |              |        |
| Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18M  |        |           |                   |              |        |
| Este (m): 334073  |        |           |                   |              |        |
| Norte (m): 9701898  |        |           |                   |              |        |
| Altitud (m s. n. m.): 241   |        |           |                   |              |        |
| Precisión: ± 5 m  |        |           |                   |              |        |
|   |        |           |                   |              |        |
| <b>Descripción:</b> Colecta de peces con red de mano o cal-cal en el punto de muestreo PAS-19-HB-003 de la quebrada s/n |        |           |                   |              |        |

# ANEXO C



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Fichas de campo





| Oefa  |                    | DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO         |                                   |             |  |            |                   |  |
|---|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|--|------------|-------------------|--|
| EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN 2020-05-203  |                    | CÓDIGO DE ACCIÓN: 002-9-2020-415    |                                   |             |  |            |                   |  |
| PUNTO DE MUESTREO: PAS-19-SED-010   |                    | FECHA: 24/10/2020                   |                                   | HORA: 09:06 |  |            |                   |  |
| UBICACIÓN: Punto ubicado en la microcuenca PAS-19, en la quebrada s/n, aproximadamente a 38 m al oeste de las líneas de producción Capahuari Norte - Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 424 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 694 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05. |                    |                                     |                                   |             |  |            |                   |  |
| COORDENADAS (UTM WGS 84)  | METODO DE MUESTREO |                                     | CALIDAD                           |             | TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO  |            |                   |  |
|   | Simple             | <input checked="" type="checkbox"/> | Duplicado                         | No          | Quebrada s/n   |            |                   |  |
| ZONA  | 18M                | Compuesto                           | Profundidad de muestreo (m)       |             | Pendiente  | Color      | Textura sedimento | Materia orgánica                             |
| ESTE (m)  | 333965             |                                     | 0.3 - 0.6                         |             | Ligera   | Gris       | Limoso arcilloso  | Si (materia orgánica medianamente degradada) |
| NORTE (m)   | 9701863            |                                     | Sección del ambiente acuático (m) |             |  |            |                   |  |
| ALTITUD (m s.n.m.)  | 233                |                                     | 0.2                               |             | OBSERVACIONES  |            |                   |  |
| PRECISIÓN (± m)   | 3                  |                                     | Número de submuestras:            |             | Flujo de noreste a suroeste<br>No se observó hidrocarburo en fase libre en la superficie del agua antes o luego de remover el sedimento. |            |                   |  |
| PUNTO DE MUESTREO: PAS-19-SED-011   |                    | FECHA: 24/10/2020                   |                                   | HORA: 09:54 |  |            |                   |  |
| UBICACIÓN: Punto ubicado en la microcuenca PAS-19, en la quebrada s/n, aproximadamente a 22 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte - Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 399 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 546 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05.  |                    |                                     |                                   |             |  |            |                   |  |
| COORDENADAS (UTM WGS 84)  | METODO DE MUESTREO |                                     | CALIDAD                           |             | TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO  |            |                   |  |
|   | Simple             | <input checked="" type="checkbox"/> | Duplicado                         | NO          | Quebrada s/n   |            |                   |  |
| ZONA  | 18M                | Compuesto                           | Profundidad de muestreo (m)       |             | Pendiente  | Color      | Textura sedimento | Materia orgánica                             |
| ESTE (m)  | 334013             |                                     | 0.3 - 0.7                         |             | Ligera   | Gris claro | Limoso arcilloso  | Si (materia orgánica medianamente degradada) |
| NORTE (m)   | 9701899            |                                     | Sección del ambiente acuático (m) |             |  |            |                   |  |
| ALTITUD (m s.n.m.)  | 233                |                                     | 0.15                              |             | OBSERVACIONES  |            |                   |  |
| PRECISIÓN (± m)   | 3                  |                                     | Número de submuestras:            |             | Flujo de noreste a suroeste<br>Organolépticamente presentó ligero olor por hidrocarburo.   |            |                   |  |
| PUNTO DE MUESTREO: PAS-19-SED-012   |                    | FECHA: 24/10/2020                   |                                   | HORA: 10:46 |  |            |                   |  |
| UBICACIÓN: Punto ubicado en la microcuenca PAS-19, en la quebrada s/n, aproximadamente a 145 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte - Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 365 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 427 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05. |                    |                                     |                                   |             |  |            |                   |  |
| COORDENADAS (UTM WGS 84)  | METODO DE MUESTREO |                                     | CALIDAD                           |             | TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO  |            |                   |  |
|   | Simple             | <input checked="" type="checkbox"/> | Duplicado                         | NO          | Quebrada s/n   |            |                   |  |
| ZONA  | 18M                | Compuesto                           | Profundidad de muestreo (m)       |             | Pendiente  | Color      | Textura sedimento | Materia orgánica                             |
| ESTE (m)  | 334062             |                                     | 0.5 - 0.8                         |             | Ligera   | Gris claro | Limoso arcilloso  | Si (materia orgánica medianamente degradada) |
| NORTE (m)   | 9702000            |                                     | Sección del ambiente acuático (m) |             |  |            |                   |  |
| ALTITUD (m s.n.m.)  | 245                |                                     | 0.4                               |             | OBSERVACIONES  |            |                   |  |
| PRECISIÓN (± m)   | 3                  |                                     | Número de submuestras:            |             | Flujo de noreste a suroeste<br>No se observó hidrocarburo en fase libre en la superficie del agua antes o luego de remover el sedimento. |            |                   |  |
| PUNTO DE MUESTREO: PAS-19-SED-013   |                    | FECHA: 24/10/2020                   |                                   | HORA: 12:16 |  |            |                   |  |
| UBICACIÓN: Punto ubicado en la microcuenca PAS-19, en la quebrada s/n, aproximadamente a 6 m al este del ducto que proviene del yacimiento de Capahuari Norte, y así como también a 243 m al sur de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05.  |                    |                                     |                                   |             |  |            |                   |  |
| COORDENADAS (UTM WGS 84)  | METODO DE MUESTREO |                                     | CALIDAD                           |             | TIPO DE AMBIENTE ACUÁTICO  |            |                   |  |
|   | Simple             | <input checked="" type="checkbox"/> | Duplicado                         | NO          | Quebrada s/n   |            |                   |  |
| ZONA  | 18M                | Compuesto                           | Profundidad (m)                   |             | Pendiente  | Color      | Textura sedimento | Materia orgánica                             |
| ESTE (m)  | 334365             |                                     | 0.3 - 0.7                         |             | Ligera   | gris claro | Limoso arcilloso  | Si (materia orgánica medianamente degradada) |
| NORTE (m)   | 9702121            |                                     | Sección del ambiente acuático (m) |             |  |            |                   |  |
| ALTITUD (m s.n.m.)  | 242                |                                     | 0.3                               |             | OBSERVACIONES  |            |                   |  |
| PRECISIÓN (± m)   | 3                  |                                     | Número de submuestras:            |             | Flujo de noreste a suroeste<br>No se observó hidrocarburo en fase libre en la superficie del agua antes o luego de remover el sedimento. |            |                   |  |
| Responsable de grupo de trabajo: Juan Gamarra Rojas   |                    |                                     |                                   |             |  |            |                   |  |
| Responsable de toma de muestra: Luis Jonathan Castro Mandamiento  |                    |                                     |                                   |             |  |            |                   |  |

Firmado digitalmente por:  
**CASTRO MANDAMIENTO Luis Jonathan** FIR 43103170 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 18/12/2020 13:39:28-0500

Firmado digitalmente por:  
**GAMARRA ROJAS Juan** FIR 45150451 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 18/12/2020 13:53:33-0500

Firmado digitalmente por:  
**GAMARRA ROJAS Juan** FIR 45150451 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 18/12/2020 13:53:33-0500

| Oefa   |                                 | DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS (CON APLICACIÓN DE EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS)   |   |  |               |
|--|---------------------------------|--|---|--|---------------|
| Español de evaluación: 2020-05-203   |                                 | Código de acción: 0002-9-2020-415  |   |  |               |
| Código del punto de muestreo: PAS-19-HE-003  |                                 | Localidad: Loretto-Dariem del Marañón/Ánfoosa/C.N. Tillyacu  |   |  |               |
| Estado del tiempo: Soleado   |                                 | Colector: J. Espino - M. Gamboa  |   |  |               |
| Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18 M E (m): 334013 N (m): 9701899   |                                 | Fecha: 22/10/2020  |   |  |               |
| Nombre del cuerpo de agua: Quebrada 9/1  |                                 | Altitud: 244 (m s. n. m.)  |   |  |               |
| PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS IN SITU  |                                 | DESCRIPCIÓN DEL HABITAT  |   |  |               |
| Oxígeno disuelto (mg/L): -   |                                 | Temperatura (°C): -  |   |  |               |
| Conductividad eléctrica (µS/cm): -   |                                 | pH (capacidad de pH): -  |   |  |               |
| Color aparente: Clara / Verde grisáceo   |                                 | Transparencia (m): Total   |   |  |               |
| Observaciones: Se tomaron los valores de los parámetros fisicoquímicos obtenidos en la ficha de agua superficial.  |                                 | Área muestreada (m <sup>2</sup> ): 84  |   |  |               |
|  |                                 | Ancho de cuerpo de agua (m): 0.60  |   |  |               |
|  |                                 | Longitud de tramo evaluado (m): 40   |   |  |               |
|  |                                 | Profundidad promedio (m): 0.5  |   |  |               |
|  |                                 | Profundidad máxima muestreada (m): 0.6   |   |  |               |
|  |                                 | Posibles fuentes contaminantes cercanas: Plataforma D (Pozo CAPN-05)   |   |  |               |
| EVALUACIÓN VISUAL DE QUEBRADAS (SVAP)  |                                 |  |   |  |               |
| 1. Condición del canal   |                                 |  | Puntaje   | 9. Pozas   |               |
| Canal natural, sin estructuras ni diques, sin evidencias de corte (10)   |                                 | Evidencia pasada de alteración en el canal, pero con recuperación significativa del canal y las orillas, sin diques para proporcionar acceso a una llanura de inundación adyacente (7)   | 10  | Abundantes pozas profundas y poco profundas; más del 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 152 cm de profundidad (10)        |               |
| El canal está reducido o ensanchado > 50% de canalización. Diques o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación (1)   |                                 | Nota: La puntuación corresponde a la sumatoria de ambas categorías.  |   | Pozas presentes, pero no abundantes; del 10 al 30% del fondo de la poza está oscuro debido a la profundidad, o las pozas tienen al menos 91.44 cm de profundidad (7)             |               |
| 2. Alteración hidrológica  |                                 |  | Puntaje   | 10. Hábitat de macroinvertebrados  |               |
| Inundaciones cada 1.5 a 2 años. Sin represas, ni diques u otras estructuras que limitan la conectividad con la llanura de inundación. El canal no está cortado (10)  |                                 | Las inundaciones ocurren solo una vez cada 3 a 5 años; cortes del canal o estructuras que no afectan la disponibilidad de hábitats para la biota (7)   | 7   | Al menos 5 tipos de hábitat disponibles. El hábitat se encuentra en una etapa que permite la colonización completa de insectos (restos leñosos y troncos de árboles caídos) (10) |               |
| Las inundaciones ocurren solo una vez cada 6 a 10 años; canal cortado. Estructuras que afectan significativamente los hábitats para la biota (3)   |                                 | Sin flujo; canal cortado o estructuras que impiden la conectividad a la llanura de inundación u operaciones de represas que impiden el flujo. Piedras sueltas en los hábitats o las inundaciones ocurren en un evento de lluvia de año o menos (1) | 7   | 3 a 4 tipos de hábitat. Existe algún hábitat potencial, como árboles colgantes, que proporcionarían un refugio a hábitat, pero aún no han entrado al cuerpo de agua (7)          |               |
| 3. Zona ribereña   |                                 |  | Puntaje   | 11. Cobertura o ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)  |               |
| Vegetación natural se extiende en el doble del ancho del cauce (10)  |                                 | Vegetación natural se extiende una vez el ancho del cauce (8)  | 8   | 25 a 90% de la superficie del agua sombreada; mezcla de condiciones (10)   |               |
| Vegetación natural se extiende a la tercera parte del ancho del cauce (3)  |                                 | Vegetación natural se extiende en menos de la tercera parte del ancho del cauce (1)  | 8   | > 90% sombreado; cobertura completa; misma condición de sombreado en todo el alcance de estudio (7)  |               |
|  |                                 |  |   | <25% de superficie de agua sombreada en el alcance de estudio (1)  |               |
| 4. Estabilidad de la orilla  |                                 |  | Puntaje   | 12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica)  |               |
| Son estables; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); 33% o más de superficie ensombreada en la orilla exterior meandrada está protegido por raíces (10)   |                                 | Moderadamente estable; orillas bajas (al nivel de la llanura de inundación); menos del 33% de superficie ensombreada en la orilla exterior meandrada está protegido por raíces (7)   | 7   | No existe (10)   |               |
| Moderadamente inestable; orillas normalmente altas (inundaciones menos frecuentes); la orilla exterior meandrada se erosiona activamente (vegetación con raíces espuestas y algunos árboles maduros caen) (3)  |                                 | Inestable; orillas normalmente altas; la orilla exterior e interior meandrada y tramos rectos se erosionan activamente (vegetación con raíces espuestas y numerosos árboles maduros caen) (1)  | 7   | Evidencia de acceso del ganado a zona ribereña (5)   |               |
| 5. Apariencia del agua   |                                 |  | Puntaje   | 13. Salinidad (si aplica)  |               |
| Muy clara, clara o aguas negras. Sin indiciencia de aceite, sin notable biofilm (10)   |                                 | A menudo turbio, en especial después de una tormenta, pero se despeja rápidamente, poca indiciencia (7)  | 7   | No existe (10)   |               |
| Bastante turbio la mayoría de tiempo, con biofilm moderado, con cierto olor a amonio (3)   |                                 | Muy turbia o lodosa, presencia de contaminantes evidentes, algas, espuma superficial y fuerte olor a diversos contaminantes (1)  | 7   | Mínimo marchitamiento o quemadura de la hoja (5)   |               |
| 6. Enriquecimiento de nutrientes   |                                 |  | Puntaje   | Muestra marchitamiento significativo o quemadura de hojas (3)  |               |
| Agua clara, diversidad de plantas acuáticas pero poca abundancia de macrofitas, poco crecimiento de algas (10)   |                                 | Crecimiento moderado de algas en sustratos de la quebrada (7)  | 7   | Marchitamiento severo o quemadura de la hoja, presencia de solo tolerantes a la sal (1)  |               |
| Sobrabundancia de macrofitas, abundante crecimiento de algas (3)   |                                 | Masa densa de macrofitas obstruyen la corriente, severas floraciones algales (1)   | 7   | 14. Rápidos pequeños con sustrato atacado (si aplica)  |               |
| 7. Barreras al movimiento de los peces   |                                 |  | Puntaje   | Incrustación de grava o canto rodado < 20% (10)  |               |
| Sin barreras (10)  |                                 | Las extracciones estacionales (8)  | 10  | Incrustación de grava o canto rodado > 20% (8)   |               |
| Estructuras <30.48 cm de caída dentro de 3 milis de su extensión (3)   |                                 | Estructuras >30.48 cm de caída dentro de 3 milis de su extensión (3)   | 10  | Rápido es completamente encajado (1)   |               |
| 8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la quebrada, piedras, etc.)  |                                 |  | Puntaje   | 15. Macroinvertebrados observados (si aplica)  |               |
| Más de 7 tipos de cobertura (10)   |                                 | De 6 a 7 tipos de cobertura (7)  | 7   | Comunidad dominada por Grupo I o intolerante especies con buenas especies diversidad (15)  |               |
| De 2 a 3 tipos de cobertura (3)  |                                 | Ningún o solo un tipo de cobertura (1)   | 7   | Comunidad dominada por Grupo II o especies tolerantes (2)  |               |
| Observaciones: Canal de quebrada no alterado por estructuras artificiales (diques, entre otros), pero con presencia de abundante hojarasca y ramas en el cauce. Orillas generalmente altas, con evidencia de erosión y exposición de raíces de plantas ribereñas. Agua incolora de transparencia total. El ensombreamiento o cobertura para peces es debido a la presencia de ramas y palizada a lo largo del cauce. Durante la colecta de macroinvertebrados se observó un número reducido de especies. |                                 |  |   |  |               |
| COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)  |                                 |  |   |  |               |
| PERIFITON (réplicas y sustrato)  |                                 |  | MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)                                     |  |               |
| Tipo de sustrato   | Réplica/Área (cm <sup>2</sup> ) | Área total   | Tipo de sustrato  | Réplica/Área (m <sup>2</sup> )   | Mesohabitat   |
| -  | 11                              | -  | Raíces de vegetación ribereña   | 1 x 0.1 m <sup>2</sup>   | Remanso       |
| -  | 2 <sup>a</sup>                  | -  | Hojarasca palizada  | 2 <sup>a</sup> x 0.1 m <sup>2</sup>  | Remanso       |
| -  | 3 <sup>a</sup>                  | -  | Fango-Limo-arcilla  | 3 <sup>a</sup> x 0.1 m <sup>2</sup>  | Pozas/remanso |
| -  | 4 <sup>a</sup>                  | -  |   |  |               |
| -  | 5 <sup>a</sup>                  | -  |   |  |               |
| Observaciones: No se colectó   |                                 |  | Muestreador:  | Red D-net  |               |
| Observaciones: Sustrato predominantemente arcilloso, con abundante hojarasca y materia orgánica en descomposición. Lento flujo del agua.   |                                 |  |   |  |               |
| NECTON (Peces)   |                                 |  |   |  |               |
| Colecta de especímenes   |                                 |  | Método de Pesca (tiempo, voltaje, número de lances, long. de muestreo, número de redes) |  |               |
| (X) (NO)   |                                 |  | Pesca de arrastre a orilla: 10 arrastres con red de 6 m de largo.                       |  |               |
|  |                                 |  | Pesca con red cal - cal: 10 sietes de pesca.  |  |               |
| Lista preliminar de especies de peces colectados   |                                 |  |   |  |               |
| Especie / nombre común   | Long. Estándar (cm)             | Long. Total (cm)   | Peso (g)  | Sexo   |               |
| 1. Charax sp. / Jh emtín   |                                 |  |   |  |               |
| 2. Acentrotylichus sp. / Tserenkash  |                                 |  |   |  |               |
| 3. Moenkhausia sp. / Yantisar  |                                 |  |   |  |               |
| 4. Gymnotiformes / wancha  |                                 |  |   |  |               |
| 5  |                                 |  |   |  |               |
| 6  |                                 |  |   |  |               |
| 7  |                                 |  |   |  |               |
| 8  |                                 |  |   |  |               |
| 9  |                                 |  |   |  |               |
| 10   |                                 |  |   |  |               |
| 11   |                                 |  |   |  |               |
| 12   |                                 |  |   |  |               |
| 13   |                                 |  |   |  |               |
| 14   |                                 |  |   |  |               |
| 15   |                                 |  |   |  |               |
| 16   |                                 |  |   |  |               |
| 17   |                                 |  |   |  |               |
| Observaciones: Especies identificadas a nivel de género. Para realizar la pesca se buscaron zonas de refugio de peces tales como vegetación flotante, acumulación de hojarasca, pozas y zonas de sombra. Los ejemplares capturados fueron enviados al laboratorio para su respectivo análisis e identificación taxonómica.   |                                 |  |   |  |               |
| Lista preliminar de especies de peces colectados   |                                 |  |   |  |               |
| Especie / nombre común   | Long. Estándar (cm)             | Long. Total (cm)   | Peso (g)  | Sexo   |               |
| 18   |                                 |  |   |  |               |
| 19   |                                 |  |   |  |               |
| 20   |                                 |  |   |  |               |
| 21   |                                 |  |   |  |               |
| 22   |                                 |  |   |  |               |
| 23   |                                 |  |   |  |               |
| 24   |                                 |  |   |  |               |
| 25   |                                 |  |   |  |               |
| 26   |                                 |  |   |  |               |
| 27   |                                 |  |   |  |               |
| 28   |                                 |  |   |  |               |
| 29   |                                 |  |   |  |               |
| 30   |                                 |  |   |  |               |
| 31   |                                 |  |   |  |               |
| 32   |                                 |  |   |  |               |
| 33   |                                 |  |   |  |               |
| 34   |                                 |  |   |  |               |
| Observaciones: Especies identificadas a nivel de género. Para realizar la pesca se buscaron zonas de refugio de peces tales como vegetación flotante, acumulación de hojarasca, pozas y zonas de sombra. Los ejemplares capturados fueron enviados al laboratorio para su respectivo análisis e identificación taxonómica.   |                                 |  | Indicar el o los tejidos a analizar:  |  |               |
| Colecta de estómagos   |                                 |  | (SI)  | (X)  |               |
| Colecta de estómagos   |                                 |  | (SI)  | (X)  |               |

| IMÁGENES DEL ECOSISTEMA EVALUADO                                      |  |   |
|---|--|---|
| Foto panorámica del punto de muestreo                                 | 1. Condición del canal                 | 2. Alteración hidrológica   |
|   |  |   |
| 3. Zona ribereña  | 4. Estabilidad de la orilla            | 5. Apariencia del agua  |
|   |  |   |
| 6. Enriquecimiento de nutrientes                                      | 7. Barreras al movimiento de los peces | 8. Cobertura para peces (troncos, ramas, vegetación inclinada sobre la quebrada, piedras, etc.) |
|   |  |   |
| 9. Pozas  | 10. Hábitat de macroinvertebrados      | 11. Cobertura o ensombreamiento (para peces de aguas cálidas) (si aplica)                       |
|   |  |   |
| 12. Presencia de estiércol (de ganado y desechos humanos) (si aplica) | 13. Salinidad (si aplica)              | 14. Rápidos pequeños con sustrato atascado (si aplica)  |
|   | No aplica                              | No aplica   |
| 15. Macroinvertebrados observados (si aplica)                         | Observaciones                          |   |
|   |  |   |

Observaciones: La pesca se realizó solo con red de mano o cal cal porque la quebrada angosta. Se capturaron macroinvertebrados que presentaban manchas oscuras. No se detectó aparente afectación organoléptica en las comunidades hidrobiológicas. El punto PAS-19-HB-003 está ubicado 75 m aguas arriba del cruce de la quebrada con el ducto (En las coordenadas 333996 E / 9701887 N WGS 84 Zona 18 M) y a aproximadamente 120 m aguas arriba de la confluencia de la quebrada en el sitio S0517 (En las coordenadas 333970 E / 9701853 N WGS 84 Zona 18 M).

Responsable de grupo: Marco Padilla Santoyo

Jessica Adela Espino Ciudad / Miriam Lizbeth Gamba Mendoza

# ANEXO D



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Cadenas de custodia









**CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO**

TIPO DE CLIENTE

TIPO DE MUESTRA

OTRO DE ACCIÓN

Nombre o razón social: **Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental**  
Dirección: **Av. Faustino Sánchez Cardeón N.º 501, 407 y 435 Jardín María, Lima**

TIPO DE MUESTRA (marcar con X):  
Sólida  Líquida  Sólida

RSJ TOR N.º: **905-2020**

Personal de contacto: **MARCO A. PADILLA SANTOYO**

Provincia: **LORETO**

Fecha de envío: **02-11-2020**

Correo electrónico: **mpadilla@oefa.gob.pe**

Dirección: **DATUM DEL TAPAJÓN**

Fecha de recepción: **19:02**

Referencia:

Muestras (marcar con una X):

Envío por: **ATOP**

Código de Laboratorio: **04010001**

| FECHA DE MUESTREO | HORA DE MUESTREO (H:M) | TIPO DE MUESTRA | ANÁLISIS                            |
|-------------------|------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 20-10-2020        | 14:10                  | BIOTA 1         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 20-10-2020        | 08:59                  | BIOTA 1         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 22-10-2020        | 10:52                  | BIOTA 1         | <input checked="" type="checkbox"/> |

Muestras (marcar con una X):

Método de envío:  Aéreo (A)  Terrestre (T)  Otro:

| FECHA DE MUESTREO | HORA DE MUESTREO (H:M) | TIPO DE MUESTRA | ANÁLISIS                            | COMENTARIOS |
|-------------------|------------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------|
| 20-10-2020        | 14:10                  | BIOTA 1         | <input checked="" type="checkbox"/> | PECES       |
| 20-10-2020        | 08:59                  | BIOTA 1         | <input checked="" type="checkbox"/> |             |
| 22-10-2020        | 10:52                  | BIOTA 1         | <input checked="" type="checkbox"/> |             |

OTRAS OBSERVACIONES:

Ubicación del terreno / Área de Estudio:

Firma:

Tipo de muestra:

SUELO

CONTROL DE CARGA

CONDICIONES DE ESTABILIDAD (Indicador)

Fecha de recepción:

Responsables

**MARCO PADILLA S**

*[Firma]*

ACTIVIDAD (Indicador):

SUELO

CONTROL DE CARGA

CONDICIONES DE ESTABILIDAD (Indicador)

Fecha de recepción:

Responsables

**JESSICA ESPINO C**

*[Firma]*

ACTIVIDAD (Indicador):

SUELO

CONTROL DE CARGA

CONDICIONES DE ESTABILIDAD (Indicador)

Fecha de recepción:

Responsables

**MIRIAM GAMBORA M.**

*[Firma]*

ACTIVIDAD (Indicador):

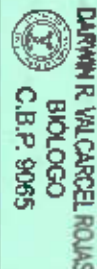
SUELO

CONTROL DE CARGA

CONDICIONES DE ESTABILIDAD (Indicador)

Fecha de recepción:

Responsables



# ANEXO E



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Certificados de calibración de equipos de campo

# Certificado de Calibración

## LA-910-2019



- 1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
- 2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima
- 3 **Datos del Instrumento**
- |                           |                  |                               |                      |
|---------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|
| . Instrumento de medición | : Medidor de pH* | . N° de serie del Instrumento | : 150500000905       |
| . Marca                   | : HACH           | . N° de serie del sensor      | : 172682567066       |
| . Modelo                  | : HQ40d          | . Intervalo de Indicación     | : 2,00 pH a 14,00 pH |
| . Identificación          | : 602264710022   | . Resolución                  | : 0,01 pH            |
- 4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
- 5 **Fecha de calibración** : 2019-11-04
- 6 **Método de calibración.**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

|         | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 24,7             | 56,3                    |
| Final   | 24,5             | 54,6                    |

8 **Trazabilidad**

| Patrón usado | Código Interno | N° Lote o N° Certificado | F. Vencimiento |
|--------------|----------------|--------------------------|----------------|
| MRC pH 4     | GGP-S-01.41    | CC599843                 | 2021-01-14     |
| MRC pH 7     | GGP-S-02.41    | CC608116                 | 2021-03-04     |
| MRC pH 10    | GGP-S-03.41    | CC605193                 | 2021-02-14     |

9 **Resultados de medición**

| Indicación del Instrumento (pH) | Valor del patrón (pH) | Error (pH) | Incertidumbre (pH) |
|---------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|
| 4,00                            | 4,004                 | -0,004     | 0,015              |
| 7,01                            | 6,993                 | 0,017      | 0,015              |
| 10,00                           | 10,006                | -0,006     | 0,015              |

10 **Observaciones**

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
- b) El coeficiente de correlación calculado es: 1,0000
- c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es:  $\pm$  pH 0,03
- \* La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez. w

Fecha de emisión

2019-11-11

  
**ISAÍAS CURÍ MELGAREJO**  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

# Certificado de Calibración

## LA-922-2019

Pág. 1 de 1

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima

### 3 Datos del Instrumento

. **Instrumento de medición** : Termómetro digital\* . **N° de serie del instrumento** : 150500000905  
. **Marca** : HACH . **N° de serie de sensor** : 172682567066  
. **Modelo** : HQ40d . **Intervalo de Indicación** : 0,0 °C a 50,0 °C  
. **Identificación** : 602264710022 . **Resolución** : 0,1 °C

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2019-11-04

### 6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPÍ

### 7 Condiciones Ambientales

|         | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 24,2             | 47,5                    |
| Final   | 24,4             | 46,9                    |

### 8 Trazabilidad

| Patrón Usado  | Código Interno | N° de Certificado     | F. Vencimiento |
|---|----------------|-----------------------|----------------|
| Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C | GGP-26         | LT-216-2019 INACAL/DM | 2021-08-21     |
|   | GGP-57         | LT-031-2019 INACAL/DM | 2020-01-29     |

### 9 Resultados de medición

| T.C.V. (°C) | Indicación del Termómetro (°C) | Corrección (°C) | Incertidumbre (°C) |
|-------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| 10,00       | 9,9                            | 0,10            | 0,11               |
| 20,03       | 20,0                           | 0,03            | 0,11               |
| 40,00       | 40,0                           | 0,00            | 0,10               |

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

### 10 Observaciones

- La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm
  - El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
  - La precisión del instrumento es  $\pm 0,4$  °C
- \* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de pH en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2019-11-11



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

- 1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA
- 2 **Dirección** : Av. Fausto Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima
- 3 **Datos del Instrumento :**
- |                                |                       |                                    |                          |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------|
| <b>Instrumento de Medición</b> | : Medidor de oxígeno* | <b>Nº de serie del Instrumento</b> | : 150500090805           |
| <b>Marca</b>                   | : HACH                | <b>Nº de serie del sensor</b>      | : 151482597008           |
| <b>Modelo</b>                  | : HQ40d               | <b>Alcance</b>                     | : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L |
| <b>Identificación</b>          | : 602264710022        | <b>Resolución</b>                  | : 0,01 mg/L              |
- 4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
- 5 **Fecha de calibración** : 2020-05-29
- 6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxígeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

7 **Condiciones Ambientales**

|         | Temperatura (°C) | Humedad (%H.R.) | Presión (mbar) |
|---------|------------------|-----------------|----------------|
| inicial | 25,1             | 61,4            | 1004,3         |
| final   | 24,9             | 62,2            | 1003,9         |

8 **Trazabilidad**

| Materiales de Referencia          | Código Interno | Nº Lote/Certificado | F. Vencimiento |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Solución estándar de Oxígeno Zero | GGP-S-13.26    | 1387B               | 2020-12-11     |
| Barómetro                         | GGP-02         | P-2673-2019         | 2021-01-15     |

9 **Resultados de Medición**

| Referencia (mg/L) | Lectura del Instrumento (mg/L) | Error (mg/L) | Incertidumbre (mg/L) |
|-------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|
| 0,00              | 0,02                           | 0,02         | 0,01                 |
| 8,10              | 8,14                           | 0,04         | 0,02                 |


10 **Observaciones**

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
- b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es:  $\pm 0,1$  mg/L para 0 mg/L a 8,0 mg/L;  $\pm 0,2$  mg/L para más de 8 mg/L.
- (\*) Medidor perteneciente al multiparámetro.

- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k = 2$ , de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor de oxígeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2020-06-05



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C.

# Certificado de Calibración

LA-288-2020

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA  
2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 605 - Jesús María - Lima

### 3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Termómetro digital\* . N° de serie del instrumento : 150500000805  
. Marca : HACH . N° de serie de sensor : 161482597008  
. Modelo : HQ40d . Intervalo de indicación : 0,0 °C a 60,0 °C  
. Identificación : 802264710022 . Resolución : 0,1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2020-06-03

### 6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo al procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2ª de INDECOP

### 7 Condiciones Ambientales

|         | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 25,3             | 60,5                    |
| Final   | 25,6             | 62,1                    |

### 8 Trazabilidad

| Patrón Usado  | Código Interno | N° de Certificado     | F. Vencimiento |
|---|----------------|-----------------------|----------------|
| Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C | GGP-25         | LT-228-2019 INACAL/DM | 2021-09-06     |
|   | GGP-26         | LT-216-2019 INACAL/DM | 2021-09-21     |

### 9 Resultados de medición

| T.C.V.<br>(°C) | Indicación del Termómetro<br>(°C) | Corrección<br>(°C) | Incertidumbre<br>(°C) |
|----------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 10,00          | 10,1                              | -0,10              | 0,11                  |
| 20,01          | 20,1                              | -0,09              | 0,11                  |
| 35,01          | 35,1                              | -0,09              | 0,10                  |

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

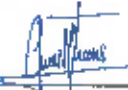
### 10 Observaciones

- La profundidad de inmersión del sensor fue de 5 cm
  - El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
  - La precisión del instrumento es  $\pm 0,4$  °C
- \* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de oxígeno en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2020-06-03



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL, SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

FO-[LC-PR-01]-03

# Certificado de Calibración

LA-284-2020

Pág. 1 de 1

- 1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA  
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima

3 Datos del Instrumento

|                           |                             |                               |                                  |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| . Instrumento de medición | : Medidor de Conductividad* | . N° de serie del instrumento | : 16060000905                    |
| . Marca                   | : HACH                      | . N° de serie de sensor       | : 161472667023                   |
| . Modelo                  | : HQ40d                     | . Intervalo de indicación     | : 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm       |
| . Identificación          | : 602264710022              | . Resolución                  | : 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm |

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2020-06-05

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales.

|         | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 25,4             | 61,8                    |
| Final   | 25,3             | 62,5                    |

8 Trazabilidad

| Patrón usado   | Código Interno | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| MRC 99,1 uS/cm | GGP-S-04.68    | CC19096                        | 2020-10-15     |
| MRC 1408 uS/cm | GGP-S-05.62    | CC19111                        | 2020-10-17     |
| MRC 9988 uS/cm | GGP-S-07.60    | CC19148                        | 2020-10-30     |

9 Resultados de medición

| Indicación del instrumento | Valor del patrón | Error       | Incertidumbre |
|----------------------------|------------------|-------------|---------------|
| 109,4 uS/cm                | 99,1 uS/cm       | 1,3 uS/cm   | 2,2 uS/cm     |
| 1411 uS/cm                 | 1408 uS/cm       | 3 uS/cm     | 7 uS/cm       |
| 9,95 mS/cm                 | 9,88 mS/cm       | -0,04 mS/cm | 0,05 mS/cm    |

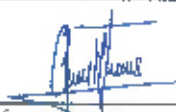
10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.  
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es:  $\pm 0,5\%$  de la lectura  
\* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$ , de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2020-06-05



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

# Certificado de Calibración

LA-251-2020

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA  
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 503 - Jesús María - Lima

3 Datos del Instrumento

|                           |                       |                               |                       |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| . Instrumento de medición | : Termómetro digital* | . N° de serie del Instrumento | : 15050000906         |
| . Marca                   | : HACH                | . N° de serie de sensor       | : 151472587023        |
| . Modelo                  | : HQ40d               | . Intervalo de Indicación     | : -10,0 °C a 110,0 °C |
| . Identificación          | : 802284710022        | . Resolución                  | : 0,1 °C              |

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2020-06-01

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2ª de INDECOPI

7 Condiciones Ambientales

|         | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 24,9             | 62,2                    |
| Final   | 25,0             | 62,4                    |

8 Trazabilidad

| Patrón Usado  | Código Interno | N° de Certificado     | F. Vencimiento |
|---|----------------|-----------------------|----------------|
| Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C | GGP-25         | LT-228-2019 INACAL/DM | 2021-09-05     |
|   | GGP-26         | LT-216-2019 INACAL/DM | 2021-08-21     |

9 Resultados de medición

| T.C.V.<br>(°C) | Indicación del Termómetro<br>(°C) | Corrección<br>(°C) | Incertidumbre<br>(°C) |
|----------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 10,00          | 10,2                              | -0,20              | 0,11                  |
| 20,01          | 20,1                              | -0,09              | 0,11                  |
| 35,01          | 35,1                              | -0,09              | 0,10                  |

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

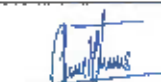
10 Observaciones

- La profundidad de inmersión del sensor fue de 5 cm
  - El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
  - La precisión del instrumento es  $\pm 0,4$  °C
- \* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de conductividad en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la Incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2020-06-03



ISAÍAS CURÍ MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL, SEGÚN LEY N° 27269 Ley de Firmas y Certificación Digital)

FO-[LC-PR-01]-03

# ANEXO F



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Ficha de verificación y ajuste de equipos

EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-xxx  
 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0002-09-2020-415

**1. DATOS**

Administrado/Procedencia: \_\_\_\_\_

 Unidad Fiscalizable: **Lote 192**

 Ubicación: **Distrito de Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto.**

 Referencia: **Cuenca del río Pastaza, Comunidad nativa Nuevo Andoas**

 Fecha: **24/10/2020**
**Datos del equipo**
**2. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO**

|       |        |                          |
|-------|--------|--------------------------|
| Marca | Modelo | Número de serie - sensor |
| HACH  | PHC101 | 172682567066             |

Método: SM 4500 H+ B Pendiente óptimo: (-59 mV)

| Solución de Ajuste |       |                  |    |                      |          | Solución de Verificación |       |                  |            |            |
|--------------------|-------|------------------|----|----------------------|----------|--------------------------|-------|------------------|------------|------------|
| Marca              | Lote  | Valor pH Teórico | mV | Pendiente del Ajuste | Rango    | Marca                    | Lote  | Valor pH Teórico | Tolerancia | Lectura pH |
| HACH               | A8330 | -                | -  | -                    | -53,1 mV | HACH                     | A8313 | 4,01             | +/-0.05    | 4,01       |
| HACH               | A8351 | -                | -  |                      | -64,9 mV | HACH                     | A8331 | 7,00             | +/-0.05    | 7,01       |
| HACH               | A8317 | -                | -  |                      | -        | HACH                     | A8275 | 10,01            | +/-0.05    | 9,99       |

**3. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO**

|       |        |                          |
|-------|--------|--------------------------|
| Marca | Modelo | Número de serie - sensor |
| HACH  | CDC401 | 151472587023             |

 Método: SM 2510 - B Constante celular: 0,40 cm<sup>-1</sup> +/- 10 %

| Solución de Ajuste |       |                               |                                       |                       |  | Solución de Verificación |       |                                  |                               |                       |   |
|--------------------|-------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--|--------------------------|-------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---|
| Marca              | Lote  | Concentración μS/cm (Teórico) | Constante Celular (cm <sup>-1</sup> ) | Rango                 |  | Marca                    | Lote  | Valor Teórico μS/cm <sup>1</sup> | Tolerancia μS/cm <sup>1</sup> | Lectura Conductividad |   |
|                    |       |                               |                                       |                       |  |                          |       |                                  |                               |                       |   |
|                    |       |                               |                                       |                       |  |                          |       |                                  |                               |                       |   |
| HACH               | A8127 | -                             | -                                     | 0,36 cm <sup>-1</sup> |  | HACH                     | A8247 | 999                              | ± 25                          | 1015                  | - |
| --                 | --    | --                            | --                                    | 0,44 cm <sup>-1</sup> |  |                          |       |                                  |                               |                       |   |

**4. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO**

|       |        |                          |
|-------|--------|--------------------------|
| Marca | Modelo | Número de serie - sensor |
| HACH  | LDO101 | 151482597008             |

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 - 05

| Ajuste con aire saturado en Agua |                   |  | Verificación con aire saturado en Agua* |                            |                     |                |                  |  |                              |
|----------------------------------|-------------------|--|---|----------------------------|---------------------|----------------|------------------|--|------------------------------|
| Lectura (%)                      | Saturación Óptima |  | Lectura (mg/L)                          | Lectura en % de saturación | Altura (m s. n. m.) | Presión (mmHg) | Temperatura (°C) | Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L) | Tolerancia Saturación Óptima |
| -                                | 100% ± 3%         |  | 8,07                                    | 101,90%                    | 233                 | 740,3          | 26,1             | 7,92   | ± 2%                         |

**5. AJUSTE O VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX**

|       |        |                          |
|-------|--------|--------------------------|
| Marca | Modelo | Número de serie - sensor |
| -     | -      | -                        |

| Solución de Ajuste |      |       |                      | Solución de Verificación |      |       |                      |            |         |
|--------------------|------|-------|----------------------|--------------------------|------|-------|----------------------|------------|---------|
| Marca              | Lote | Valor | Fecha de Vencimiento | Marca                    | Lote | Valor | Fecha de Vencimiento | Tolerancia | Lectura |
| -                  | -    | -     | -                    | -                        | -    | -     | -                    | ±35        | -       |

Especialistas Responsables : Luis Jonathan Castro Mandamiento Líder del Equipo : \_\_\_\_\_  
Juan Gamarra Rojas

Firma(s) : \_\_\_\_\_ Firma : \_\_\_\_\_

 \* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046  
 SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster - APHA-AWWA-WEF 22nd Edition, 2012  
 NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

 Firmado digitalmente por:  
 CASTRO MANDAMIENTO Luis  
 Jonathan FIR 43103170 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 18/12/2020 13:39:57-0500

 Firmado digitalmente por:  
 GAMARRA ROJAS Juan FIR  
 45150451 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 18/12/2020 13:54:46-0500


# **ANEXO E**

Reporte de resultados del Sitio S0518

Título del estudio : Reporte de resultados de agua superficial, sedimento y suelo en la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0518, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito de Andoas, provincia de Datem del Marañón y departamento de Loreto.

Etapa : Ejecución

Fecha de ejecución : 6 y 24 de octubre de 2020

Expediente de Evaluación : 2020-05-203 Código de acción : 0002-09-2020-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 20 de diciembre 2020 Reporte N°. : 0105-2020-SSIM

### 1. DATOS GENERALES

|    |                      |  |
|----|----------------------|--|
| a. | Tipo de evaluación   | Evaluación ambiental para la identificación de sitios impactados   |
| b. | Distrito             | Andoas   |
| c. | Provincia            | Datem del Marañón  |
| d. | Departamento         | Loreto   |
| e. | Comunidades          | Comunidad nativa Titiyacu  |
| f. | Unidad fiscalizable  | Lote 192   |
| g. | Cuenca / Microcuenca | Pastaza / PAS-19   |
| h. | Ámbito de estudio    | El sitio S0518 se ubica a 375 m aproximadamente al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte del Lote 192. |

Profesionales que aportaron a este documento:

| Nombres y Apellidos              | Profesión                   | Actividad desarrollada |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Luis Jonathan Castro Mandamiento | Bach. Ingeniería Ambiental  | Campo y gabinete       |
| Juan Gamarra Rojas               | Ing. Ambiental              | Campo                  |
| Isaías Antonio Quispe Quevedo    | Bach. Ingeniería geográfica | Gabinete               |
| Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza    | Bachiller en Biología       | Campo                  |
| Jessica Adela Espino Ciudad      | Biólogo                     | Campo                  |

### 2. DATOS DEL MONITOREO

|                    |                  |   |
|--------------------|------------------|---|
| Tipo de evaluación | Programada       | X |
|                    | No programada    |   |
| Matrices evaluadas | Agua Superficial |   |
|                    | Sedimento        |   |

### 3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo y los análisis de laboratorio de las matrices agua superficial y sedimentos correspondientes a la evaluación ambiental para la

identificación del sitio S0518, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito de Andoas, provincia de Datem del Marañón y departamento de Loreto. Además, se presenta los resultados de la comparación con la normativa ambiental vigente, para las matrices agua superficial y suelo; y con normas referenciales para el caso de sedimentos.

Asimismo, se estableció 4 puntos de muestreo para el sitio S0518; sin embargo, luego de la evaluación de campo, se evidenció que el punto de muestreo para las muestras PAS-19-AS-013 y PAS-19-SED-013 pertenecen a una quebrada s/n distinta a la quebrada que cruza el sitio en evaluación.

#### 4. ANEXOS

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Anexo A</b>   | <b>RESULTADOS AGUA SUPERFICIAL</b>  |
| <b>Anexo A.1</b> | <b>Resultados de agua superficial comparados con ECA para agua 2017</b>   |
| Tabla A.1.1      | Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos comparados con los ECA para Agua 2017  |
| <b>Anexo B</b>   | <b>RESULTADOS SEDIMENTO</b>   |
| <b>Anexo B.1</b> | <b>Resultados de sedimento comparados con normas referenciales</b>  |
| Tabla B.1.1      | Resultados de TPH en sedimentos comparados con Directrices de Calidad de Sedimentos para Hidrocarburos de Petróleo - Acción Correctiva basada en el riesgo para sitios afectados por petróleo en el Atlántico de Canadá (Atlantic RBCA) |
| Tabla B.1.2      | Resultados de Metales Totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn) en sedimentos comparadas con valores de Guía Canadiense de calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática.  |
| <b>Anexo C</b>   | <b>INFORMES DE ENSAYO</b>   |
| <b>Anexo C.1</b> | <b>Agua superficial</b>   |
| <b>Anexo C.2</b> | <b>Sedimento</b>  |

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 20/12/2020 23:25:27-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Armando  
Martin FAU 20521286769 soft  
Motivo: Doy V° B°  
Fecha: 21/12/2020 05:55:17-0500



Firmado digitalmente por:  
CASTRO MANDAMIENTO Luis  
Jonathan FIR 43103170 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 21/12/2020 09:33:27-0500

# ANEXOS



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

---

**Resultados de agua superficial, sedimento, suelo en la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0518, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito de Andoas, provincia de Datem del Marañón y departamento de Loreto.**

---

# ANEXO A



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS AGUA SUPERFICIAL

# ANEXO A.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Resultados de agua superficial comparados con ECA para agua 2017

**Tabla A.1.1** Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos comparados con los ECA para Agua 2017

| Parámetros   | Unidad       | Sitio S0518: Puntos de muestreo en quebrada |               |               |               | Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) |
|--|--------------|---|---------------|---------------|---------------|---|
|  |              | PAS-19-AS-010                               | PAS-19-AS-011 | PAS-19-AS-012 | PAS-19-AS-013 | D. S. N.° 004-2017-MINAM                        |
|  |              | 24/10/2020                                  | 24/10/2020    | 24/10/2020    | 24/10/2020    | Categoría 4                                     |
|  |              | 08:48                                       | 09:32         | 10:29         | 11:58         | E2: Lagos y lagunas                             |
| <b>Parámetros físico-químicos</b>                              |              |   |               |               |               |   |
| Aceites y Grasas   | mg/L         | < 0,100                                     | < 0,100       | < 0,100       | < 0,100       | 5,0   |
| Conductividad  | µs/cm        | 13,61                                       | 14,23         | 15,55         | 21,57         | 1000  |
| Oxígeno Disuelto   | mg/L         | 5,14  | 5,61          | 5,59          | 6,34          | >=5,0   |
| pH   | Unidad de pH | 5,94  | 6,18          | 5,8           | 6,13          | 6,5-9,0   |
| <b>Orgánicos: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHS)</b> |              |   |               |               |               |   |
| Acenafteno   | mg/L         | < 0,00006                                   | < 0,00006     | < 0,00006     | < 0,00006     | -   |
| Acenaftileno   | mg/L         | < 0,00005                                   | < 0,00005     | < 0,00005     | < 0,00005     | -   |
| Antraceno  | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | 0,0004  |
| Benzo (a) antraceno  | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| Benzo (a) pireno   | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | 0,0001  |
| Benzo (b) fluoranteno  | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| Benzo (g,h,i) perileno   | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| Benzo (k) fluoranteno  | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| Criseno  | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| Dibenzo (a,h) antraceno  | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| Fenantreno   | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| Fluoranteno  | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | 0,001   |
| Fluoreno   | mg/L         | < 0,00004                                   | < 0,00004     | < 0,00004     | < 0,00004     | -   |
| Indeno (1,2,3-cd) pireno                                       | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| Naftaleno  | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| Pireno   | mg/L         | < 0,00008                                   | < 0,00008     | < 0,00008     | < 0,00008     | -   |
| <b>Orgánicos: Hidrocarburos Totales de Petróleo</b>            |              |   |               |               |               |   |
| TPH (C <sub>8</sub> -C <sub>40</sub> )                         | mg/L         | < 0,05                                      | < 0,05        | < 0,05        | < 0,05        | 0,5   |
| <b>Orgánicos: BTEX</b>   |              |   |               |               |               |   |
| Benceno  | mg/L         | < 0,007                                     | < 0,007       | < 0,007       | < 0,007       | 0,05  |
| Etilbenceno  | mg/L         | < 0,007                                     | < 0,007       | < 0,007       | < 0,007       | -   |
| m,p-Xileno   | mg/L         | < 0,015                                     | < 0,015       | < 0,015       | < 0,015       | -   |
| o-Xileno   | mg/L         | < 0,006                                     | < 0,006       | < 0,006       | < 0,006       | -   |
| Tolueno  | mg/L         | < 0,007                                     | < 0,007       | < 0,007       | < 0,007       | -   |
| Xilenos  | mg/L         | < 0,006                                     | < 0,006       | < 0,006       | < 0,006       | -   |
| <b>Inorgánicos</b>   |              |   |               |               |               |   |
| Cromo Hexavalente  | mg/L         | < 0,008                                     | < 0,008       | < 0,008       | < 0,008       | 0,011   |
| <b>Inorgánicos: Metales Totales por ICP-OES</b>                |              |   |               |               |               |   |
| Aluminio Total   | mg/L         | 0,323                                       | 0,063         | 0,066         | 0,061         | -   |
| Antimonio Total  | mg/L         | 0,00019                                     | 0,00016       | 0,00014       | 0,00015       | 0,64  |
| Arsénico Total   | mg/L         | 0,00018                                     | < 0,00004     | 0,00010       | < 0,00004     | 0,15  |
| Bario Total  | mg/L         | 0,0199                                      | 0,0169        | 0,0167        | 0,0160        | 0,7   |
| Berilio Total  | mg/L         | < 0,00001                                   | < 0,00001     | < 0,00001     | < 0,00001     | -   |
| Bismuto Total  | mg/L         | 0,00035                                     | 0,00009       | 0,00005       | 0,00010       | -   |
| Boro Total   | mg/L         | 0,007                                       | 0,004         | < 0,002       | 0,004         | -   |
| Cadmio Total   | mg/L         | < 0,00001                                   | < 0,00001     | 0,00001       | < 0,00001     | -   |
| Calcio Total   | mg/L         | 0,99  | 0,92          | 0,99          | 1,1           | -   |
| Cerio Total  | mg/L         | 0,00068                                     | < 0,00001     | 0,00019       | < 0,00001     | -   |
| Cobalto Total  | mg/L         | 0,00038                                     | 0,00014       | 0,00012       | 0,00013       | -   |
| Cobre Total  | mg/L         | 0,0043                                      | 0,0013        | 0,0054        | 0,0012        | 0,1   |
| Cromo Total  | mg/L         | 0,001                                       | 0,002         | 0,002         | 0,002         | -   |
| Estaño Total   | mg/L         | 0,0002                                      | 0,0002        | 0,0002        | 0,0002        | -   |
| Estroncio Total  | mg/L         | 0,01258                                     | 0,01166       | 0,01132       | 0,01282       | -   |
| Fósforo Total  | mg/L         | 0,018                                       | < 0,008       | < 0,008       | < 0,008       | 0,035   |
| Hierro Total   | mg/L         | 1,3   | 0,68          | 0,36          | 0,66          | -   |
| Litio Total  | mg/L         | 0,0006                                      | 0,0010        | 0,0009        | 0,0011        | -   |
| Magnesio Total   | mg/L         | 0,359                                       | 0,333         | 0,357         | 0,335         | -   |
| Manganeso Total  | mg/L         | 0,06062                                     | 0,03474       | 0,02341       | 0,03059       | -   |
| Mercurio Total   | mg/L         | < 0,000070                                  | < 0,000070    | < 0,000070    | < 0,000070    | 0,0001  |
| Molibdeno Total  | mg/L         | 0,00021                                     | 0,00055       | 0,00048       | 0,00061       | -   |

| Parámetros      | Unidad | Sitio S0518: Puntos de muestreo en quebrada |               |               |               | Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) |
|-----------------|--------|---|---------------|---------------|---------------|---|
|                 |        | PAS-19-AS-010                               | PAS-19-AS-011 | PAS-19-AS-012 | PAS-19-AS-013 | D. S. N.° 004-2017-MINAM                        |
|                 |        | 24/10/2020                                  | 24/10/2020    | 24/10/2020    | 24/10/2020    | Categoría 4                                     |
|                 |        | 08:48                                       | 09:32         | 10:29         | 11:58         | E2: Lagos y lagunas                             |
| Níquel Total    | mg/L   | < 0,0009                                    | < 0,0009      | < 0,0009      | < 0,0009      | 0,052   |
| Plata Total     | mg/L   | < 0,00006                                   | < 0,00006     | < 0,00006     | < 0,00006     | -   |
| Plomo Total     | mg/L   | 0,00067                                     | 0,00023       | 0,00031       | 0,00021       | 0,0025  |
| Potasio Total   | mg/L   | 0,34  | 0,31          | 0,34          | 0,31          | -   |
| Selenio Total   | mg/L   | < 0,00004                                   | < 0,00004     | 0,00009       | < 0,00004     | 0,005   |
| Sodio Total     | mg/L   | 0,65  | 0,64          | 0,74          | 0,55          | -   |
| Talio Total     | mg/L   | < 0,00001                                   | < 0,00001     | < 0,00001     | < 0,00001     | 0,0008  |
| Titanio Total   | mg/L   | 0,0023                                      | < 0,0006      | < 0,0006      | 0,0006        | -   |
| Torio Total     | mg/L   | 0,00009                                     | < 0,00001     | < 0,00001     | < 0,00001     | -   |
| Uranio Total    | mg/L   | < 0,00001                                   | < 0,00001     | < 0,00001     | < 0,00001     | -   |
| Vanadio Total   | mg/L   | < 0,006                                     | < 0,006       | < 0,006       | < 0,006       | -   |
| Wolframio Total | mg/L   | 0,00706                                     | 0,00047       | 0,00153       | 0,00047       | -   |
| Zinc Total      | mg/L   | 0,019                                       | 0,036         | 0,030         | 0,030         | 0,12  |

Fuente: Informes de ensayos SAA-20/01258 y 53792/2020

     : Resultados que exceden los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, según el Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM.

# ANEXO B



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS SEDIMENTO

# ANEXO B.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Resultados de sedimento comparados con normas referenciales

**Tabla B.1.1** Resultados de TPH en sedimentos comparados con Directrices de Calidad de Sedimentos para Hidrocarburos de Petróleo - Acción Correctiva basada en el riesgo para sitios afectados por petróleo en el Atlántico de Canadá (Atlantic RBCA)

| Parámetros                               | Unidad | Sitio S0518         |                     |                     |                     | Directrices de Calidad de Sedimentos para Hidrocarburos de Petróleo - Acción Correctiva basada en el riesgo para sitios afectados por petróleo en el Atlántico de Canadá (Atlantic RBCA) |
|--|--------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
|  |        | PAS-19-SED-010      | PAS-19-SED-011      | PAS-19-SED-012      | PAS-19-SED-013      | ESL <sup>©</sup>   |
|  |        | 24/10/2020<br>09:06 | 24/10/2020<br>09:54 | 24/10/2020<br>10:46 | 24/10/2020<br>12:16 |  |
| <b>Hidrocarburos Totales de Petróleo</b> |        |                     |                     |                     |                     |  |
| F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )    | mg/Kg  | < 0,3               | < 0,3               | < 0,3               | < 0,3               | -  |
| F2 (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )   | mg/Kg  | 33                  | 1 408               | 20,0                | 67,0                | -  |
| F3 (C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )   | mg/Kg  | 45                  | 163                 | 26,0                | 94,0                | -  |
| TPH Total*                               | mg/Kg  | 78                  | 1 571               | 46,0                | 161                 | 500  |

\*Se ha sumado las fracciones de F1 (C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>), F2 (C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub>) y F3 (C<sub>28</sub>-C<sub>40</sub>).

Fuente: Informe de ensayo SAA-20/01244

     : Resultados que exceden los valores de la norma referencial


**Tabla B.1.2** Resultados de Metales Totales (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Pb y Zn) en sedimentos comparadas con valores de Guía Canadiense de calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática.

| Parámetros                         | Unidad | Sitio S0518         |                     |                     |                     | Guía Canadiense de calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática |
|------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---|
|                                    |        | PAS-19-SED-010      | PAS-19-SED-011      | PAS-19-SED-012      | PAS-19-SED-013      | PEL <sup>(a)</sup>  |
|                                    |        | 24/10/2020<br>09:06 | 24/10/2020<br>09:54 | 24/10/2020<br>10:46 | 24/10/2020<br>12:16 |   |
| <b>Metales Totales por ICP-OES</b> |        |                     |                     |                     |                     |   |
| Aluminio Total                     | mg/Kg  | 21633               | 34 929              | 23 481              | 32 356              | -   |
| Antimonio Total                    | mg/Kg  | 0,0262              | 0,0169              | 0,0230              | 0,0191              | -   |
| Arsénico Total                     | mg/Kg  | 2,55                | 1,81                | 1,33                | 1,82                | 17  |
| Bario Total                        | mg/Kg  | 58,25               | 96,12               | 60,21               | 110,8               | -   |
| Berilio Total                      | mg/Kg  | 0,043               | 0,131               | 0,072               | 0,243               | -   |
| Boro Total                         | mg/Kg  | 0,6408              | 0,1693              | 0,5110              | 0,5896              | -   |
| Cadmio Total                       | mg/Kg  | 0,05361             | 0,06260             | 0,02841             | 0,04573             | 3,5   |
| Calcio Total                       | mg/Kg  | 284,6               | 782,6               | 197,8               | 1 443               | -   |
| Cobalto Total                      | mg/Kg  | 5,908               | 5,612               | 7,027               | 8,007               | -   |
| Cobre Total                        | mg/Kg  | 19                  | 37                  | 17                  | 35                  | 197   |
| Cromo Total                        | mg/Kg  | 11                  | 12,1                | 11,1                | 13,2                | 90  |
| Estaño Total                       | mg/Kg  | 0,308               | 0,2130              | 0,3388              | 0,2946              | -   |
| Estroncio Total                    | mg/Kg  | 17,46               | 31,65               | 16,40               | 44,44               | -   |
| Fósforo Total                      | mg/Kg  | 142                 | 173                 | 154                 | 157                 | -   |
| Hierro Total                       | mg/Kg  | 22688               | 27 155              | 19 760              | 27 363              | -   |
| Litio Total                        | mg/Kg  | 4,466               | 5,493               | 3,851               | 3,883               | -   |
| Magnesio Total                     | mg/Kg  | 1372                | 2 216               | 1 482               | 2 767               | -   |
| Manganeso Total                    | mg/Kg  | 524                 | 383                 | 348                 | 376                 | -   |
| Mercurio Total                     | mg/Kg  | 0,079               | 0,130               | 0,062               | 0,038               | 0,486   |
| Molibdeno Total                    | mg/Kg  | 0,021               | < 0,002             | 0,006               | < 0,002             | -   |
| Níquel Total                       | mg/Kg  | 5,01                | 6,39                | 5,72                | 8,12                | -   |
| Plata Total                        | mg/Kg  | < 0,0020            | < 0,0020            | < 0,0020            | < 0,0020            | -   |
| Plomo Total                        | mg/Kg  | 10,5                | 11,0                | 9,757               | 13,1                | 91,3  |
| Potasio Total                      | mg/Kg  | 256                 | 291                 | 248                 | 328                 | -   |
| Selenio Total                      | mg/Kg  | 0,572               | 1,281               | 0,851               | 1,145               | -   |

| Parámetros    | Unidad | Sitio S0518    |                |                |                | Guía Canadiense de calidad de sedimentos para la protección de la vida acuática |
|---------------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
|               |        | PAS-19-SED-010 | PAS-19-SED-011 | PAS-19-SED-012 | PAS-19-SED-013 | PEL <sup>(a)</sup>  |
|               |        | 24/10/2020     | 24/10/2020     | 24/10/2020     | 24/10/2020     |   |
|               |        | 09:06          | 09:54          | 10:46          | 12:16          |   |
| Sodio Total   | mg/Kg  | 4,44           | 16,2           | < 1,00         | 2,73           | -   |
| Talio Total   | mg/Kg  | 0,1703         | 0,1822         | 0,1646         | 0,1453         | -   |
| Titanio Total | mg/Kg  | 30             | 29             | 31             | 38             | -   |
| Vanadio Total | mg/Kg  | 47             | 80             | 40             | 73             | -   |
| Zinc Total    | mg/Kg  | 42             | 53             | 46             | 50             | 315   |

<sup>(a)</sup>Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Fuente: Informe de ensayo SAA-20/01244

 : Resultados que exceden los valores de la norma referencial

# ANEXO C



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## INFORMES DE ENSAYO

# ANEXO C.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## Agua Superficial

## INFORME DE ENSAYO

|               |                               |                  |          |                  |   |
|---------------|-------------------------------|------------------|----------|------------------|---|
| Tipo Muestra: | <b>Agua Río</b>               | Registrada en:   | AGQ Perú | Cliente[*]:      | OEFA  |
| Estudio       | SAA-20/01258 RS<br>N°900-2020 | Centro Análisis: | AGQ Perú | Domicilio [*]:   | AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONRO.<br>603 - JESUS MARIA LIMA |
| PNT Muestreo  |                               |                  |          | Cod Cliente [*]: | 106327  |
| Cliente 3[*]: | ---                           |                  |          | Contrato:        | PE20-0017   |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Adriana Marídrus Cazorla  
Jimenez ; Resp. Lab. Org.  
Ambiental



Jessica Maryan León Aza  
Responsable de Área LI - MA

FECHA EMISIÓN: 09/11/2020

### OBSERVACIONES (\*):

Anexo Control de Calidad .CA:0002-9-2020-415.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%

## INFORME DE ENSAYO

|         |                            |                        |
|---------|----------------------------|------------------------|
| Estudio | SAA-20/01258 RS N°900-2020 | Tipo Muestra: Agua Río |
|---------|----------------------------|------------------------|

### RESULTADOS ANALITICOS

| N° de Referencia Descripción(*) | A-20/122315 RS N° 900-2020 / PAS-19-AS-01 | Incert     | A-20/122316 RS N° 900-2020 / PAS-19-AS-01 | Incert     | A-20/122317 RS N° 900-2020 / PAS-19-AS-01 | Incert     | A-20/122318 RS N° 900-2020 / PAS-19-AS-01 | Incert     |          |
|---------------------------------|---|------------|---|------------|---|------------|---|------------|----------|
|                                 | 0   |            | 1   |            | 2   |            | 3   |            |          |
| Parámetro                       | Unidades                                  |            |   |            |   |            |   |            |          |
| <b>Metales Totales</b>          |   |            |   |            |   |            |   |            |          |
| 11* Aluminio Total              | mg/L                                      | 0,323      | ±0,0419                                   | 0,063      | ±0,0082                                   | 0,066      | ±0,0085                                   | 0,061      | ±0,0079  |
| 12* Antimonio Total             | mg/L                                      | 0,00019    | ±0,00002                                  | 0,00016    | ±0,00001                                  | 0,00014    | ±0,00001                                  | 0,00015    | ±0,00001 |
| 13* Arsénico Total              | mg/L                                      | 0,00018    | ±0,00002                                  | < 0,00004  | -   | 0,00010    | ±0,00001                                  | < 0,00004  | -        |
| 14* Bario Total                 | mg/L                                      | 0,0199     | ±0,0028                                   | 0,0169     | ±0,0024                                   | 0,0167     | ±0,0023                                   | 0,0160     | ±0,0022  |
| 15* Berilio Total               | mg/L                                      | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -        |
| 16* Bismuto Total               | mg/L                                      | 0,00035    | ±0,00006                                  | 0,00009    | ±0,00001                                  | 0,00005    | ±0,00000                                  | 0,00010    | ±0,00001 |
| 17* Boro Total                  | mg/L                                      | 0,007      | ±0,0014                                   | 0,004      | ±0,0008                                   | < 0,002    | -   | 0,004      | ±0,0008  |
| 18* Cadmio Total                | mg/L                                      | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -   | 0,00001    | ±0,00000                                  | < 0,00001  | -        |
| 19* Calcio Total                | mg/L                                      | 0,99       | ±0,139                                    | 0,92       | ±0,128                                    | 0,99       | ±0,139                                    | 1,1        | ±0,150   |
| 20* Cerio Total                 | mg/L                                      | 0,00068    | ±0,00005                                  | < 0,00001  | -   | 0,00019    | ±0,00001                                  | < 0,00001  | -        |
| 21* Cobalto Total               | mg/L                                      | 0,00038    | ±0,00003                                  | 0,00014    | ±0,00001                                  | 0,00012    | ±0,00001                                  | 0,00013    | ±0,00001 |
| 22* Cobre Total                 | mg/L                                      | 0,0043     | ±0,00048                                  | 0,0013     | ±0,00014                                  | 0,0054     | ±0,00059                                  | 0,0012     | ±0,00014 |
| 23* Cromo Total                 | mg/L                                      | 0,001      | ±0,0002                                   | 0,002      | ±0,0002                                   | 0,002      | ±0,0003                                   | 0,002      | ±0,0002  |
| 24* Estaño Total                | mg/L                                      | 0,0002     | ±0,00002                                  | 0,0002     | ±0,00002                                  | 0,0002     | ±0,00002                                  | 0,0002     | ±0,00002 |
| 25* Estroncio Total             | mg/L                                      | 0,01258    | ±0,00213                                  | 0,01166    | ±0,00198                                  | 0,01132    | ±0,00192                                  | 0,01282    | ±0,00218 |
| 26* Fósforo Total               | mg/L                                      | 0,018      | ±0,0030                                   | < 0,008    | -   | < 0,008    | -   | < 0,008    | -        |
| 27* Hierro Total                | mg/L                                      | 1,3        | ±0,127                                    | 0,68       | ±0,068                                    | 0,36       | ±0,036                                    | 0,66       | ±0,066   |
| 28* Litio Total                 | mg/L                                      | 0,0006     | ±0,00007                                  | 0,0010     | ±0,00011                                  | 0,0009     | ±0,00010                                  | 0,0011     | ±0,00012 |
| 29* Magnesio Total              | mg/L                                      | 0,359      | ±0,0179                                   | 0,333      | ±0,0166                                   | 0,357      | ±0,0179                                   | 0,335      | ±0,0167  |
| 30* Manganeso Total             | mg/L                                      | 0,06062    | ±0,00788                                  | 0,03474    | ±0,00451                                  | 0,02341    | ±0,00304                                  | 0,03059    | ±0,00397 |
| 31* Mercurio Total              | mg/L                                      | < 0,000070 | -   | < 0,000070 | -   | < 0,000070 | -   | < 0,000070 | -        |
| 32* Molibdeno Total             | mg/L                                      | 0,00021    | ±0,00003                                  | 0,00055    | ±0,00009                                  | 0,00048    | ±0,00008                                  | 0,00061    | ±0,00010 |
| 33* Níquel Total                | mg/L                                      | < 0,0009   | -   | < 0,0009   | -   | < 0,0009   | -   | < 0,0009   | -        |
| 34* Plata Total                 | mg/L                                      | < 0,00006  | -   | < 0,00006  | -   | < 0,00006  | -   | < 0,00006  | -        |
| 35* Plomo Total                 | mg/L                                      | 0,00067    | ±0,00012                                  | 0,00023    | ±0,00004                                  | 0,00031    | ±0,00005                                  | 0,00021    | ±0,00003 |
| 36* Potasio Total               | mg/L                                      | 0,34       | ±0,044                                    | 0,31       | ±0,041                                    | 0,34       | ±0,044                                    | 0,31       | ±0,040   |
| 37* Selenio Total               | mg/L                                      | < 0,00004  | -   | < 0,00004  | -   | 0,00009    | ±0,00001                                  | < 0,00004  | -        |
| 38* Sodio Total                 | mg/L                                      | 0,65       | ±0,098                                    | 0,64       | ±0,096                                    | 0,74       | ±0,111                                    | 0,55       | ±0,083   |
| 39* Talio Total                 | mg/L                                      | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -        |
| 40* Titanio Total               | mg/L                                      | 0,0023     | ±0,00018                                  | < 0,0006   | -   | < 0,0006   | -   | 0,0006     | ±0,00005 |
| 41* Torio Total                 | mg/L                                      | 0,00009    | ±0,00001                                  | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -        |
| 42* Uranio Total                | mg/L                                      | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -   | < 0,00001  | -        |
| 43* Vanadio Total               | mg/L                                      | < 0,006    | -   | < 0,006    | -   | < 0,006    | -   | < 0,006    | -        |
| 44* Wolframio Total             | mg/L                                      | 0,00706    | ±0,00084                                  | 0,00047    | ±0,00005                                  | 0,00153    | ±0,00018                                  | 0,00047    | ±0,00005 |

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

## INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-20/01258 RS N°900-2020

Tipo Muestra: Agua Río

### RESULTADOS ANALITICOS

| N° de Referencia Descripción(*) | A-20/122315 RS N° 900-2020 / PAS-19-AS-01 0 | Incert    | A-20/122316 RS N° 900-2020 / PAS-19-AS-01 1 | Incert    | A-20/122317 RS N° 900-2020 / PAS-19-AS-01 2 | Incert    | A-20/122318 RS N° 900-2020 / PAS-19-AS-01 3 | Incert    |         |
|---------------------------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---------|
| <b>Parámetro</b>                | <b>Unidades</b>                             |           |   |           |   |           |   |           |         |
| <b>Metales Totales</b>          |   |           |   |           |   |           |   |           |         |
| 17 Zinc Total                   | mg/L  | 0,019     | ±0,0033                                     | 0,036     | ±0,0062                                     | 0,030     | ±0,0050                                     | 0,030     | ±0,0051 |
| <b>Metales - Especiación</b>    |   |           |   |           |   |           |   |           |         |
| 38 Cromo Hexavalente            | mg/L  | < 0,008   | -   | < 0,008   | -   | < 0,008   | -   | < 0,008   | -       |
| <b>Hidrocarburos</b>            |   |           |   |           |   |           |   |           |         |
| 17 Hidrocarburos Totales C8-C40 | mg/L  | < 0,05    | -   | < 0,05    | -   | < 0,05    | -   | < 0,05    | -       |
| <b>HAPs</b>                     |   |           |   |           |   |           |   |           |         |
| 17 Acenafteno                   | mg/L  | < 0,00006 | -   | < 0,00006 | -   | < 0,00006 | -   | < 0,00006 | -       |
| 17 Acenaftileno                 | mg/L  | < 0,00005 | -   | < 0,00005 | -   | < 0,00005 | -   | < 0,00005 | -       |
| 17 Antraceno                    | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Benzo (a) antraceno          | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Benzo (a) pireno             | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Benzo (b) fluoranteno        | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Benzo (g,h,i) perileno       | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Benzo (k) fluoranteno        | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Criseno                      | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Dibenzo (a,h) antraceno      | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Fenantreno                   | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Fluoranteno                  | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Fluoreno                     | mg/L  | < 0,00004 | -   | < 0,00004 | -   | < 0,00004 | -   | < 0,00004 | -       |
| 17 Indeno (1,2,3-cd) pireno     | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Naftaleno                    | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| 17 Pireno                       | mg/L  | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -   | < 0,00008 | -       |
| <b>BTEX</b>                     |   |           |   |           |   |           |   |           |         |
| 17 Benceno                      | mg/L  | < 0,007   | -   | < 0,007   | -   | < 0,007   | -   | < 0,007   | -       |
| 17 Etilbenceno                  | mg/L  | < 0,007   | -   | < 0,007   | -   | < 0,007   | -   | < 0,007   | -       |
| 17 m,p-Xileno                   | mg/L  | < 0,015   | -   | < 0,015   | -   | < 0,015   | -   | < 0,015   | -       |
| 17 o-Xileno                     | mg/L  | < 0,006   | -   | < 0,006   | -   | < 0,006   | -   | < 0,006   | -       |
| 18 Suma BTEX                    | mg/L  | < 0,006   | -   | < 0,006   | -   | < 0,006   | -   | < 0,006   | -       |
| 17 Tolueno                      | mg/L  | < 0,007   | -   | < 0,007   | -   | < 0,007   | -   | < 0,007   | -       |
| 17 Xilenos                      | mg/L  | < 0,006   | -   | < 0,006   | -   | < 0,006   | -   | < 0,006   | -       |

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

## INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-20/01258 R5 N°900-2020

Tipo Muestra: Agua Río

**Nota:** Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

## INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-20/01258 RS N°900-2020

Tipo Muestra: Agua Río

### ANEXO TECNICO

| Parámetro              | PNT                                    | Técnica       | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (1) |
|------------------------|--|---------------|-------------|------------------------|
| <b>Metales Totales</b> |  |               |             |                        |
| Aluminio Total         | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,002 mg/L             |
| Antimonio Total        | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00002 mg/L           |
| Arsénico Total         | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00004 mg/L           |
| Bario Total            | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,0003 mg/L            |
| Berilio Total          | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00001 mg/L           |
| Bismuto Total          | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,00001 mg/L           |
| Boro Total             | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,002 mg/L             |
| Cadmio Total           | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00001 mg/L           |
| Calcio Total           | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,08 mg/L              |
| Cerio Total            | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,00001 mg/L           |
| Cobalto Total          | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00003 mg/L           |
| Cobre Total            | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,0003 mg/L            |
| Cromo Total            | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,001 mg/L             |
| Estaño Total           | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,0001 mg/L            |
| Estroncio Total        | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,00004 mg/L           |
| Fósforo Total          | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,008 mg/L             |
| Hierro Total           | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,03 mg/L              |
| Litio Total            | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,0001 mg/L            |
| Magnesio Total         | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,001 mg/L             |
| Manganeso Total        | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00006 mg/L           |
| Mercurio Total         | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,000070 mg/L          |
| Molibdeno Total        | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00003 mg/L           |
| Níquel Total           | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,0009 mg/L            |
| Plata Total            | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00006 mg/L           |
| Piomo Total            | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00006 mg/L           |
| Potasio Total          | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,08 mg/L              |
| Selenio Total          | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00004 mg/L           |
| Sodio Total            | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,01 mg/L              |

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

## INFORME DE ENSAYO

|         |                            |               |          |
|---------|----------------------------|---------------|----------|
| Estudio | SAA-20/01258 RS N°900-2020 | Tipo Muestra: | Agua Río |
|---------|----------------------------|---------------|----------|

| Parámetro           | PNT                                    | Técnica       | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (1) |
|---------------------|--|---------------|-------------|------------------------|
| 11* Talio Total     | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00001 mg/L           |
| 11* Titanio Total   | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,0006 mg/L            |
| 11* Torio Total     | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00001 mg/L           |
| 11* Uranio Total    | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,00001 mg/L           |
| 11* Vanadio Total   | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,006 mg/L             |
| 11* Wolframio Total | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL) | Espect ICP-MS |             | 0,00002 mg/L           |
| 11* Zinc Total      | EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)       | Espect ICP-MS |             | 0,002 mg/L             |

### Metales - Especiación

|                      |                                |               |  |            |
|----------------------|--------------------------------|---------------|--|------------|
| 38 Cromo Hexavalente | SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017 | Espect UV-VIS |  | 0,008 mg/L |
|----------------------|--------------------------------|---------------|--|------------|

### Hidrocarburos

|                                  |                                |               |  |           |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------|--|-----------|
| 11* Hidrocarburos Totales C8-C40 | EPA Method 8015C. Rev.3 (2007) | Cromat CG FID |  | 0,05 mg/L |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------|--|-----------|

### HAPs

|                              |                               |                   |  |              |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------|--|--------------|
| 11* Acenafteno               | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00006 mg/L |
| 11* Acenaftileno             | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00005 mg/L |
| 11* Antraceno                | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Benzo (a) antraceno      | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Benzo (a) pireno         | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Benzo (b) fluoranteno    | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Benzo (g,h,i) perileno   | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Benzo (k) fluoranteno    | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Criseno                  | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Dibenzo (a,h) antraceno  | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Fenantreno               | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Fluoranteno              | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Fluoreno                 | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00004 mg/L |
| 11* Indeno (1,2,3-cd) pireno | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Naftaleno                | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |
| 11* Pireno                   | EPA Method 8270D Rev.4 (2007) | Cromatog CG/MS-MS |  | 0,00008 mg/L |

### BTEX

|             |                                |                |  |            |
|-------------|--------------------------------|----------------|--|------------|
| 11* Benceno | EPA Method 8260C Rev. 3 (2006) | Cromatog CG/MS |  | 0,007 mg/L |
|-------------|--------------------------------|----------------|--|------------|

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%

## INFORME DE ENSAYO

|         |                            |               |          |
|---------|----------------------------|---------------|----------|
| Estudio | SAA-20/01258 RS N°900-2020 | Tipo Muestra: | Agua Río |
|---------|----------------------------|---------------|----------|

| Parámetro                   | PNT                            | Técnica        | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (1) |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|------------------------|
| <sup>13</sup> * Etilbenceno | EPA Method 8260C Rev. 3 (2006) | Cromatog CG/MS |             | 0,007 mg/L             |
| <sup>13</sup> * m,p-Xileno  | EPA Method 8260C Rev. 3 (2006) | Cromatog CG/MS |             | 0,015 mg/L             |
| <sup>13</sup> * o-Xileno    | EPA Method 8260C Rev. 3 (2006) | Cromatog CG/MS |             | 0,006 mg/L             |
| *& Suma BTEX                | EPA Method 8260C Rev. 3 (2006) | Cromatog CG/MS |             | 0,006 mg/L             |
| <sup>13</sup> * Tolueno     | EPA Method 8260C Rev. 3 (2006) | Cromatog CG/MS |             | 0,007 mg/L             |
| <sup>13</sup> * Xilenos     | EPA Method 8260C Rev. 3 (2006) | Cromatog CG/MS |             | 0,006 mg/L             |

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Limite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

(\* ) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

## INFORME DE ENSAYO

|         |                            |                        |
|---------|----------------------------|------------------------|
| Estudio | SAA-20/01258 RS N°900-2020 | Tipo Muestra: Agua Río |
|---------|----------------------------|------------------------|

### MUESTRAS

|             | Punto de Muestreo | Fecha/Hora Muestreo | Lugar de Muestreo                   | Coordenadas x,y | Fecha Inicio | Fecha Recepción | Análisis    | Muestreado por |
|-------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------|----------------|
| A-20/122315 | PAS-19-AS-010     | 24/10/2020 08:48    | LORETO - DATEM DEL MARAÑON - ANDOAS |                 | 29/10/2020   | 28/10/2020      | 106327A-400 | Cliente (*)    |
| A-20/122316 | PAS-19-AS-011     | 24/10/2020 09:32    | LORETO - DATEM DEL MARAÑON - ANDOAS |                 | 29/10/2020   | 28/10/2020      | 106327A-400 | Cliente (*)    |
| A-20/122317 | PAS-19-AS-012     | 24/10/2020 10:29    | LORETO - DATEM DEL MARAÑON - ANDOAS |                 | 29/10/2020   | 28/10/2020      | 106327A-400 | Cliente (*)    |
| A-20/122318 | PAS-19-AS-013     | 24/10/2020 11:58    | LORETO - DATEM DEL MARAÑON - ANDOAS |                 | 29/10/2020   | 28/10/2020      | 106327A-400 | Cliente (*)    |

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

## INFORME DE ENSAYO: 53792/2020

### ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

**RS N° 901-2020**

**CUC: 0002-9-2020-415**

**Dirección de Evaluación Ambientalv**

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 05/11/2020

Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029  
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

## INFORME DE ENSAYO: 53792/2020

### RESULTADOS ANALITICOS

#### Muestras del ítem: 2

|                            |                     |                 |        |       |       |           |                     |
|----------------------------|---------------------|-----------------|--------|-------|-------|-----------|---------------------|
| N° ALS LS                  | 454305/2020-1.0     |                 |        |       |       |           |                     |
| Fecha de Muestreo          | 24/10/2020          |                 |        |       |       |           |                     |
| Hora de Muestreo           | 08:48:00            |                 |        |       |       |           |                     |
| Tipo de Muestra            | Aguas Superficiales |                 |        |       |       |           |                     |
| Identificación             | PAS-19-AS-010       |                 |        |       |       |           |                     |
| Parámetro                  | Ref. Mét.           | Fecha de Ensayo | Unidad | LD    | LQ    | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
| 003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS |                     |                 |        |       |       |           |                     |
| Aceites y Grasas           | 20493               | 01/11/2020      | mg/L   | 0,100 | 0,400 | < 0,100   | NE                  |

|                            |                     |                 |        |       |       |           |                     |
|----------------------------|---------------------|-----------------|--------|-------|-------|-----------|---------------------|
| N° ALS LS                  | 454308/2020-1.0     |                 |        |       |       |           |                     |
| Fecha de Muestreo          | 24/10/2020          |                 |        |       |       |           |                     |
| Hora de Muestreo           | 09:32:00            |                 |        |       |       |           |                     |
| Tipo de Muestra            | Aguas Superficiales |                 |        |       |       |           |                     |
| Identificación             | PAS-19-AS-011       |                 |        |       |       |           |                     |
| Parámetro                  | Ref. Mét.           | Fecha de Ensayo | Unidad | LD    | LQ    | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
| 003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS |                     |                 |        |       |       |           |                     |
| Aceites y Grasas           | 20493               | 01/11/2020      | mg/L   | 0,100 | 0,400 | < 0,100   | NE                  |

|                            |                     |                 |        |       |       |           |                     |
|----------------------------|---------------------|-----------------|--------|-------|-------|-----------|---------------------|
| N° ALS LS                  | 454309/2020-1.0     |                 |        |       |       |           |                     |
| Fecha de Muestreo          | 24/10/2020          |                 |        |       |       |           |                     |
| Hora de Muestreo           | 10:29:00            |                 |        |       |       |           |                     |
| Tipo de Muestra            | Aguas Superficiales |                 |        |       |       |           |                     |
| Identificación             | PAS-19-AS-012       |                 |        |       |       |           |                     |
| Parámetro                  | Ref. Mét.           | Fecha de Ensayo | Unidad | LD    | LQ    | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
| 003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS |                     |                 |        |       |       |           |                     |
| Aceites y Grasas           | 20493               | 01/11/2020      | mg/L   | 0,100 | 0,400 | < 0,100   | NE                  |

|                            |                     |                 |        |       |       |           |                     |
|----------------------------|---------------------|-----------------|--------|-------|-------|-----------|---------------------|
| N° ALS LS                  | 454310/2020-1.0     |                 |        |       |       |           |                     |
| Fecha de Muestreo          | 24/10/2020          |                 |        |       |       |           |                     |
| Hora de Muestreo           | 11:58:00            |                 |        |       |       |           |                     |
| Tipo de Muestra            | Aguas Superficiales |                 |        |       |       |           |                     |
| Identificación             | PAS-19-AS-013       |                 |        |       |       |           |                     |
| Parámetro                  | Ref. Mét.           | Fecha de Ensayo | Unidad | LD    | LQ    | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
| 003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS |                     |                 |        |       |       |           |                     |
| Aceites y Grasas           | 20493               | 01/11/2020      | mg/L   | 0,100 | 0,400 | < 0,100   | NE                  |

#### Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
  - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
  - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
  - El valor de estimación de la incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
  - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
    - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación/mayores al rango máximo de trabajo, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Procedencia de la muestra: Datem del Marañón - Loreto

## INFORME DE ENSAYO: 53792/2020

### CONTROLES DE CALIDAD

#### Control Blancos

| Parámetro        | LD    | LQ    | Unidad | Resultado | Fecha de Ensayo |
|------------------|-------|-------|--------|-----------|-----------------|
| Aceites y Grasas | 0,100 | 0,400 | mg/L   | < 0,100   | 01/11/2020      |

#### Control Estandar

| Parámetro        | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Ensayo |
|------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|
| Aceites y Grasas | 110,7          | 80-120                      | 01/11/2020      |
| Aceites y Grasas | 95,9           | 80-120                      | 01/11/2020      |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra     | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra      | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| PAS-19-AS-010        | Cliente           | Aguas Superficiales | 28/10/2020         | 24/10/2020        | ---                            | ---  | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente               |
| PAS-19-AS-011        | Cliente           | Aguas Superficiales | 28/10/2020         | 24/10/2020        | ---                            | ---  | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente               |
| PAS-19-AS-012        | Cliente           | Aguas Superficiales | 28/10/2020         | 24/10/2020        | ---                            | ---  | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente               |
| PAS-19-AS-013        | Cliente           | Aguas Superficiales | 28/10/2020         | 24/10/2020        | ---                            | ---  | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente               |

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. Mét. | Sede | Parámetro             | Método de Referencia           | Descripción   |
|-----------|------|-----------------------|--------------------------------|---|
| 20493     | LME  | Aceites y Grasas (IR) | ASTM D7066-04 (Validado, 2019) | Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination |

### CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53792/2020, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS       | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| PAS-19-AS-010        | 454305/2020-1.0 | nspqgms&4503454              |
| PAS-19-AS-011        | 454308/2020-1.0 | ospqgms&4803454              |
| PAS-19-AS-012        | 454309/2020-1.0 | pspqqms&4903454              |
| PAS-19-AS-013        | 454310/2020-1.0 | qspqgms&4013454              |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

### COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

\*EPA\*: U.S. Environmental Protection Agency.

\*SM\*: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

\*ASTM\*: American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



## INFORME DE ENSAYO: 53792/2020

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.  
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

# ANEXO C.2



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

---

## Se d i m e n t o

---

|                |                               |                  |          |                  |   |
|----------------|-------------------------------|------------------|----------|------------------|---|
| Tipo Muestra:  | <b>SEDIMENTOS</b>             | Registrada en:   | AGQ Perú | Cliente(*):      | OEFA  |
| Estudio        | SAA-20/01244 RS<br>N°891-2020 | Centro Análisis: | AGQ Perú | Domicilio (*):   | AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONRO.<br>603 - JESUS MARIA LIMA |
| PNT Muestreo   |                               |                  |          | Cod Cliente (*): | 106327  |
| Cliente 3º(*): | ---                           |                  |          | Contrato:        | PE20-0018   |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Jessica Maryan León Aza

Responsable de Área LI - MA



Liliana Dedios Alegria ; CQP  
824, Jefe de Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 09/11/2020

**OBSERVACIONES (\*):**

Anexo Control de Calidad. CA:0002-9-2020-415.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%

|         |                            |                          |
|---------|----------------------------|--------------------------|
| Estudio | SAA-20/01244 RS N°891-2020 | Tipo Muestra: SEDIMENTOS |
|---------|----------------------------|--------------------------|

RESULTADOS ANALITICOS

| Nº de Referencia Descripción(*)     | 5-20/045844 RS N° 891-2020 / PAS-19-SED-0 10 | Incert   | 5-20/045845 RS N° 891-2020 / PAS-19-SED-0 11 | Incert   | 5-20/045846 RS N° 891-2020 / PAS-19-SED-0 12 | Incert   | 5-20/045847 RS N° 891-2020 / PAS-19-SED-0 13 | Incert   |          |
|-------------------------------------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|----------|
| <b>Parámetro</b>                    | <b>Unidades</b>                              |          |  |          |  |          |  |          |          |
| <b>Metales Totales</b>              |  |          |  |          |  |          |  |          |          |
| Aluminio Total                      | mg/kg PS                                     | 21 633   | ±865,32                                      | 34 929   | ±1 397                                       | 23 481   | ±939,24                                      | 32 356   | ±1 294   |
| Antimonio Total                     | mg/kg PS                                     | 0,0262   | ±0,00236                                     | 0,0169   | ±0,00152                                     | 0,0230   | ±0,00207                                     | 0,0191   | ±0,00172 |
| Arsénico Total                      | mg/kg PS                                     | 2,55     | ±0,2550                                      | 1,81     | ±0,1814                                      | 1,33     | ±0,1334                                      | 1,82     | ±0,1818  |
| Bario Total                         | mg/kg PS                                     | 58,25    | ±4,0776                                      | 96,12    | ±6,7285                                      | 60,21    | ±4,2145                                      | 110,8    | ±7,7576  |
| Berilio Total                       | mg/kg PS                                     | 0,043    | ±0,0039                                      | 0,131    | ±0,0118                                      | 0,072    | ±0,0065                                      | 0,243    | ±0,0219  |
| Boro Total                          | mg/kg PS                                     | 0,6408   | ±0,04486                                     | 0,1693   | ±0,01185                                     | 0,5110   | ±0,03577                                     | 0,5896   | ±0,04127 |
| Cadmio Total                        | mg/kg PS                                     | 0,05361  | ±0,00321                                     | 0,06260  | ±0,00375                                     | 0,02841  | ±0,00170                                     | 0,04573  | ±0,00274 |
| Calcio Total                        | mg/kg PS                                     | 284,6    | ±17,078                                      | 782,6    | ±46,957                                      | 197,8    | ±11,868                                      | 1 443    | ±86,588  |
| Cobalto Total                       | mg/kg PS                                     | 5,908    | ±0,295                                       | 5,612    | ±0,281                                       | 7,027    | ±0,351                                       | 8,007    | ±0,400   |
| Cobre Total                         | mg/kg PS                                     | 19       | ±2,24  | 37       | ±4,49  | 17       | ±2,03  | 35       | ±4,24    |
| Cromo Total                         | mg/kg PS                                     | 11,0     | ±0,767                                       | 12,1     | ±0,847                                       | 11,1     | ±0,775                                       | 13,2     | ±0,922   |
| Estaño Total                        | mg/kg PS                                     | 0,3080   | ±0,02156                                     | 0,2130   | ±0,01491                                     | 0,3388   | ±0,02371                                     | 0,2946   | ±0,02062 |
| Estroncio Total                     | mg/kg PS                                     | 17,46    | ±2,7933                                      | 31,65    | ±5,0639                                      | 16,40    | ±2,6244                                      | 44,44    | ±7,1101  |
| Fósforo Total                       | mg/kg PS                                     | 142      | ±13  | 173      | ±16  | 154      | ±14  | 157      | ±14      |
| Hierro Total                        | mg/kg PS                                     | 22 688   | ±908   | 27 155   | ±1 086                                       | 19 760   | ±790   | 27 363   | ±1 095   |
| Litio Total                         | mg/kg PS                                     | 4,466    | ±0,31264                                     | 5,493    | ±0,38448                                     | 3,851    | ±0,26957                                     | 3,883    | ±0,27182 |
| Magnesio Total                      | mg/kg PS                                     | 1 372    | ±54,9  | 2 216    | ±88,7  | 1 482    | ±59,3  | 2 767    | ±111     |
| Manganeso Total                     | mg/kg PS                                     | 524      | ±36,70                                       | 383      | ±26,81                                       | 348      | ±24,39                                       | 376      | ±26,33   |
| Mercurio Total                      | mg/kg PS                                     | 0,079    | ±0,0119                                      | 0,130    | ±0,0196                                      | 0,062    | ±0,0093                                      | 0,038    | ±0,0057  |
| Molibdeno Total                     | mg/kg PS                                     | 0,021    | ±0,002                                       | < 0,002  | -  | 0,006    | ±0,001                                       | < 0,002  | -        |
| Níquel Total                        | mg/kg PS                                     | 5,01     | ±0,4009                                      | 6,39     | ±0,5110                                      | 5,72     | ±0,4572                                      | 8,12     | ±0,6500  |
| Plata Total                         | mg/kg PS                                     | < 0,0020 | -  | < 0,0020 | -  | < 0,0020 | -  | < 0,0020 | -        |
| Plomo Total                         | mg/kg PS                                     | 10,5     | ±1,679                                       | 11,0     | ±1,760                                       | 9,757    | ±1,561                                       | 13,1     | ±2,092   |
| Potasio Total                       | mg/kg PS                                     | 256      | ±18  | 291      | ±20  | 248      | ±17  | 328      | ±23      |
| Selenio Total                       | mg/kg PS                                     | 0,572    | ±0,069                                       | 1,281    | ±0,154                                       | 0,851    | ±0,102                                       | 1,145    | ±0,137   |
| Sodio Total                         | mg/kg PS                                     | 4,44     | ±0,2666                                      | 16,2     | ±0,9701                                      | < 1,00   | -  | 2,73     | ±0,1640  |
| Talio Total                         | mg/kg PS                                     | 0,1703   | ±0,01703                                     | 0,1822   | ±0,01822                                     | 0,1646   | ±0,01646                                     | 0,1453   | ±0,01453 |
| Titanio Total                       | mg/kg PS                                     | 30       | ±4,86  | 29       | ±4,71  | 31       | ±4,89  | 38       | ±6,01    |
| Vanadio Total                       | mg/kg PS                                     | 47       | ±3,8   | 80       | ±6,4   | 40       | ±3,2   | 73       | ±5,8     |
| Zinc Total                          | mg/kg PS                                     | 42       | ±3,79  | 53       | ±4,78  | 46       | ±4,10  | 50       | ±4,48    |
| <b>Hidrocarburos</b>                |  |          |  |          |  |          |  |          |          |
| Hidrocarburos Totales C10-C28       | mg/kg PS                                     | 33,0     | ±9,68  | 1 408    | ±413   | 20,0     | ±5,87  | 67,0     | ±19,7    |
| Hidrocarburos Totales C28-C40       | mg/kg PS                                     | 45,0     | ±17,9  | 163      | ±64,7  | 26,0     | ±10,3  | 94,0     | ±37,3    |
| Hidrocarburos Totales C6-C10        | mg/kg PS                                     | < 0,3    | -  | < 0,3    | -  | < 0,3    | -  | < 0,3    | -        |
| Hidrocarburos Totales C6-C40 (Suma) | mg/kg PS                                     | 78,0     | -  | 1 571    | -  | 46,0     | -  | 161      | -        |

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio SAA-20/01244 R5 N°891-2020

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio SAA-20/01244 RS N°891-2020

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

## ANEXO TECNICO

| Parámetro              | PNT   | Técnica       | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (1) |
|------------------------|---|---------------|-------------|------------------------|
| <b>Metales Totales</b> |   |               |             |                        |
| Aluminio Total         | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,1600 mg/kg PS        |
| Antimonio Total        | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,0030 mg/kg PS        |
| Arsénico Total         | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)     | Espect ICP-MS |             | 0,010 mg/kg PS         |
| Bario Total            | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,0230 mg/kg PS        |
| Berilio Total          | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)     | Espect ICP-MS |             | 0,006 mg/kg PS         |
| Boro Total             | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,0120 mg/kg PS        |
| Cadmio Total           | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)     | Espect ICP-MS |             | 0,00080 mg/kg PS       |
| Calcio Total           | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 10,00 mg/kg PS         |
| Cobalto Total          | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)     | Espect ICP-MS |             | 0,008 mg/kg PS         |
| Cobre Total            | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,03 mg/kg PS          |
| Cromo Total            | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)     | Espect ICP-MS |             | 0,008 mg/kg PS         |
| Estaño Total           | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,0060 mg/kg PS        |
| Estroncio Total        | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,0020 mg/kg PS        |
| Fósforo Total          | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,6 mg/kg PS           |
| Hierro Total           | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)     | Espect ICP-MS |             | 0,01 mg/kg PS          |

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

|         |                            |                          |  |  |
|---------|----------------------------|--------------------------|--|--|
| Estudio | SAA-20/01244 RS N°891-2020 | Tipo Muestra: SEDIMENTOS |  |  |
|---------|----------------------------|--------------------------|--|--|

| Parámetro       | PNT   | Técnica       | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (1) |
|-----------------|---|---------------|-------------|------------------------|
| Litio Total     | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,0160 mg/kg PS        |
| Magnesio Total  | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,30 mg/kg PS          |
| Manganeso Total | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 1,00 mg/kg PS          |
| Mercurio Total  | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,010 mg/kg PS         |
| Molibdeno Total | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,002 mg/kg PS         |
| Niquel Total    | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,020 mg/kg PS         |
| Plata Total     | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,0020 mg/kg PS        |
| Plomo Total     | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)     | Espect ICP-MS |             | 0,002 mg/kg PS         |
| Potasio Total   | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 10 mg/kg PS            |
| Selenio Total   | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)     | Espect ICP-MS |             | 0,006 mg/kg PS         |
| Sodio Total     | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 1,00 mg/kg PS          |
| Talio Total     | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)     | Espect ICP-MS |             | 0,0030 mg/kg PS        |
| Titanio Total   | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,05 mg/kg PS          |
| Vanadio Total   | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,2 mg/kg PS           |
| Zinc Total      | EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL | Espect ICP-MS |             | 0,14 mg/kg PS          |

**Hidrocarburos**

|                               |                               |               |  |               |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------|--|---------------|
| Hidrocarburos Totales C10-C28 | EPA Method 8015C Rev.3 (2007) | Cromat CG FID |  | 5,00 mg/kg PS |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------|--|---------------|

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

|         |                            |               |            |
|---------|----------------------------|---------------|------------|
| Estudio | SAA-20/01244 R5 N°891-2020 | Tipo Muestra: | SEDIMENTOS |
|---------|----------------------------|---------------|------------|

| Parámetro                           | PNT                               | Técnica          | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (1) |
|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------|------------------------|
| Hidrocarburos Totales C28-C40       | EPA Method 8015C.<br>Rev.3 (2007) | Cromat CG FID    |             | 5,00 mg/kg PS          |
| Hidrocarburos Totales C6-C10        | EPA Method 8015C.<br>Rev.3 (2007) | Cromat CG FID HS |             | 0,3 mg/kg PS           |
| Hidrocarburos Totales C6-C40 (Suma) | EPA Method 8015C.<br>Rev.3 (2007) | Cromat CG FID    |             | 0,30 mg/kg PS          |

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (\*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%

|         |                            |                          |
|---------|----------------------------|--------------------------|
| Estudio | SAA-20/01244 RS N°891-2020 | Tipo Muestra: SEDIMENTOS |
|---------|----------------------------|--------------------------|

MUESTRAS

|             | Punto de Muestreo | Fecha/Hora Muestreo | Lugar de Muestreo                   | Coordenadas x,y | Fecha Inicio | Fecha Recepción | Análisis   | Muestreado por |
|-------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|------------|----------------|
| S-20/045844 | PAS-19-SED-010    | 24/10/2020 09:06    | LORETO - DATEM DEL MARAÑÓN - ANDOAS |                 | 29/10/2020   | 28/10/2020      | 1063275-24 | Cliente (*)    |
| S-20/045845 | PAS-19-SED-011    | 24/10/2020 09:54    | LORETO - DATEM DEL MARAÑÓN - ANDOAS |                 | 29/10/2020   | 28/10/2020      | 1063275-24 | Cliente (*)    |
| S-20/045846 | PAS-19-SED-012    | 24/10/2020 10:46    | LORETO - DATEM DEL MARAÑÓN - ANDOAS |                 | 29/10/2020   | 28/10/2020      | 1063275-24 | Cliente (*)    |
| S-20/045847 | PAS-19-SED-013    | 24/10/2020 12:16    | LORETO - DATEM DEL MARAÑÓN - ANDOAS |                 | 29/10/2020   | 28/10/2020      | 1063275-24 | Cliente (*)    |

Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

# **ANEXO F**

Reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas del  
Sitio S0518

Título del estudio : Reporte de resultados de las comunidades hidrobiológicas en la evaluación ambiental para la identificación del sitio S0518, ubicado en el Lote 192, en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, distrito Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento Loreto.

Etapas : Ejecución

Fecha de ejecución : 22 de octubre de 2020

Expediente de Evaluación : 2020-05-203 Código de acción : 0002-9-2020-415

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 29 de diciembre de 2020 Reporte N.º: 0135-2020-SSIM

### 1. DATOS GENERALES

|    |                      |  |
|----|----------------------|--|
| a. | Tipo de evaluación   | Evaluación Ambiental para la Identificación de Sitios Impactados   |
| b. | Distrito             | Andoas   |
| c. | Provincia            | Datem del Marañón  |
| d. | Departamento         | Loreto   |
| e. | Comunidades          | Comunidad nativa Titiyacu  |
| f. | Unidad fiscalizable  | Lote 192   |
| g. | Cuenca / Microcuenca | Pastaza / PAS-19   |
| h. | Ámbito de estudio    | El sitio S0518 se ubica a 375 m aproximadamente al lado suroeste de la Batería Capahuari Norte del Lote 192. |

Profesionales que aportaron a este documento:

| Nombres y Apellidos           | Profesión                    | Actividad desarrollada   |
|-------------------------------|------------------------------|--|
| Jessica Adela Espino Ciudad   | Bióloga                      | Campo, análisis de muestras (peces) y gabinete                         |
| Miriam Lizbeth Gamboa Mendoza | Bach. en Ciencias Biológicas | Campo, análisis de muestras (macroinvertebrados bentónicos) y gabinete |

### 2. DATOS DEL MONITOREO

|                    |                             |   |
|--------------------|-----------------------------|---|
| Tipo de evaluación | Programada                  | X |
|                    | No programada               |   |
| Matrices evaluadas | Comunidades hidrobiológicas |   |

Profesionales que aportaron a este documento:



Firmado digitalmente por:  
LEON ANTUNEZ Milena Jenny  
FAU 20521286769 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 29/12/2020 02:15:00-0500



Firmado digitalmente por:  
ENEQUE PUICON Armandó  
Martín FAU 20521286769 soft  
Motivo: Doy V° B°  
Fecha: 29/12/2020 22:58:25-0500



Firmado digitalmente por:  
GAMBOA MENDOZA Miriam  
Lizbeth FIR 70432856 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 29/12/2020 23:09:22-0500



Firmado digitalmente por:  
ESPINO CIUDAD Jessica  
Adela FIR 41434632 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 29/12/2020 23:30:13-0500

### 3. METODOLOGÍA

En este apartado, se presenta información relacionada a los métodos empleados en la evaluación de las comunidades hidrobiológicas (macroinvertebrados bentónicos y peces) del sitio S0518, siendo utilizadas ampliamente como indicadores de la calidad ambiental y su importancia en la evaluación del estado ecológico del medio acuático (Roldán, 2008; Rodríguez-Olarte, 2020), además muchos son aprovechados directa e indirectamente por el hombre (alimento, forraje, etc.).

#### 3.1 Guía utilizada para el muestreo

En la Tabla 1 se presenta la guía de referencia nacional para el muestreo de comunidades hidrobiológicas en ambientes lóticos (quebrada) y lénticos (cocha), donde se describen las diferentes técnicas de muestreo aplicadas en la zona de trabajo:

**Tabla 1.** Guía de muestreo de comunidades hidrobiológicas

| Componente/<br>Matriz          | Autoridad<br>emisora                  | País | Referencia   | Año  | Sección  |
|--------------------------------|---------------------------------------|------|--|------|--|
| Comunidades<br>hidrobiológicas | Ministerio del<br>Ambiente<br>(Minam) | Perú | Métodos de colecta,<br>identificación y análisis de<br>comunidades biológicas:<br>plancton, perifiton, bentos<br>(macroinvertebrados) y necton<br>(peces) en aguas<br>continentales del Perú | 2014 | 5.1.2 Técnicas de colecta –<br>bentos (macroinvertebrados) |
|                                |                                       |      |  |      | 6.1.2 Diseño del muestreo –<br>necton (peces)              |

En la mencionada guía de la Tabla 1, se establecen los criterios técnicos y lineamientos generales a aplicarse, como la logística mínima necesaria, establecimiento de los puntos de muestreo, preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección, procedimiento para la toma de muestras, preservación, almacenamiento, conservación y transporte de muestras, entre otros; teniendo en cuenta lo siguiente:

- i. Macroinvertebrados bentónicos: Para la colecta de muestras de macroinvertebrados bentónicos de orilla se utilizó una red tipo D-net en un área de aproximadamente 0,3 m<sup>2</sup>. La muestra final fue vertida en recipientes de 1000 ml, preservada con etanol al 70 % y etiquetada para su posterior análisis cualitativo y cuantitativo por los taxónomos del OEFA.
- ii. Peces: Para la colecta de peces se utilizó una red de mano (cal cal) y una red de arrastre de 10 m con esfuerzo de pesca de 10 intentos con cada arte de pesca. Los ejemplares colectados fueron colocados en agua con eugenol al 3 % y luego de unos minutos fijados en formol al 10 % por un periodo de 24 a 48 horas (Larsen *et al.*, 2016). Posteriormente, se enjuagaron con agua destilada, se embalaron envueltos en gasa y preservados con una solución de alcohol al 70 % dentro de bolsas herméticas, debidamente etiquetados con los datos de los puntos de muestreo (código de campo, nombre del hábitat, fecha y nombre del colector, etc.).

#### 3.2 Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas se propusieron en gabinete y se definieron en campo, según las condiciones y características ambientales identificadas al realizar la evaluación.

Se evaluó un punto de muestreo hidrobiológico en la quebrada s/n (PAS-19-HB-003). En la Tabla 2 se presentan las comunidades hidrobiológicas evaluadas en la zona de estudio y los puntos de muestreo.

**Tabla 2.** Puntos de muestreo de Hidrobiología en la zona de estudio

| Zona de estudio | Comunidades hidrobiológicas           | Puntos de muestreo | Cantidad |
|-----------------|---------------------------------------|--------------------|----------|
| Quebrada s/n    | Macroinvertebrados bentónicos y peces | PAS-19-HB-003      | 1        |

Detalles sobre georreferenciación (coordenadas) y descripción de estos puntos de muestreo se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas

| N° | Nombre cuerpo receptor | Código del punto de muestreo | Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18M |           | Altitud (m s.n.m.) | Descripción   |
|----|------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------|--------------------|---|
|    |                        |                              | Este (m)                        | Norte (m) |                    |   |
| 1  | Quebrada s/n           | PAS-19-HB-003                | 334013                          | 9701899   | 233                | Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 22 m al este de las líneas de producción Capahuari Norte – Capahuari Sur, asimismo, se ubica a 399 m al sureste de las instalaciones de la batería Capahuari Norte y así como también a 546 m al suroeste de la plataforma "D" que contiene al pozo Capahuari Norte 05. Se tomó una muestra de peces y una de macrobentos. Punto de sedimento PAS-19-SED-011 (S0518-SED-011). Punto de agua superficial PAS-19-AS-011 (S0518-AS-011). |

Nota: La precisión de las coordenadas fue de  $\pm 3$ m.

### 3.3 Métodos de análisis

Las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos empleados para el análisis de las muestras se detallan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Parámetros y métodos de ensayo utilizados para los análisis de comunidades hidrobiológicas

| N° | Comunidades hidrobiológicas/Parámetro | Método de ensayo de referencia                                    | Unidad de conteo              | Cantidad |
|----|---------------------------------------|---|-------------------------------|----------|
| 1  | Macroinvertebrados bentónicos*        | SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10500 C.1,2. 23rd Ed. 2017              | Organismos/0,3 m <sup>2</sup> | 1        |
| 2  | Peces*                                | UNMSM, 2014 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 10600 C, D. 23rd Ed. 2017 | Individuos/muestra            | 1        |

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

### 3.4 Equipos utilizados

Los equipos y herramientas utilizados durante el muestreo hidrobiológico *in situ* se detallan en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Equipos y materiales utilizados para el muestreo hidrobiológico

| Equipos/ Materiales           | Marca  | Modelo          | Serie         | N.º de certificado de calibración |
|-------------------------------|--------|-----------------|---------------|-----------------------------------|
| Equipo de posicionamiento GPS | Garmin | Montana 680     | 4HU004997     | --                                |
| Cámara digital                | Canon  | Powershot D30BL | 74220897-0160 | --                                |
| Red D-Net                     | --     | --              | --            | --                                |
| Red de mano o «cal cal»       | --     | --              | --            | --                                |

| Equipos/ Materiales     | Marca | Modelo | Serie | N.° de certificado de calibración |
|-------------------------|-------|--------|-------|-----------------------------------|
| Red de arrastre de 10 m | --    | --     | --    | --                                |
| Tamiz / Malla tamiz     | --    | --     | --    | --                                |

### 3.5 Aseguramiento de las muestras

El aseguramiento de la calidad en la colecta de comunidades hidrobiológicas y su posterior análisis se basa en las indicaciones descritas en la publicación «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú», de las secciones 5.3 Aseguramiento de la calidad (macroinvertebrados) y 6.3 Comprobación de la calidad (peces).

### 3.6 Procesamiento y análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación hidrobiológica realizada en los cuerpos de agua asociados al sitio S0518, se procedió a caracterizar las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y peces teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

#### a) Composición, riqueza y abundancia

Se representó la clasificación taxonómica (phylum, clase, orden, familia y especie) de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y de peces evaluados en el cuerpo de agua asociado al sitio S0518. Los resultados de clasificación taxonómica de estas comunidades se presentan en el Anexo A.1 y A.2 correspondientes a los informes de ensayo N.° MIB0051-2020-OEFA/DEAM para macroinvertebrados bentónicos y para peces los informes N.° 177-2020 -OEFA/GEMA.

La evaluación de la riqueza y la abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y de peces se desarrollaron en base a la categoría taxonómica de orden, familia y especie, y en caso de contar con al menos dos puntos de muestreo, estos resultados se correlacionan con los valores de TPH y metales (los más representativos), en especial en los casos donde alguno de estos parámetros supere alguna de las normativas de referencias: ECA para agua superficial y CEQG (Norma Canadiense) para Sedimento.

Es necesario indicar que los resultados de abundancia se analizaron en base a la densidad de la muestra, representándose los resultados para macroinvertebrados bentónicos en organismos/0,3 m<sup>2</sup> y para peces en número de individuos.

Para el caso de la ictiofauna, también se determinó:

- Estructura comunitaria: La estructura comunitaria de la ictiofauna está conformada por las especies dominantes (frecuentes y abundantes; representan el 90 % de la abundancia total) y las especies raras (infrecuentes o escasas; generalmente con un solo ejemplar) (Valenzuela-Mendoza, 2018). Además, se identificará la importancia de uso de los peces (para consumo, uso ornamental, mágico-religioso, uso como carnada para pesca, etc.), de esta forma se podrá entender la posible forma de ingreso del contaminante al hombre (directo o indirecto).
- Composición trófica: Categoría trófica en relación a los hábitos alimenticios de la especie: Detritívoro, carnívoro (insectívoro, piscívoro, etc.), omnívoro; permitirá sugerir alguna posible ruta de transporte del contaminante a través de la cadena trófica.

- **Caracterización funcional:** La determinación de grupos funcionales se basó en la asignación de algunos criterios básicos como la forma del cuerpo del pez, el uso del hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales. Se calculó la presencia de cada grupo funcional por punto de muestreo, ver Tabla 6. También es importante identificar el grado de migración del pez (local, de mediana escala, de gran escala), ya que podrían contribuir con el transporte del contaminante hacia otros lugares.

**Tabla 6.** Criterios usados para definir los grupos funcionales de los peces

| Grupo funcional                 | Tamaño del cuerpo      | Forma del cuerpo                              | Adaptaciones morfológicas y/o comportamentales   | Hábitat                                       |
|---------------------------------|------------------------|---|--|---|
| Peces de torrente               | Pequeño a mediano      | Deprimido                                     | Presentan vejiga gaseosa reducida que les permite adherirse a las rocas y moverse río arriba en corrientes rápidas. Además, boca a manera de ventosa, odontodes u otros apéndices que les permite sujetarse al sustrato. | Rápidos y aguas de torrente                   |
| Peces bentónicos de no torrente | Mediano a grande       | Deprimido                                     | Presentan boca a manera de ventosa, barbillas bien desarrolladas y vejiga natatoria reducida que les permite vivir sobre el sustrato. Algunas especies tienen diferentes tipos de migraciones.                           | Lecho del río                                 |
| Peces de pozas                  | Pequeño a mediano      | Comprimido                                    | Presentan vejiga natatoria bien desarrollada y viven en bancos de arena.   | Remansos, pozas                               |
| Peces pelágicos                 | Amplio rango de tamaño | Fusiforme con forma hidrodinámica             | No realizan migraciones.   | Columna de agua de corrientes rápidas y pozas |
| Peces reófilicos                | Mediano a grande       | Fusiforme o deprimido con forma hidrodinámica | Realiza migraciones medianas y largas.   | Columna de agua de corrientes rápidas y pozas |

Fuente: Maldonado-Ocampo *et al.*, 2005; Jaramillo-Villa *et al.*, 2010; Valenzuela-Mendoza, 2018.

### b) Análisis organoléptico

Fue realizado en campo y complementado en laboratorio, se realizó en organismos que presentaban alguna característica u observación particular (tumorações, laceraciones, hematomas, quistes, manchas de hidrocarburo, etc.).

### c) Bioindicación y estado ecológico del ambiente acuático

Basado en el uso de organismos acuáticos, evaluación de las condiciones físicas del ambiente acuático y su entorno, para conocer la calidad del agua y el estado ecológico del medio. En algunos casos las variables fisicoquímicas podrían no evidenciar algún tipo de afectación en el ambiente acuático (si no supera el ECA u otras normativas), pero si se identifican valores bajos, muy bajos o críticos en alguno de los indicadores ecológicos evaluados, podría sugerirse que a pesar de ese aparente buen estado de NO AFECTACIÓN, existen otros «estresores ambientales», cambio en la vegetación ribereña, en el uso de suelos en áreas próximas o en los puntos de evaluación, que de manera directa o indirecta modifican los tipos de microhábitats, el estado de las riberas, la composición y estado del sustrato, etc., en lugares donde normalmente estos receptores ecológicos (peces, macroinvertebrados) desarrollan su ciclo de vida.

#### c.1 Biological Monitoring Working Party adaptado para Colombia (BMWP/Col)

La calidad de los hábitats acuáticos de la zona evaluada se realizará a través del índice biótico BMWP/Col de acuerdo a Roldán (2003), basada en el uso de invertebrados acuáticos. Se empleará la adaptación colombiana de este índice, por considerarse que existen más similitudes biogeográficas con Colombia en términos de altitud, latitud y

diversidad de familias taxonómicas de macroinvertebrados bentónicos, respecto a otros países donde también se realizaron adaptaciones de este índice. El detalle de los puntajes asignados a las familias que integran dicho índice es presentado en la Tabla 7, donde las mayores puntuaciones asignadas corresponden a grupos o familias de organismos sensibles o intolerantes (puntajes: 10, 9) a la contaminación orgánica, y aquellos organismos de mayor tolerancia presentarán las menores puntuaciones (puntajes: 1, 2). Los organismos cuyas puntuaciones son intermedias corresponderían a los grupos facultativos.

**Tabla 7.** Puntajes de las familias de macroinvertebrados acuáticos para el índice BMWP/Col

| Familias  | Puntaje |
|---|---------|
| Anomalopsychidae, Atriplectidae, Blepharoceridae, Calamoceratidae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Gomphidae, Hydridae, Lampyridae, Lymnessidae, Odontoceridae, Oligoneuriidae, Perlidae, Polythoridae, Psephenidae | 10      |
| Ampullariidae, Dytiscidae, Ephemeraeidae, Euthyplociidae, Hydraenidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Polymitarcyidae, Xiphocentronidae                                       | 9       |
| Gerridae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydrobiidae, Leptoceridae, Lestidae, Palaemonidae, Pleidae, Pseudothelpusidae, Saldidae, Simuliidae, Veliidae  | 8       |
| Baetidae, Caenidae, Calopterygidae, Corixidae, Dixidae, Dryopidae, Glossosomatidae, Hyalellidae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Leptohiphidae, Naucoridae, Notonectidae, Planariidae, Psychodidae, Scirtidae      | 7       |
| Aeshnidae, Ancylidae, Corydalidae, Elmidae, Libellulidae, Limnichidae, Lutrochidae, Megapodagrionidae, Sialidae, Staphylinidae  | 6       |
| Belostomatidae, Gelastocoridae, Mesoveliidae, Nepidae, Planorbiidae, Pyralidae, Tabanidae, Thiaridae  | 5       |
| Chrysomelidae, Stratiomyidae, Haliplidae, Empididae, Dolichopodidae, Sphaeridae, Lymnaeidae, Hydrometridae, Noteridae   | 4       |
| Ceratopogonidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Physidae, Tipulidae  | 3       |
| Culicidae, Chironomidae, Muscidae, Sciomyzidae, Syrphidae   | 2       |
| Tubificidae   | 1       |

Fuente: Roldan, 2003.

La puntuación obtenida mediante el índice BMWP/Col se comparará con una escala de referencia presentada a continuación (ver Tabla 8).

**Tabla 8.** Calidad de las aguas de acuerdo a la valoración del índice BMWP/Col

| Clase | Calidad     | Valor            | Significado                      | Color    |
|-------|-------------|------------------|----------------------------------|----------|
| I     | Buena       | > 150; 101 - 120 | Aguas muy limpias a limpias      | Azul     |
| II    | Aceptable   | 61 - 100         | Aguas ligeramente contaminadas   | Verde    |
| III   | Dudosa      | 36 - 60          | Aguas moderadamente contaminadas | Amarillo |
| IV    | Crítica     | 16 - 35          | Aguas muy contaminadas           | Naranja  |
| V     | Muy crítica | < 15             | Aguas fuertemente contaminadas   | Rojo     |

Fuente: Roldan, 2003.

### c.2 Índice de Integridad Biótica (IBI)

El Índice de Integridad Biótica (IBI), es un sistema de calificación del hábitat que evalúa la condición de los cuerpos de agua, basado en la comunidad de peces (Ortega *et al.*, 2007). Este índice fue diseñado inicialmente para regiones templadas por Karr (1981) y perfeccionado por Karr (1991), posteriormente fueron desarrolladas y adaptadas a otras regiones y ecosistemas. Ortega *et al.*, (2007) modificaron y adaptaron este índice a los ecosistemas acuáticos tropicales de Perú (Valenzuela-Mendoza, 2018). El IBI está diseñado y adaptado a partir de tres categorías básicas de las comunidades de peces: riqueza y composición de especies, estructura trófica y, condición y abundancia de los peces (Tabla 9).

**Tabla 9.** Puntuación utilizada en la determinación del Índice de Integridad Biológica (IBI) para comunidades de peces

| Categoría / Métrica                 | Puntuación |           |        |
|-------------------------------------|------------|-----------|--------|
|                                     | 5          | 3         | 1      |
| Riqueza y composición de especies   |            |           |        |
| 1. Número de especies               | > 80       | 40 - 80   | < 40   |
| 2. Número de Characiformes          | > 16       | <10 - 16> | < 10   |
| 3. Número de Siluriformes           | > 13       | <8 - 13>  | < 8    |
| 4. Número de Gymnotiformes          | > 22       | 13 - 22   | < 13   |
| 5. Otros                            | 0          | 1 – 16 %  | 16 %   |
| 6. Presencia de especies tolerantes | 0          | 1         | > 2    |
| Composición trófica de las especies |            |           |        |
| 7. Omnívoros                        | < 20 %     | 20 – 45 % | > 45 % |
| 8. Detritívoros                     | > 2 %      | 1 %       | 0 %    |
| 9. Carnívoros                       | > 3 %      | 1 – 2 %   | 0 %    |
| Abundancia y condición de los peces |            |           |        |
| 10. Número de individuos            | > 80       | 48 - 80   | < 48   |
| 11. Saludables                      | > 6 %      | 1 – 6 %   | 0 %    |
| 12. Lesionados                      | 0 %        | 1 – 2 %   | > 3 %  |

Fuente: Ortega *et al.*, 2007, Valenzuela-Mendoza, 2018

La calificación del estado de conservación del ambiente acuático en base al IBI depende del valor de la puntuación total obtenida al evaluar cada categoría, la puntuación mínima es de 12 y corresponde a un ambiente de conservación POBRE, el máximo valor a obtener es 60 e indica que el ambiente se encuentra en EXCELENTE estado de conservación (Ver Tabla 10).

**Tabla 10.** Calificación del estado de conservación del ambiente acuático en base a la puntuación obtenida con el IBI

| Índice de Integridad Biológica (IBI) |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| Puntuación                           | Estado de Conservación |
| (12-24)                              | Pobre                  |
| (25-36)                              | Regular                |
| (37-48)                              | Bueno                  |
| (49-60)                              | Excelente              |

### c.3 Evaluación Visual de Quebradas (SVAP)

El protocolo SVAP se basa principalmente en las características físicas del ambiente para determinar el estado de conservación de los cuerpos de agua. Se usó por primera vez en Estados Unidos para quebradas y la primera adaptación para ríos del hemisferio sur fue dada por Oyague (2006) en el río Ponasa en el departamento de San Martín (citado por Meza-Vargas, 2014). Consiste en la calificación de 15 criterios físicos del ambiente (Tabla 11) donde la puntuación depende de la intensidad que presenta cada atributo con valores de: 1, 3, 5, 7 ó 10. El puntaje de evaluación final para cada punto de muestreo se obtendrá de la suma de los valores dados a cada criterio. Las 10 primeras medidas son aplicables en todos los casos, mientras que los 5 últimos criterios son opcionales, dependiendo de si sea aplicable o no para el ambiente acuático de estudio (Newton *et al.*, 1998).

**Tabla 11.** Criterios del Protocolo de evaluación visual de quebradas (SVAP)

| Medida | Criterios           | Puntaje |
|--------|---------------------|---------|
| 1      | Condición del canal |         |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 2  | Alteración hidrológica                 |  |
| 3  | Zona ribereña                          |  |
| 4  | Estabilidad de la orilla               |  |
| 5  | Apariencia del agua                    |  |
| 6  | Enriquecimiento de nutrientes          |  |
| 7  | Barreras al movimiento de los peces    |  |
| 8  | Cobertura para peces                   |  |
| 9  | Pozas                                  |  |
| 10 | Hábitat de macroinvertebrados          |  |
| 11 | Cobertura o ensombreamiento            |  |
| 12 | Presencia de estiércol                 |  |
| 13 | Salinidad                              |  |
| 14 | Rápidos pequeños con sustrato atascado |  |
| 15 | Macroinvertebrados observados          |  |

Finalmente se obtiene la calificación de conservación de acuerdo a los rangos que figuran en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Calificación del estado de conservación de los cuerpos de agua en SVAP

| Calificación | Puntuación |
|--------------|------------|
| < 6.0        | Pobre      |
| 6.1-7.4      | Regular    |
| 7.5-8.9      | Bueno      |
| > 9.0        | Excelente  |

#### 4. RESULTADOS

En el presente apartado se presentan y analizan los resultados de la evaluación hidrobiológica. Se evaluó un punto de muestreo en la quebrada s/n. En la Tabla 13 se detallan las comunidades evaluadas y matrices adicionales desarrolladas.

**Tabla 13.** Matrices evaluadas por punto de muestreo

| N.º | Zona de estudio | Puntos de muestreo | Composición, riqueza y abundancia |       | Análisis organoléptico | Bioindicación y calidad ecológica |     |      |
|-----|-----------------|--------------------|-----------------------------------|-------|------------------------|-----------------------------------|-----|------|
|     |                 |                    | MIB *                             | Peces |                        | BMWP/Col                          | IBI | SVAP |
| 1   | Quebrada s/n    | PAS-19-HB-003      | x                                 | x     | x                      | x                                 | x   | x    |

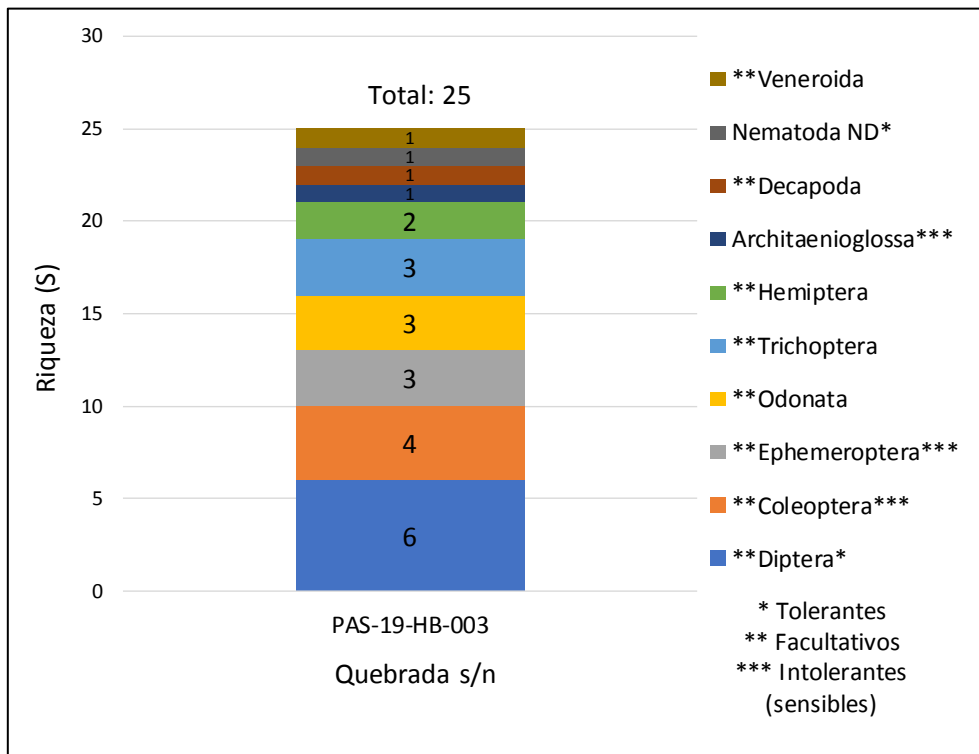
(\*): MIB: Macroinvertebrados bentónicos

(x): Se realizó el muestreo de comunidades hidrobiológicas / se realizó el análisis para determinar su bioindicación y calidad ecológica del medio acuático

##### a) Composición, riqueza y abundancia

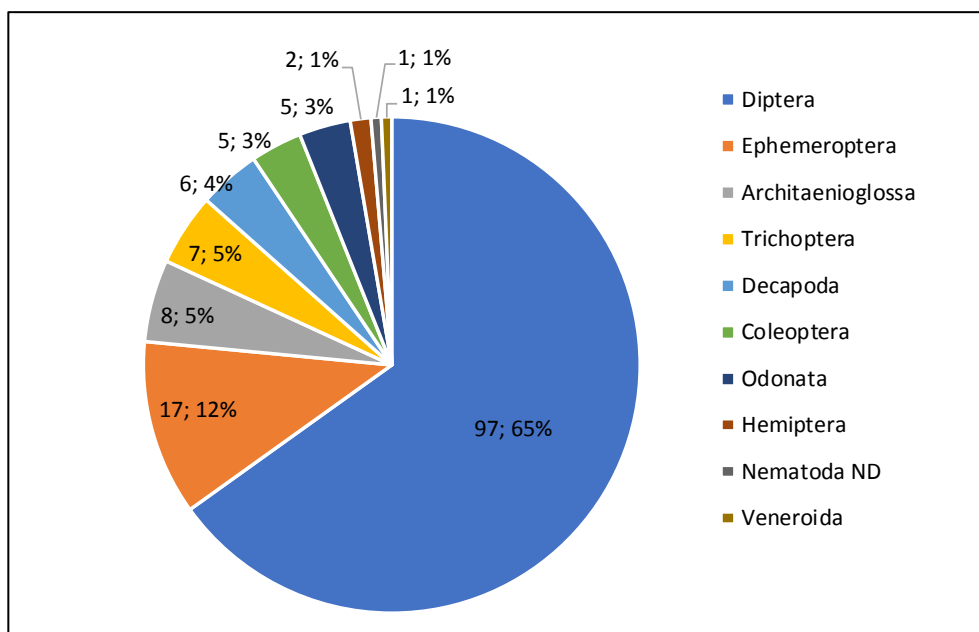
###### a.1 Macroinvertebrados bentónicos

En el sitio S0518 (PAS-HB-003) se identificaron 25 especies distribuidos en 21 familias, 10 órdenes y 3 phyla: Nematoda (una especie), Mollusca (dos especies) y Arthropoda (22 especies). A nivel de orden, el orden Diptera presentó la mayor riqueza de organismos (seis especies), seguido de Coleoptera (cuatro especies), Ephemeroptera (tres especies), Odonata (tres especies), Trichoptera (tres especies), Hemiptera (dos especies), Architaenioglossa (una especie), Decapoda (una especie) y Nematoda ND (una especie). En el sitio S018 se puede notar la predominancia de organismos clasificados como facultativos, es decir, que se pueden encontrar en un rango variable de condiciones ambientales. Ver Figura 1 y Anexo A.1.



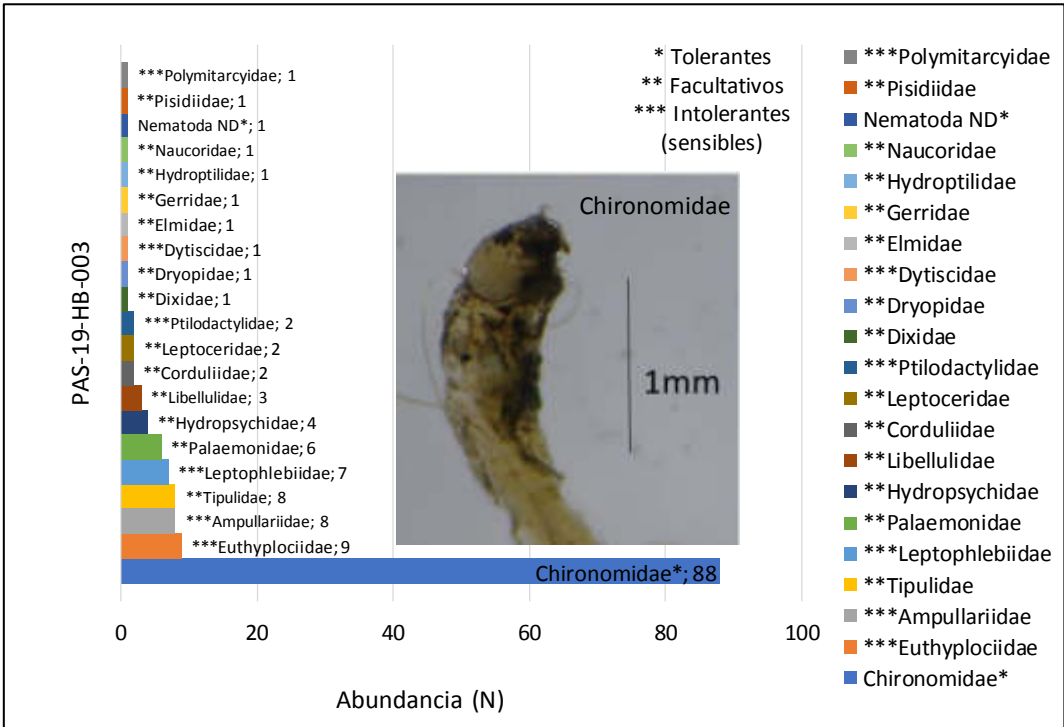
**Figura 1.** Riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos según orden en el sitio S0518

La abundancia total registrada en el sitio S0518 fue de 149 individuos organismos/0,3 m<sup>2</sup>, el orden Diptera, fue el más abundante (97 organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 65 %), seguido por Ephemeroptera (17 organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 11 %), Architaenioglossa (ocho organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 5 %), Trichoptera (siete organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 5 %), Decapoda (seis organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 4%), Coleoptera (cinco organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 3 %), Odonata (cinco organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 3 %), Hemiptera (dos organismos/0,3 m<sup>2</sup>; 1 %), Veneroida (un organismo/0,3 m<sup>2</sup>; 1 %) y Nematoda ND (un organismo/0,3 m<sup>2</sup>; 1 %), ver Figura 2 y Anexo A.1.



**Figura 2.** Abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos según orden en el sitio S0518

La mayor abundancia estuvo representada por organismos tolerantes de la familia Chironomidae (88 organismos /0,3 m<sup>2</sup>, 59%) Ver Figura 4 y Anexo A.1.



**Figura 3.** Abundancia de macroinvertebrados bentónicos según familias en el sitio S0518

Entre las especies de macroinvertebrados bentónicos se han identificado especies de importancia alimenticia para la comunidad de Titiyacu como los camarones (*Macrobrachium* sp.) conocidos como «marunch» y caracoles (*Pomacea* sp.) conocidos como «tsuntsu».

**a.2 Peces**

En el sitio S0518 se identificaron ocho especies distribuidos en tres órdenes: Characiformes (cinco especies), Siluriformes (una especie) y Cichliformes (dos especies). A nivel de familia la comunidad estuvo conformada por cuatro familias siendo Characidae (cuatro especies) la familia con mayor riqueza, seguido por Cichlidae (dos especies) y las familias Lebiasinidae, y Loricariidae con una especie cada una, ver Anexo A.2 y Figura 4.

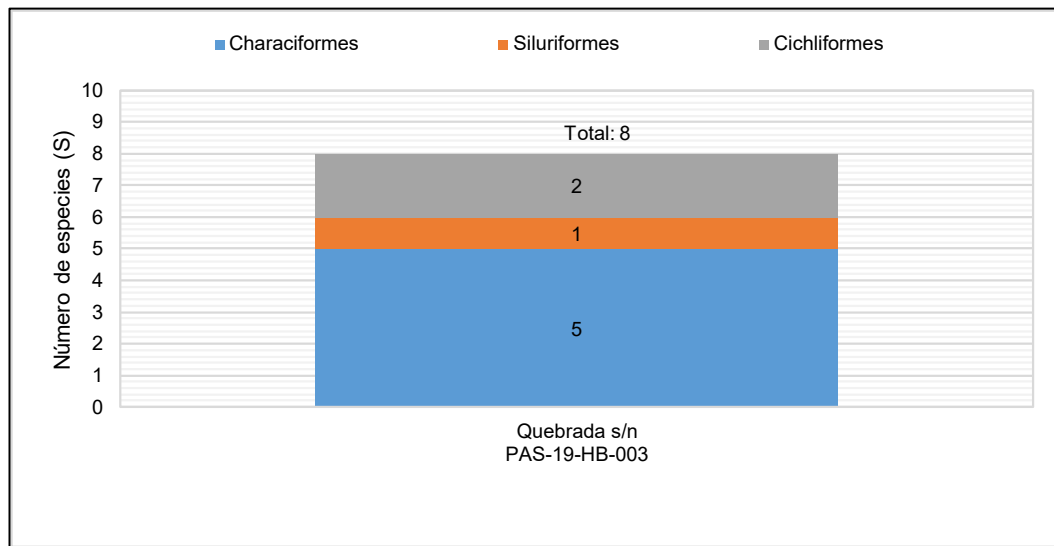


Figura 4. Riqueza de especies de peces en PAS-19-HB-003 en el sitio S0518

La abundancia total fue de 25 individuos pertenecientes a los órdenes Characiformes (21 individuos; 84 %), Cichliformes (tres individuos; 12 %) y Siluriformes (un individuo; 4 %), ver Figura 5 y Anexo A.2

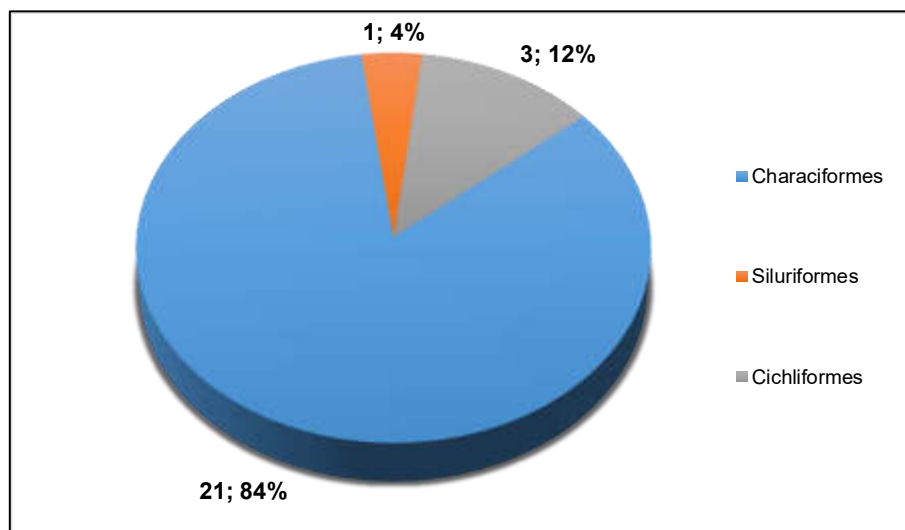


Figura 5. Abundancia relativa de peces de PAS-19-HB-003 en el sitio S0518

El punto PAS-19-HB-003 ubicado en la quebrada s/n presentó una abundancia con 25 individuos siendo abundante la especie *Hyphessobrycon aff. margitae* con 13 individuos, seguido de *Hemigrammus sp.* con cuatro individuos y finalmente dos individuos cada una las especies *Varicharax nigrolineatus* y *Apistogramma sp. «eunotus»*, ver Anexo A.2 y Figura 6.

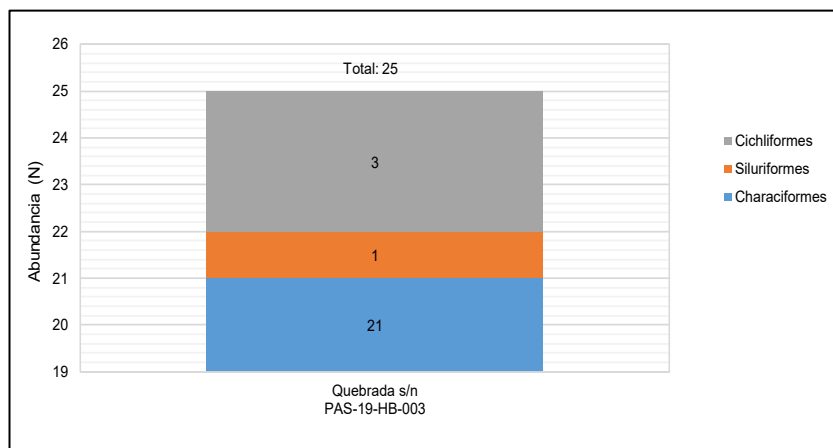


Figura 6. Abundancia de peces de PAS-19-HB-003 en el sitio S0518

### • Estructura comunitaria e importancia

La estructura comunitaria lo conforman principalmente grupos de pequeños peces conocidos como «mojarras» (cuatro *Hemigrammus* sp., 13 *Hyphessobrycon* aff. *margitae*, dos *Varicharax nigrolineatus* y un individuo de la especie *Astyanax* sp. «villwocki» y *Pyrrhulina obermuelleri*).

El 100 % de las especies corresponden a especies nativas amazónicas, algunas con un grado de endemismo regional (*Hyphessobrycon* aff. *margitae* y *Varicharax nigrolineatus*). La mayoría de especies registradas tiene algún tipo de uso actual o uso potencial, como *Ancistrus* sp. y *Laetacara* sp. son especies de consumo directo (alimento) y otras se han identificado con potencial uso ornamental (según reportes de Direpro-Loreto comercializadas para acuarismo a nivel nacional y para exportación), ver Tabla 14.

La mayoría de peces registrados solo presentan migraciones locales (movimientos horizontales de corta distancia y movimientos transversales) y es probable que los peces se movilicen con facilidad entre los ambientes acuáticos evaluados en los periodos de ascenso de aguas.

Tabla 14. Ictiofauna identificada en la zona de estudio, carácter y principales usos.

| N° | CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA |  | Total individuos | A.R. | CARÁCTER |   |   |    | Uso                 |
|----|--------------------------|--|------------------|------|----------|---|---|----|---------------------|
|    | Orden                    | Especie                                    |                  |      | N        | I | E | M  |                     |
| 1  | Characiformes            | <i>Astyanax</i> sp. «villwocki»            | 1                | 4%   | x        |   |   | -  | Ornamental          |
| 2  | Characiformes            | <i>Hemigrammus</i> sp.                     | 4                | 16%  | x        |   |   | -  | Ornamental          |
| 3  | Characiformes            | <i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>margitae</i> | 13               | 52%  | x        |   | x | ML | No conocido         |
| 4  | Characiformes            | <i>Varicharax nigrolineatus</i>            | 2                | 8%   | x        |   | x | ML | No conocido         |
| 5  | Characiformes            | <i>Pyrrhulina obermuelleri</i>             | 1                | 4%   | x        |   |   | ML | Ornamental*         |
| 6  | Siluriformes             | <i>Ancistrus</i> sp.                       | 1                | 4%   | x        |   |   | ML | Consumo/Ornamental  |
| 7  | Cichliformes             | <i>Apistogramma</i> sp.                    | 2                | 8%   | x        |   |   | ML | Ornamental*         |
| 8  | Cichliformes             | <i>Laetacara</i> sp.                       | 1                | 4%   | x        |   |   | -  | Consumo/ Ornamental |

A.R. : Abundancia relativa  
 : Especies más abundantes  
 : Especies raras o menos abundantes

Caracteres  
 : N (Nativo),  
 : E (Endémico)

I : Introducido

M : (Migrador): MC Migración Corta, MM Migración Mediana, MG Migración Grande. ML Migración Local, no pasa fronteras)

(-) : No se encontró referencia

(\*) : Con potencial uso ornamental

• **Composición trófica**

A nivel de riqueza (número de especies) el nivel trófico CARNÍVORO fue dominante con cuatro especies, y en cuanto a abundancia el grupo trófico OMNÍVORO presentó el mayor número de individuos con 17 individuos; mientras que, el grupo DETRITIVORO fue bajo tanto en riqueza como en abundancia con solo una especie y un individuo, ver Tabla 15.

**Tabla 15.** Composición trófica de la ictiofauna identificada en el área del sitio S0518.

| Especie                                    | Grupo trófico | PAS-19-HB-003 |
|--|---------------|---------------|
| <i>Astyanax</i> sp. «villwocki»            | Omnívoro      | 1             |
| <i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>margitae</i> | Omnívoro      | 13            |
| <i>Varicharax nigrolineatus</i>            | Omnívoro      | 2             |
| <i>Pyrhulina obermuelleri</i>              | Omnívoro      | 1             |
| <i>Hemigrammus</i> sp.                     | Carnívoro     | 4             |
| <i>Apistogramma</i> sp.                    | Carnívoro     | 2             |
| <i>Laetacara</i> sp.                       | Carnívoro     | 1             |
| <i>Ancistrus</i> sp.                       | Detritívoro   | 1             |

• **Caracterización funcional**

En base a la forma del cuerpo del pez, el uso de hábitat, las adaptaciones morfológicas y/o comportamentales, en los puntos de muestreo se ha encontrado un mayor número de especies de pozas (seis especies) y en menor número encontramos los peces bentónicos de no torrente y pelágicos con una especie cada uno, ver Tabla 16.

**Tabla 16.** Principales grupos funcionales de la ictiofauna en el área del sitio S0518

| N° | ESPECIE                                    | GRUPO FUNCIONAL |   |    |     |     |
|----|--|-----------------|---|----|-----|-----|
|    |  | R               | P | PT | PP* | BNT |
| 1  | <i>Astyanax</i> sp. «villwocki»            |                 | X |    |     |     |
| 2  | <i>Hemigrammus</i> sp.                     |                 |   |    | X   |     |
| 3  | <i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>margitae</i> |                 |   |    | X   |     |
| 4  | <i>Varicharax nigrolineatus</i>            |                 |   |    | X   |     |
| 5  | <i>Pyrhulina obermuelleri</i>              |                 |   |    | X   |     |
| 6  | <i>Ancistrus</i> sp.                       |                 |   |    |     | X   |
| 7  | <i>Apistogramma</i> sp. «eunotus»          |                 |   |    | X   |     |
| 8  | <i>Laetacara</i> sp.                       |                 |   |    | X   |     |

\*Incluye remansos, estanques, charcas aisladas y/o temporales

R: Reófilicas, P: Pelágicas, PT: Peces de torrente, PP: Peces de pozas y BNT: Bentónicos de no torrente.

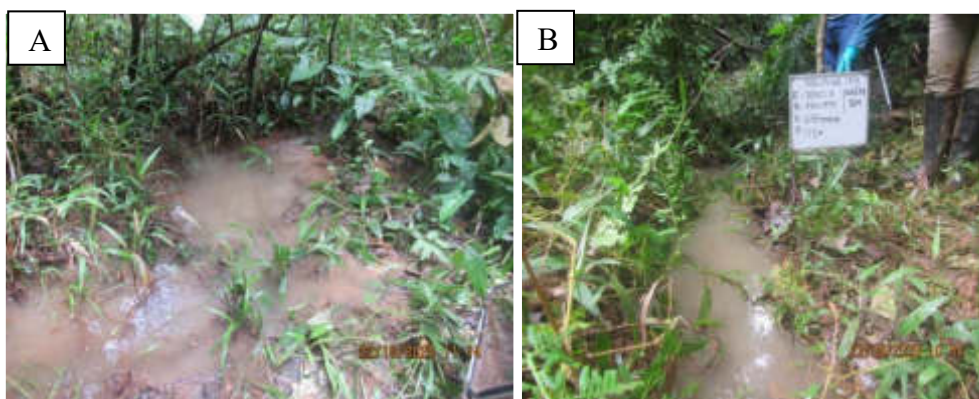
Durante las actividades de ejecución (fase de campo), en el punto PAS-19-HB-003 se evidenció ligero olor similar a hidrocarburos al remover el sedimento para la colecta hidrobiológica que se corrobora con los resultados del análisis de sedimento la cual registra excedencias respecto de la norma de referencia (Norma Canadiense) con concentraciones de 1571 mg/kg de TPH. Ver Tabla 17 y Figura 7

**Tabla 17.** Resultados de TPH en sedimentos comparados con la Norma Canadiense

| Parámetro                         | Unidad | PAS-19-SED-011 / S0518-SED-011 | Protocolo de detección ecológico Anexo 2 del Manual de usuario del Atlantic RBCA para sitios impactados con petróleo en el Atlántico canadiense |
|-----------------------------------|--------|--------------------------------|---|
|                                   |        | PAS-19-HB-003                  | ESL <sup>(a)</sup>  |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo |        |                                |   |
| TPH                               | mg/Kg  | 1 571                          | 500   |
| Riqueza de macrobentos (S)        |        | 25                             |   |
| Riqueza de peces (S)              |        | 8                              |   |

Fuente: Informes de ensayo N.º SAA-20/01244

<sup>(a)</sup> Ecological Screening Level (ESL): Valor máximo para sedimento



**Figura 7.** A) zona inundada con afectación organoléptica similar a hidrocarburos (olor, B) Quebrada s/n.

**b) Análisis organoléptico**

Durante el análisis de muestras se observó una sustancia similar a hidrocarburos (negra y oleosa) que cubría parte el exoesqueleto de organismos de la familia Chironomidae. Ver Figura 8.



**Figura 8.** Chironomidae con una sustancia similar a hidrocarburos (negra y oleosa) en parte del exoesqueleto.

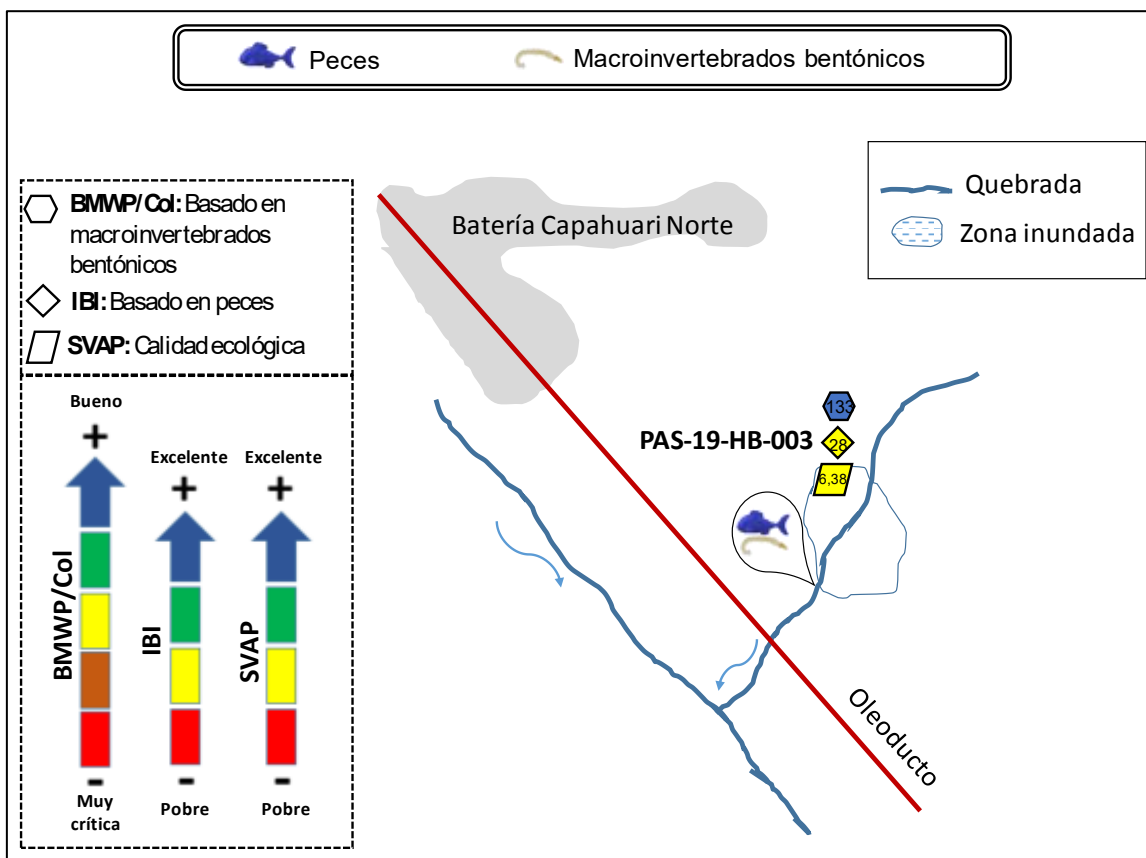
**c) Bioindicación y estado ecológico del ambiente acuático**

En la Tabla 18 y Figura 9 se detallan los resultados de bioindicación y estado ecológico de la quebrada s/n en los puntos evaluados.

- **BMWP/Col:** Los resultados de indicación en base a macroinvertebrados en el punto PAS-19-HB-003 presentó la condición de calidad «BUENA» con significado: Aguas limpias.
- **IBI:** Los resultados de estado de conservación en base a peces indica un estado «REGULAR» en el punto PAS-19-HB-003.
- **SVAP:** Los resultados de calidad ecológica en base a la hidromorfología y otros aspectos físicos del cuerpo de agua y su entorno fue «REGULAR» en el punto PAS-19-HB-003.

**Tabla 18.** Resultados de Bioindicación y estado ecológico en el sitio S0518.

| Índices o parámetros de medición |                        | Sitio S0518<br>PAS-19-HB-003 |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------|
| BMWP/Col                         | Valor                  | 133                          |
|                                  | Color                  | Azul                         |
|                                  | Calidad de agua        | BUENA                        |
| IBI                              | Valor                  | 28                           |
|                                  | Color                  | Amarillo                     |
|                                  | Estado de conservación | REGULAR                      |
| SVAP                             | Valor                  | 6,38                         |
|                                  | Color                  | Amarillo                     |
|                                  | Calidad ecológica      | REGULAR                      |



**Figura 9.** Esquema de Bioindicación y estado ecológico obtenidos en el sitio S0518

#### d) Datos de campo adicionales

Los resultados de las mediciones de algunos parámetros fisicoquímicos (temperatura del agua, oxígeno disuelto, potencial de hidrógeno y conductividad eléctrica) obtenidos en campo se muestran en la Tabla 19.

**Tabla 19.** Datos de campo en el sitio S0518

| N.º | Código de punto de muestreo  | Temperatura (°C) | pH   | Conductividad (µS/cm) | Oxígeno disuelto (mg/L) |
|-----|------------------------------|------------------|------|-----------------------|-------------------------|
| 1   | PAS-19-HB-003/ PAS-19-AS-011 | 24,4             | 6,18 | 14,23                 | 5,61                    |

### 5. DISCUSIÓN

La quebrada s/n evaluada corresponde a ambientes acuáticos de aguas claras, que generalmente están cerca de las nacientes y son tributarios de los ríos de aguas blancas. Se caracterizan por presentar coloración cristalina clara, los niveles de pH varían de ligeramente ácido a básico (6,18) y sus aguas se vuelven turbias después de la remoción del sedimento o de la caída de lluvias, proceso que tiene un espacio temporal bastante corto (Maco,2006). La biodiversidad encontrada también corrobora ello, ya que estos organismos están adaptados a estas condiciones naturales del cuerpo de agua.

Para los macroinvertebrados bentónicos, en el sitio S0518 se registraron 25 taxones y un total de 149 organismos, de los cuales, el orden Diptera, además de presentar mayor riqueza de especies también presentó la mayor abundancia y estuvo dominada por la familia Chironomidae con 88 organismos (59 %). Este grupo de larvas acuáticas se caracterizan por ser resistentes a las perturbaciones ambientales, sobre todo a la contaminación orgánica (Ferreira, *et al.*, 2009) e incluso algunos géneros de esta familia pueden persistir a altas concentraciones de hidrocarburos (Pettigrove y Hoffmann, 2015). Lo que pudo corroborarse ya que se encontró estos organismos aún en concentraciones altas de TPH Total (1571 mg/kg) notando su persistencia incluso con hidrocarburos impregnados en el exoesqueleto. Esto los hace buenos indicadores de afectación en ambientes contaminados por hidrocarburos, pero hacen falta más estudios para poder evaluar la respuesta de estos organismos a impactos por hidrocarburos.

Asimismo, se sabe que algunos insectos acuáticos producen secreciones adhesivas que lo utilizan para diversas funciones, entre ellas la construcción de refugios, defensa y limpieza del cuerpo (Betz , 2010), estas secreciones podrían ayudar al organismo acuático a liberarse del hidrocarburo impregnado en el cuerpo, aunque genere estrés y demande una sobreproducción de la glándula productora podría ser una forma de supervivencia. Lo que puede explicar la presencia de algunos organismos como los Polymitarcidae, que, a pesar de estar clasificada como un organismo sensible, se encuentra en estos ambientes con hidrocarburos, ya que, este organismo tiene la capacidad de producir estas secreciones para realizar su refugio en maderas (Betz , 2010; Manzo *et al.*, 2014) lo cual también podrían ayudarle a liberarse poco a poco del hidrocarburo, sin embargo, aún no se cuentan con estudios al respecto en estos ambientes amazónicos.

Para los peces en el sitio S0518 la riqueza estuvo conformada por ocho especies nativas amazónicas, un total de 25 individuos, y se registra una sola especie de hábitos bentónicos cuya fuente de alimento es el detritus del sedimento; mientras que, las especies asociadas a pozas (especies que tienen poco contacto con el sedimento) son mayor en riqueza (seis especies) y abundancia (23 individuos). Esto posiblemente influenciado por las altas concentraciones de hidrocarburos encontrados en el sedimento ya que las especies

bentónicas de peces tienen adaptaciones como la presencia de barbillas que le sirven como sensores, y escapan si detectan alguna modificación o cambio en el ambiente.

Respecto a la calidad ecológica obtenida con el SVAP, en el sitio S0518 se obtuvo un resultado de «REGULAR», esto indicaría que las condiciones ecológicas serían regulares para la proliferación de la fauna acuática ya que presenta varios microhábitats que favorecerían la colonización de organismos, a pesar de la afectación identificada en sedimentos. Por lo que la riqueza de organismos que podría estar en este sitio está subestimada y los organismos que no toleran estas condiciones ya no se encuentran presentes, desaparecieron o migraron como es el caso los peces bentónicos.

Finalmente es importante mencionar que estos organismos son presa de diferentes vertebrados, como peces, aves y reptiles, o mamíferos pudiendo así introducirse el contaminante en la cadena alimenticia

## 6. CONCLUSIONES

- Para los macroinvertebrados bentónicos, se registraron 25 especies, distribuidos en los siguientes phyla: Nematoda (una especie), Mollusca (dos especies) y Arthropoda (22 especies). La mayoría de especies identificadas son facultativas, adaptados a vivir en una amplia gama de condiciones ambientales.
- La densidad total para los macroinvertebrados bentónicos fue de 149 organismos/0,3 m<sup>2</sup>, con una mayor abundancia de la familia Chironomidae (muy tolerante) que podría indicar perturbación en el ambiente acuático.
- En el sitio S0518 organismos de la familia Chironomidae presentaron afectación ya que se evidenció una sustancia negra impregnada en el exoesqueleto y podría estar relacionado con las altas concentraciones de hidrocarburos registrados en este punto.
- Para los peces, se registraron ocho especies nativas, distribuidos en los órdenes Characiformes (cinco especies), Cichliformes (dos especies) y Siluriformes (una especie). La mayoría identificadas como especies de hábitos omnívoros (50 %) y carnívoros (38 %) y adaptados a vivir principalmente en zonas de pozas y remansos. Se registró una sola especie detritívora y una especie pelágica.
- La abundancia total para los peces fue de 25 individuos, siendo Characidae (peces pequeños a medianos «mojarras») la familia más abundante la cual está asociada en su mayoría a pozas con 20 individuos.
- Los valores obtenidos con el índice SVAP indican que el punto PAS-19-HB-003 de la quebrada s/n presenta condición «REGULAR» debido a la presencia de varios microhábitats que estarían ayudando a la colonización de los organismos que puedan tolerar estas condiciones.
- El presente reporte de resultados de comunidades hidrobiológicas servirá como referencia durante la fase de remediación del sitio S0518.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, & Water Environment Federation. (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd edición). American Public Health Association.
- Betz O. 2010. Adhesive Exocrine Glands in Insects: Morphology, Ultrastructure, and Adhesive Secretion. In: von Byern J., Grunwald I. (eds) *Biological Adhesive Systems*. Springer, Vienna.

- García-Guerrero, M.U.; Becerril-Morales F.; Vega-Villasante, F. y Espinosa-Chaurand, D.(2013). Los langostinos del género *Macrobrachium* sp. con importancia económica y pesquera en América Latina:conocimiento actual, rol ecológico y conservación.Lat.Am.J.Aquat.Res.,41(4):651-675.
- Domínguez E., Adonis Giorgi y Nora Gómez (Comps.) 2020. La bioindicación en el monitoreo y evaluación de los sistemas fluviales de la Argentina: Bases para el análisis de la integridad ecológica. Editorial Eudeba. 272 pp.
- Esteves, F. (2011). Fundamentos de Limnología. (3 Edición). Río de Janeiro: Editorial Interciencia. 771 pp.
- Ferreira, J., De Marco,P. & Carvalho,A. 2009. Chironomidae Assemblage Structure in Relation to Organic Enrichment of an Aquatic Environment. Neotropical Entomology 38(4):464-471.
- Figueroa, R., Valdovinos, C. Araya, E. & Parra,O.(2003). Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua de ríos del sur de Chile. Rev. Chilena Hist. nat., 76:275-285.
- Jaramillo-Villa, U. Maldonado-Ocampo, J. A., Escobar, F. (2010). Altitudinal variation in fish assemblage diversity in streams of the central Andes of Colombia. Journal of Fish Biology.
- Karr, J. R. (1981). Assessment of biotic integrity using fish communities. Fisheries 6:21-27.
- Karr, J. R. (1991). Biological Integrity: A long-Neglected aspect of water resource management. Ecological Applications, Vol. 1, N°. 1, 66-84.
- Larsen, T.H. (ed.). (2016). Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment. Conservation International, Arlington, VA. 209pp.
- Maco García, J. (2006). Tipos de ambientes acuáticos de la Amazonía Peruana. Flia Amazónica 15(1-2) - IIAP. Pp: 131-140.
- Maldonado-Ocampo, J.; A. Ortega-Lara; J.S. Usma; G. Galvis; F. Villa-Navarro; L. Vásquez; S. Prada-Pedrerros & C. Ardila. (2005). Peces de los Andes de Colombia: guía de campo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. 346 pp.
- Manzo,V.; Romero, F.; Rueda, P.; Molineri, C.; Nieto, C.; Rodríguez, J. y Domínguez, E. 2014. Insectos acuáticos del Parque Provincial Urugua-í, Misiones, Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 73 (3-4): 95-110.
- March, J. & C. Pringle. 2003. Food web structure and basal resource utilization along a Tropical Island stream continuum, Puerto Rico. Biotropica, 35-1: 84-93.
- Meza-Vargas, V. (2014). Ictiofauna y estado de conservación de los hábitats acuáticos entre Aucayacu y Tocache : cuenca del río Huallaga (Huánuco-San Martín). Tesis para optar al Título Profesional de Bióloga con mención en Hidrobiología y Pesquería. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 141 pp

- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2014). *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. Lima. Por Samanez, I., Rimarachín, V., Palma C., Arana, J., Ortega H., Correa, V. & Hidalgo, M.
- Newton, B., Pringle, C., & Bjorkland, R. (1998). Stream Visual Assessment Protocol. Washington: Natural Resources Conservation Service. 36pp.
- Ortega, H., Rengifo, B., Samanez, I., & Palma, C. (2007). Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua Amazónicos en el nororiente del Perú. *Revista peruana de biología*, 13(3), 185-194.
- Pettigrove, V., & Hoffmann, A. 2005. Effects of long-chain hydrocarbon-polluted sediment on freshwater macroinvertebrates. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 24(10), 2500–2508. doi.org/10.1897/05-018R.1
- PNUD (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. Recuperado del PNUD Perú website: [http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/democratic\\_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html](http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/democratic_governance/eti-del-ex-lote-1ab.html)
- Rodríguez-Olarte, D., Barrios, M., Caputo, L., Fierro, P., Jiménez-Prado, P., Navarro, E., Macchi, P., Mojica, J. I., Molinero, J., Montoya, J. V., Pantoja, A., Pompêo, M., RíosTouma, B., Teixeira de Mello, F., Tobón, F., Torremorell, A., Villalba, A., Villamarín, C. (2020). Criterios para la evaluación de estresores y parámetros en la estimación del estado ecológico de ríos en Suramérica. Serie Publicaciones Especiales. Museo de Ciencias Naturales. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto, Lara. Venezuela. 68 pp.
- Roldán, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. Uso del método BMWP/Col. Medellín: Universidad de Antioquia. 170 pp.
- Roldán, G. & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de Limnología Neotropical*. (Segunda edición). Medellín: Universidad de Antioquia. 440 pp.
- Valenzuela-Mendoza, L. (2018). Diversidad, distribución de la Ictiofauna en el gradiente altitudinal y Estado de conservación del río Huallaga (Pasco-Huánuco-San Martín). Tesis para optar al Título Profesional de Bióloga con mención en Hidrobiología y Pesquería. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 170 pp.

## 8. ANEXOS

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Anexo A</b>   | <b>Resultados</b>                                  |
| <b>Anexo A.1</b> | <b>Resultados de macroinvertebrados bentónicos</b> |
| <b>Anexo A.2</b> | <b>Resultados de peces</b>                         |

# ANEXO A



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS

# ANEXO A.1



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

**Solicitante:** Subdirección de Sitios Impactados

**Domicilio legal:** Av. Faustino Sánchez Carrión 603,607 y 615 – Jesús María

**Contacto:** Marco Padilla Santoyo

**Correo del contacto:** [mpadilla@oefa.gob.pe](mailto:mpadilla@oefa.gob.pe)

**Código de acción:** 0002-9-2020-415

**Termino de referencia:** 905-2020

Distrito: Andoas

**Procedencia:** Provincia: Datem del Marañón

**Ensayo:** Macroinvertebrados  
bentónicos

Departamento: Loreto

**Método:** SMEWW 10500 C (parte  
2)

**Fecha de muestreo:** 20/10/2020 y 22/10/2020

**Fecha de recepción:** 2020-11-05

**Fecha de ensayo:** 2020-11-25 al 2020-12-02

**Fecha de emisión del  
informe:** 2020-12-28

**Plan y procedimiento  
de muestreo:** Muestra proporcionada por el solicitante



Firmado digitalmente por:  
GAMBOA MENDOZA Miriam  
Lizbeth FIR 70432858 hard  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 28/12/2020 08:31:42-0500

| DATOS DE LA MUESTRA:          |            |                   |                   |                       | 1  | 2                        | 3                        |
|-------------------------------|------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| Matriz                        |            |                   |                   |                       | Sedimento epicontinental                                       | Sedimento epicontinental | Sedimento epicontinental |
| Área de muestreo              |            |                   |                   |                       | 0,3 m <sup>2</sup>   | 0,3 m <sup>2</sup>       | 0,3 m <sup>2</sup>       |
| Número de muestras:           |            |                   |                   |                       | TRES (3)   |                          |                          |
| Código del punto de muestreo: |            |                   |                   |                       | PAS-19-HB-001  | PAS-19-HB-002            | PAS-19-HB-003            |
| Fecha de muestreo:            |            |                   |                   |                       | 2020-10-20   | 2020-10-22               | 2020-10-22               |
| Hora de muestreo:             |            |                   |                   |                       | 14:10  | 08:59                    | 10:52                    |
| PHYLUM                        | CLASE      | ORDEN             | FAMILIA           | NOMBRE DE ESPECIE     | Macroinvertebrados bentónicos (organismos/0,3 m <sup>2</sup> ) |                          |                          |
| Nematoda                      | ND         | ND                | ND                | Nematoda ND           | 3  | 0                        | 1                        |
| Annelida                      | Citellata  | ND                | ND                | Citellata ND          | 5  | 5                        | 0                        |
| Annelida                      | Citellata  | Hirudinida        | ND                | Hirudinida ND         | 0  | 0                        | 0                        |
| Mollusca                      | Bivalvia   | Veneroidea        | Pisididae         | Pisididae ND          | 4  | 1                        | 1                        |
| Mollusca                      | Gastropoda | Architaenioglossa | Ampullariidae     | Pomacea sp.           | 11   | 4                        | 8                        |
| Mollusca                      | Gastropoda | Basommatophora    | Lymnaeidae        | Lymnaeidae ND         | 0  | 5                        | 0                        |
| Mollusca                      | Gastropoda | Neotaenioglossa   | Hydrobiidae       | Hydrobiidae ND        | 2  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Megaloptera       | Sialidae          | Ilyobius sp.          | 4  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Plecoptera        | Perlidae          | Perlida ND            | 2  | 2                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Ephemeroptera     | Baetidae          | Baetidae ND           | 9  | 3                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Ephemeroptera     | Caenidae          | Caenidae ND           | 42   | 2                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Ephemeroptera     | Euthyplocidae     | Euthyplocidae ND      | 0  | 1                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Ephemeroptera     | Euthyplocidae     | Campylocia sp.        | 3  | 0                        | 9                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Ephemeroptera     | Ephemeridae       | Hexagenia sp.         | 2  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Ephemeroptera     | Leptophlebiidae   | Leptophlebiidae ND    | 45   | 4                        | 7                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Ephemeroptera     | Polymitarcyidae   | Campsurus sp.         | 8  | 0                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Calamoceratidae   | Phylloicus sp.        | 3  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Helicopsychidae   | Helicopsyche sp.      | 2  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Hydropsychidae    | Macronema sp.         | 0  | 0                        | 4                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Hydropsychidae    | Smicridea sp.         | 0  | 5                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Hydroptilidae     | Oxyethira sp.         | 0  | 0                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Leptoceridae      | Leptoceridae ND       | 2  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Leptoceridae      | Nectopsyche sp.       | 4  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Leptoceridae      | Oecetis sp.           | 2  | 0                        | 2                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Polycentropodidae | Cermtina sp.          | 2  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Trichoptera       | Polycentropodidae | Polyplectropus sp.    | 1  | 2                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Aeshnidae         | Coryphaeschna sp.     | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Gomphidae         | Gomphidae ND          | 3  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Gomphidae         | Phyllocyca sp.        | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Gomphidae         | Phyllogomphoides sp.  | 3  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Gomphidae         | Progomphus sp.        | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Gomphidae         | Epigomphus sp.        | 2  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Libellulidae      | Libellulidae ND       | 3  | 0                        | 3                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Corduliidae       | Aeshnosoma sp.        | 0  | 0                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Corduliidae       | Neocordulia sp.       | 0  | 0                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Megapodagrionidae | Megapodagrionidae ND1 | 2  | 1                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Megapodagrionidae | Megapodagrionidae ND2 | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Polythoridae      | Cora sp.              | 0  | 1                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Odonata           | Perlestidae       | Perlestes sp.         | 3  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Hemiptera         | Corixidae         | Tenagobia sp.         | 5  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Hemiptera         | Gerridae          | Gerridae ND           | 0  | 0                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Hemiptera         | Gerridae          | Cylindrostethus sp.   | 1  | 1                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Hemiptera         | Naucoridae        | Naucoridae ND         | 0  | 0                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Hemiptera         | Naucoridae        | Ceyphocricas sp.      | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Hemiptera         | Notonectidae      | Notonectidae ND       | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Dytiscidae        | Dytiscidae ND         | 0  | 0                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Dytiscidae        | Hydroporinae ND       | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Dytiscidae        | Amarodytes sp.        | 2  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Dytiscidae        | Hydrovatus sp.        | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Dytiscidae        | Laccophilus sp.       | 1  | 1                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Dytiscidae        | Leuronectes sp.       | 2  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Elmidae           | Elmidae ND1           | 26   | 3                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Elmidae           | Elmidae ND2           | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Elmidae           | Elmidae ND3           | 3  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Elmidae           | Disersus sp.          | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Elmidae           | Gyremlis sp.          | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Elmidae           | Hintonelmis sp.       | 1  | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta    | Coleoptera        | Elmidae           | Heterelmis sp.        | 0  | 0                        | 1                        |

| DATOS DE LA MUESTRA:          |              |            |                  |                            | 1                        | 2                        | 3                        |
|-------------------------------|--------------|------------|------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Matriz                        |              |            |                  |                            | Sedimento epicontinental | Sedimento epicontinental | Sedimento epicontinental |
| Área de muestreo              |              |            |                  |                            | 0,3 m <sup>2</sup>       | 0,3 m <sup>2</sup>       | 0,3 m <sup>2</sup>       |
| Número de muestras:           |              |            |                  |                            | TRES (3)                 |                          |                          |
| Código del punto de muestreo: |              |            |                  |                            | PAS-19-HB-001            | PAS-19-HB-002            | PAS-19-HB-003            |
| Fecha de muestreo :           |              |            |                  |                            | 2020-10-20               | 2020-10-22               | 2020-10-22               |
| Hora de muestreo:             |              |            |                  |                            | 14:10                    | 08:59                    | 10:52                    |
| Arthropoda                    | Insecta      | Coleoptera | Elmidae          | <i>Hexacylloepus sp.</i>   | 12                       | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Coleoptera | Elmidae          | <i>Stegoelmis sp.</i>      | 6                        | 9                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Coleoptera | Dryopidae        | Dryopidae ND               | 0                        | 0                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Coleoptera | Gyrinidae        | Gyrinidae ND               | 1                        | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Coleoptera | Hydrophilidae    | <i>Derallus sp.</i>        | 0                        | 1                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Coleoptera | Ptilodactylidae  | Ptilodactylidae ND1        | 0                        | 1                        | 2                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Coleoptera | Ptilodactylidae  | Ptilodactylidae ND2        | 0                        | 1                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Ceratopogonidae  | Ceratopogoninae ND         | 22                       | 13                       | 0                        |
|                               | Insecta      | Diptera    | Ceratopogonidae  | <i>Dasyhelea sp.</i>       | 0                        | 1                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Ceratopogonidae  | <i>Forcipomyia sp.</i>     | 0                        | 1                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Chironomidae     | Chironominae ND            | 195                      | 13                       | 43                       |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Chironomidae     | <i>Stenochironomus sp.</i> | 0                        | 13                       | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Chironomidae     | Orthocladiinae ND          | 59                       | 2                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Chironomidae     | Tanyptodinae ND            | 99                       | 10                       | 44                       |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Culicidae        | Culicidae ND               | 4                        | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Dividae          | Dividae ND                 | 0                        | 0                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Tabanidae        | Tabanidae ND               | 3                        | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Tipulidae        | Tipulidae ND1              | 0                        | 1                        | 7                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Tipulidae        | Tipulidae ND2              | 0                        | 1                        | 1                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Tipulidae        | <i>Hexatoma sp.</i>        | 3                        | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Insecta      | Diptera    | Tipulidae        | <i>Tipula sp.</i>          | 1                        | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Arachnida    | ND         | ND               | Acariformes ND             | 1                        | 0                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Malacostraca | Decapoda   | Trichodactylidae | Trichodactylidae ND        | 0                        | 2                        | 0                        |
| Arthropoda                    | Malacostraca | Decapoda   | Palaemonidae     | <i>Macrobrachium sp.</i>   | 15                       | 15                       | 6                        |
| <b>S (Total de taxones)</b>   |              |            |                  |                            | <b>58</b>                | <b>31</b>                | <b>25</b>                |
| <b>N (Abundancia)</b>         |              |            |                  |                            | <b>645</b>               | <b>125</b>               | <b>149</b>               |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>OBSERVACIONES</b> | <p>En el punto PAS-19-HB-002 se observó organismos de las familias Palaemonidae, Chironomidae, Elmidae, Baetidae, Leptophlebiidae, Perlidae con manchas negras y oleosas en el exoesqueleto.</p> <p>En el punto PAS-19-HB-002 se observó organismos de las familias Leptophlebiidae, Baetidae, Euthyplociidae con iridiscencia en la superficie del exoesqueleto.</p> <p>En el punto PAS-19-HB-002 se observó organismos de las familias Ampullaridae y Lymnaeidae con lesiones, fragilidad y formación de agujeros en la superficie de la concha.</p> <p>En el punto PAS-19-HB-002 se observó organismos de la familia Palaemonidae: <i>Macrobrachium sp.</i> con lesiones en el exoesqueleto.</p> <p>En el punto PAS-19-HB-003 se observó organismos de la familia Chironomidae con manchas negras y oleosas en el exoesqueleto.</p> |
|----------------------|--|

**Nota:**

Los resultados de este informe de ensayo solo afectan a la muestra tal como es recibida. El responsable del muestreo proporciona todos los datos asociados al muestreo. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Firmado digitalmente por:  
**GAMBOA MENDOZA Miriam**  
 Lizbeth FIR 70432858 hard  
 Motivo: Soy el autor del documento  
 Fecha: 28/12/2020 08:32:34-0500

# ANEXO A.2



Organismo  
de Evaluación  
y Fiscalización  
Ambiental

## RESULTADOS DE NECTON (PECES)

**Solicitante:** Subdirección de Sitios Impactados

**Domicilio legal del solicitante:** Av. Faustino Sánchez Carrión 603 – Jesús María

**Contacto:** Marco A. Padilla Santoyo

**Correo del contacto:** [mpadilla@oeffa.gob.pe](mailto:mpadilla@oeffa.gob.pe)

**Código de acción:** 0002-9-2020-415

**REQUERIMIENTO DE SERVICIO**

905-2020

**Procedencia:** Distrito: Andoas

Provincia: Datem del Marañón

Departamento: Loreto

**Plan y procedimiento de muestreo:** Muestra proporcionada por el solicitante

| Ensayo | Método                   | LD        | LC  | UNIDADES           |
|--------|--------------------------|-----------|-----|--------------------|
| Peces  | SMEWW 10 600 D (parte 1) | No aplica | < 1 | Individuos/muestra |

LD: Límite de Detección

LC: Límite de Cuantificación

**Fecha de muestreo:** Del 20-10-2020 al 22-10-2020

**Fecha de recepción:** 05-11-2020

**Fecha de ensayo:** 04-12-2020

**Fecha de emisión del informe:** 24-12-2020



Firmado digitalmente por:  
VALCARCEL ROJAS DARWIN  
RONAL FIR 44208196 hard  
Motivo: Soy autor del documento / C. B. P. 9065  
Fecha: 24/12/2020 17:58:11-0500

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA-AWWA-WEF. 23rd. Edition. 2017.  
EPA: U.S. Environmental Protection Agency.

**OBSERVACIONES:** Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo autorización escrita de Laboratorio GEMA. Los resultados de este informe de ensayo solo afectan a la muestra tal como es recibida. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 180 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

**Nota:** Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Laboratorio GEMA

PM0313-F03

Versión: 00

Fecha de aprobación:

Av Argentina N° 2963 Cercado de Lima - Lima 01- Perú.

Central Telefónica 204-9100

| DATOS DE LA MUESTRA:                  |             |               |              |  | 1                  | 2             | 3             |
|---------------------------------------|-------------|---------------|--------------|--|--------------------|---------------|---------------|
| Código GEMA                           |             |               |              |  | GEMA00014          | GEMA00015     | GEMA00016     |
| Producto declarado por el solicitante |             |               |              |  | N.A.               | N.A.          | N.A.          |
| Matriz analizada                      |             |               |              |  | Biota              | Biota         | Biota         |
| Condición de la muestra               |             |               |              |  | Preservada         | Preservada    | Preservada    |
| Código del punto de muestreo          |             |               |              |  | PAS-19-HB-001      | PAS-19-HB-002 | PAS-19-HB-003 |
| Fecha de muestreo (DD-MM-AAAA)        |             |               |              |  | 20-10-2020         | 22-10-2020    | 22-10-2020    |
| Hora de muestreo (HH:MM)              |             |               |              |  | 14:10              | 08:59         | 10:52         |
| PHYLUM                                | CLASE       | ORDEN         | FAMILIA      | ESPECIES                                     | Individuos/muestra |               |               |
| Chordata                              | Actinopteri | Characiformes | Characidae   | <i>Astyanax</i> sp. " <i>villwocki</i> "     | 0                  | 0             | 1             |
| Chordata                              | Actinopteri | Characiformes | Characidae   | <i>Chrysobrycon</i> sp.                      | 0                  | 2             | 0             |
| Chordata                              | Actinopteri | Characiformes | Characidae   | <i>Hemigrammus</i> sp.                       | 0                  | 0             | 4             |
| Chordata                              | Actinopteri | Characiformes | Characidae   | <i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>marginatae</i> | 0                  | 0             | 13            |
| Chordata                              | Actinopteri | Characiformes | Characidae   | <i>Tytocharax</i> sp.                        | 4                  | 0             | 0             |
| Chordata                              | Actinopteri | Characiformes | Characidae   | <i>Varicharax nigrolineatus</i>              | 11                 | 3             | 2             |
| Chordata                              | Actinopteri | Characiformes | Lebiasinidae | <i>Pyrrhulina obermuelleri</i>               | 0                  | 0             | 1             |
| Chordata                              | Actinopteri | Siluriformes  | Loricariidae | <i>Ancistrus</i> sp.                         | 0                  | 0             | 1             |
| Chordata                              | Actinopteri | Siluriformes  | Loricariidae | <i>Limatulichthys griseus</i>                | 1                  | 0             | 0             |
| Chordata                              | Actinopteri | Cichliformes  | Cichlidae    | <i>Apistogramma</i> sp. " <i>eunotus</i> "   | 0                  | 0             | 2             |
| Chordata                              | Actinopteri | Cichliformes  | Cichlidae    | <i>Bujurquina moriorum</i>                   | 0                  | 1             | 0             |
| Chordata                              | Actinopteri | Cichliformes  | Cichlidae    | <i>Laetacara</i> sp.                         | 0                  | 0             | 1             |
| Chordata                              | Actinopteri | Cichliformes  | Cichlidae    | <i>Tahuantinsuyo</i> sp.                     | 4                  | 0             | 0             |
| <b>S (Total de especies)</b>          |             |               |              |  | <b>4</b>           | <b>3</b>      | <b>8</b>      |
| <b>N (Abundancia)</b>                 |             |               |              |  | <b>20</b>          | <b>6</b>      | <b>25</b>     |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>OBSERVACIONES</b> | N.A.: No aplica.<br>Ver en Anexo 1 las referencias bibliográficas. |
|----------------------|--|

# **ANEXO G**

Ficha para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del Sitio S0518

| FICHA PARA LA ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
|--|---|----------------------------|--------------------|---|--|---------|--------------------|---------------|
| Versión: 02-08-2017  |   | Fecha actualización ficha: |                    | 28/12/2020  |  |         |                    |               |
| CODIGO SITIO:  | S0518   |                            |                    | NOMBRE POPULAR:   | -  |         |                    |               |
| <b>PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN HISTÓRICA (EN GABINETE)</b>   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| CARLOS ALBERTO QUISPE GIL, Tercero Evaluador; ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| <b>PERSONAL QUE PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO</b>  |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| <b>Reconocimiento:</b>   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| LUIS JONATHAN CASTRO MANDAMIENTO, Tercer Evaluador JUAN GAMARRA ROJAS, Tercero Evaluador   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| <b>Ejecución de muestreos:</b>   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| LUIS JONATHAN CASTRO MANDAMIENTO, Tercer Evaluador JUAN GAMARRA ROJAS, Tercero Evaluador   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| JESSICA ADELA ESPINO CIUDAD, TERCERO Evaluador MIRIAM LIZBETH GAMBOA MENDOZA, Tercero Evaluador  |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| <b>PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA INFORMACION POST - CAMPO</b>   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| <b>Elaboración de Ficha de Reconocimiento:</b>   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| CARLOS ALBERTO QUISPE GIL, Tercero Evaluador RAUL TUPAYACHI TRUJILLO, Tercero Evaluador  |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| LUIS JONATHAN CASTRO MANDAMIENTO, Tercer Evaluador JUAN GAMARRA ROJAS, Tercero Evaluador   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| <b>Elaboración del Reporte de Campo:</b>   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| LUIS JONATHAN CASTRO MANDAMIENTO, Tercer Evaluador JUAN GAMARRA ROJAS, Tercero Evaluador   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador MIRIAM LIZBETH GAMBOA MENDOZA, Tercero Evaluador  |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| JESSICA ADELA ESPINO CIUDAD, TERCERO Evaluador   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| <b>Elaboración del Reporte de Resultados:</b>  |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| LUIS JONATHAN CASTRO MANDAMIENTO, Tercer Evaluador JUAN GAMARRA ROJAS, Tercero Evaluador   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO, Tercero Evaluador MIRIAM LIZBETH GAMBOA MENDOZA, Tercero Evaluador  |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| JESSICA ADELA ESPINO CIUDAD, TERCERO Evaluador   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| <b>Elaboración del Informe de Identificación de Sitio Impactado:</b>   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN, Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados MILENA JENNY LEÓN ANTÚNEZ, Coordinadora de Sitios Impactados |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| MARCO ANTONIO PADILLA SANTOYO, Especialista de Sitios Impactados CARLOS ALBERTO QUISPE GIL, Tercero Evaluador                                |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| ISAÍAS ANTONIO QUISPE QUEVEDO Tercero Evaluador  |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| FECHA DE EVALUACION DE CAMPO:  | Reconocimiento y muestreo: 16 y 24 de octubre de 2020 (el reconocimiento y muestreo se realizó conjuntamente) |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| UBICACIÓN DEL SITIO  |   |                            |                    | DESCRIPCIÓN GENERAL                                     |  |         |                    |               |
| LOCALIDAD  | -   |                            |                    | ESTADO DEL TIEMPO DURANTE LA EVALUACION:                | Soleado  |         |                    |               |
| DISTRITO   | Andoas  |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| PROVINCIA  | Datem del Marañón   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| REGION   | Loreto  |                            |                    | PROMEDIO DE PRECIPITACION PLUVIAL LOCAL ANUAL (fuente). | De acuerdo a los promedios mensuales la estación Teniente López en el distrito Trompeteros, la precipitación promedio mensual varía entre los 179,0 mm a 290,0 mm; y con un promedio total de 2730,2 mm al año (Fuente: EIA Sísmica 3D en Capahuari Norte-Sur, Tambo Este y Jíbaro Nor Este - Jíbarito Lote 1AB, aprobado mediante Resolución Directoral N.º 303-2011-MEM/AEE, Páginas 4.1.1-1/4.1.1-4). |         |                    |               |
| CUENCA   | Pastaza   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| PUNTOS DEL POLIGONO DEL SITIO IMPACTADO (Coordenadas UTM, WGS84)   |   |                            |                    |   |  |         |                    |               |
| 1  | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 2   | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | ZONA          |
|  | 333957  | 9701851                    | -                  |   | 334061   | 9702022 | -                  | 18 Sur        |
| 3  | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 4   | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | PRECISION (m) |
|  | 333960  | 9701852                    | -                  |   | 334062   | 9702012 | -                  |               |
| 5  | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 6   | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333963  | 9701857                    | -                  |   | 334062   | 9702005 | -                  |               |
| 7  | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 8   | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333965  | 9701859                    | -                  |   | 334060   | 9702000 | -                  |               |
| 9  | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 10  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333967  | 9701861                    | -                  |   | 334058   | 9701992 | -                  |               |
| 11   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 12  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333967  | 9701862                    | -                  |   | 334057   | 9701986 | -                  |               |
| 13   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 14  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333969  | 9701863                    | -                  |   | 334058   | 9701979 | -                  |               |
| 15   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 16  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333974  | 9701867                    | -                  |   | 334059   | 9701973 | -                  |               |
| 17   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 18  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333981  | 9701874                    | -                  |   | 334060   | 9701964 | -                  |               |
| 19   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 20  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333984  | 9701876                    | -                  |   | 334060   | 9701960 | -                  |               |
| 21   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 22  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333985  | 9701878                    | -                  |   | 334059   | 9701957 | -                  |               |
| 23   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 24  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333987  | 9701881                    | -                  |   | 334057   | 9701955 | -                  |               |
| 25   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 26  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333989  | 9701882                    | -                  |   | 334055   | 9701952 | -                  |               |
| 27   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 28  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333993  | 9701883                    | -                  |   | 334054   | 9701949 | -                  |               |
| 29   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 30  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333995  | 9701884                    | -                  |   | 334055   | 9701946 | -                  |               |
| 31   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 32  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333996  | 9701885                    | -                  |   | 334055   | 9701945 | -                  |               |
| 33   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 34  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 333998  | 9701886                    | -                  |   | 334055   | 9701942 | -                  |               |
| 35   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 36  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 334001  | 9701887                    | -                  |   | 334053   | 9701937 | -                  |               |
| 37   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 38  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 334006  | 9701888                    | -                  |   | 334050   | 9701934 | -                  |               |
| 39   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 40  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |
|  | 334009  | 9701889                    | -                  |   | 334049   | 9701932 | -                  |               |
| 41   | ESTE  | NORTE                      | ALTITUD (m.s.n.m.) | 42  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |               |

|     |        |         |                    |     |        |         |                    |
|-----|--------|---------|--------------------|-----|--------|---------|--------------------|
|     | 334011 | 9701891 | -                  |     | 334048 | 9701933 | -                  |
| 43  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 44  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334012 | 9701892 | -                  |     | 334047 | 9701934 | -                  |
| 45  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 46  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334013 | 9701893 | -                  |     | 334047 | 9701935 | -                  |
| 47  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 48  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334013 | 9701895 | -                  |     | 334045 | 9701938 | -                  |
| 49  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 50  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334013 | 9701895 | -                  |     | 334044 | 9701938 | -                  |
| 51  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 52  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334014 | 9701896 | -                  |     | 334041 | 9701942 | -                  |
| 53  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 54  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334016 | 9701896 | -                  |     | 334039 | 9701942 | -                  |
| 55  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 56  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334019 | 9701898 | -                  |     | 334037 | 9701945 | -                  |
| 57  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 58  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334022 | 9701899 | -                  |     | 334034 | 9701945 | -                  |
| 59  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 60  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334022 | 9701901 | -                  |     | 334033 | 9701943 | -                  |
| 61  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 62  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334025 | 9701902 | -                  |     | 334030 | 9701941 | -                  |
| 63  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 64  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334029 | 9701902 | -                  |     | 334028 | 9701939 | -                  |
| 65  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 66  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334031 | 9701904 | -                  |     | 334028 | 9701938 | -                  |
| 67  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 68  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334032 | 9701907 | -                  |     | 334027 | 9701938 | -                  |
| 69  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 70  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334032 | 9701909 | -                  |     | 334024 | 9701935 | -                  |
| 71  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 72  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334033 | 9701909 | -                  |     | 334021 | 9701931 | -                  |
| 73  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 74  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334033 | 9701911 | -                  |     | 334021 | 9701927 | -                  |
| 75  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 76  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334036 | 9701912 | -                  |     | 334021 | 9701923 | -                  |
| 77  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 78  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334043 | 9701914 | -                  |     | 334021 | 9701923 | -                  |
| 79  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 80  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334045 | 9701915 | -                  |     | 334020 | 9701920 | -                  |
| 81  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 82  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334045 | 9701919 | -                  |     | 334018 | 9701919 | -                  |
| 83  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 84  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334046 | 9701920 | -                  |     | 334017 | 9701918 | -                  |
| 85  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 86  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334047 | 9701921 | -                  |     | 334015 | 9701918 | -                  |
| 87  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 88  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334047 | 9701924 | -                  |     | 334014 | 9701918 | -                  |
| 89  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 90  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334047 | 9701927 | -                  |     | 334014 | 9701917 | -                  |
| 91  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 92  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334048 | 9701927 | -                  |     | 334014 | 9701913 | -                  |
| 93  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 94  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334049 | 9701927 | -                  |     | 334012 | 9701912 | -                  |
| 95  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 96  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334050 | 9701928 | -                  |     | 334012 | 9701910 | -                  |
| 97  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 98  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334052 | 9701929 | -                  |     | 334010 | 9701909 | -                  |
| 99  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 100 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334056 | 9701934 | -                  |     | 334010 | 9701903 | -                  |
| 101 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 102 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334058 | 9701938 | -                  |     | 334009 | 9701901 | -                  |
| 103 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 104 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334059 | 9701940 | -                  |     | 334009 | 9701899 | -                  |
| 105 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 106 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334059 | 9701942 | -                  |     | 334009 | 9701897 | -                  |
| 107 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 108 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334059 | 9701944 | -                  |     | 334009 | 9701896 | -                  |
| 109 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 110 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334059 | 9701946 | -                  |     | 334009 | 9701894 | -                  |
| 111 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 112 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334059 | 9701948 | -                  |     | 334008 | 9701893 | -                  |
| 113 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 114 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334058 | 9701949 | -                  |     | 334007 | 9701893 | -                  |
| 115 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 116 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334059 | 9701951 | -                  |     | 334004 | 9701892 | -                  |
| 117 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 118 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334060 | 9701952 | -                  |     | 333997 | 9701890 | -                  |
| 119 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 120 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334061 | 9701953 | -                  |     | 333995 | 9701889 | -                  |
| 121 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 122 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334062 | 9701955 | -                  |     | 333993 | 9701888 | -                  |
| 123 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 124 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334063 | 9701957 | -                  |     | 333992 | 9701887 | -                  |
| 125 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 126 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334064 | 9701960 | -                  |     | 333989 | 9701886 | -                  |
| 127 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 128 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334064 | 9701965 | -                  |     | 333986 | 9701885 | -                  |
| 129 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 130 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334063 | 9701970 | -                  |     | 333985 | 9701885 | -                  |
| 131 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 132 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334062 | 9701977 | -                  |     | 333983 | 9701883 | -                  |
| 133 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 134 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334062 | 9701982 | -                  |     | 333982 | 9701882 | -                  |
| 135 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 136 | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) |
|     | 334061 | 9701987 | -                  |     | 333981 | 9701879 | -                  |

No aplica. En la medida que los vértices del polígono que representa el área evaluada fueron georreferenciados en gabinete usando herramientas de SIG.

|   |   |         |                    |  |  |   |                         |
|---|---|---------|--------------------|--|--|---|-------------------------|
| 137   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 138  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334062  | 9701994 | -                  |  | 333980   | 9701879   | -                       |
| 139   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 140  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334064  | 9701998 | -                  |  | 333979   | 9701877   | -                       |
| 141   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 142  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334066  | 9702004 | -                  |  | 333975   | 9701874   | -                       |
| 143   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 144  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334066  | 9702012 | -                  |  | 333971   | 9701870   | -                       |
| 145   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 146  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334065  | 9702022 | -                  |  | 333966   | 9701866   | -                       |
| 147   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 148  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334063  | 9702033 | -                  |  | 333964   | 9701864   | -                       |
| 149   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 150  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334059  | 9702041 | -                  |  | 333962   | 9701861   | -                       |
| 151   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 152  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334057  | 9702042 | -                  |  | 333961   | 9701861   | -                       |
| 153   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 154  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334056  | 9702039 | -                  |  | 333959   | 9701859   | -                       |
| 155   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 156  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334059  | 9702033 | -                  |  | 333958   | 9701856   | -                       |
| 157   | ESTE  | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.) | 158  | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (m.s.n.m.)      |
|   | 334060  | 9702027 | -                  |  | 333956   | 9701854   | -                       |
| <b>DESCRIPCION TOPOGRAFICA DEL TERRENO</b>  |   |         |                    |  |  |   |                         |
| Cota superior (msnm)  | 233 msnm  |         |                    | Cota inferior (msnm):  | 245 msnm   |   |                         |
| Distancia entre la cota superior e inferior (m)   |   |         |                    | 177 m  |  |   |                         |
| Otra información relevante (pendientes)   |   |         |                    | El sitio se encuentra en una zona con pendiente plana (0-2 %) a ligeramente inclinadas (2-4 %); es importante, hacer notar que el sitio se encuentra en un nivel más bajo que la Batería Capahuari Norte.  |  |   |                         |
| <b>INUNDABILIDAD Y ESTACIONALIDAD DEL SITIO</b>   |   |         |                    |  |  |   |                         |
| Describir si existen áreas permanentemente o estacionalmente inundadas  |   |         |                    | El sitio es parte de una quebrada sin nombre, esta se encuentra en una zona inundable posiblemente estacional.   |  |   |                         |
| Existe posibilidad de que en épocas de lluvias las cochas sean comunicantes u otro tipo de movilización estacional? (describir)             |   |         |                    | El sitio es en una quebrada sin nombre, no se ha identificado cochas o lagunas cercanos al sitio.  |  |   |                         |
| <b>ACCESOS y CONDICIONES del SITIO (descripción de accesos, posibilidad de establecer campamentos, logística necesaria, etc.)</b>           |   |         |                    |  |  |   |                         |
| Descripción de accesos (vía terrestre, navegable, aérea) y logística necesaria  |   |         |                    | Para acceder al sitio, por vía terrestre desde la comunidad de Nuevo Andoas, se recorre en camioneta 24 km de la red vial del Lote 192 hasta llegar a la Batería Capahuari Norte, luego a pie por el derecho de vía del ducto que transporta hidrocarburos de Capahuari Norte a Estación Andoas, (punto de acceso: UTM WGS84 18M 0333880/9702131) recorriendo aproximadamente 375 m hasta llegar al sitio S0518.   |  |   |                         |
| Posibilidad de establecer campamento (describir)  |   |         |                    | Es posible establecer un campamento en la zona, existe buenas condiciones de terreno a pocos metros del sitio, incluida el área de la Batería Capahuari Norte. Asimismo, a 13 km (en línea recta) al sureste del sitio, se encuentra la comunidad Nuevo Andoas, donde se tienen las facilidades de alojamiento necesarias.   |  |   |                         |
| Cuerpo de agua superficial mas cercano al sitio. ¿Tiene algún uso específico?   |   |         |                    | El sitio es un cuerpo de agua (quebrada sin nombre), de la cual se tiene referencia por parte de los pobladores de la comunidad de Titiyacu que, no es usada para la pesca en esta zona por la contaminación; sin embargo, es posible que se realice actividades de pesca aguas abajo de la quebrada.  |  |   |                         |
| <b>INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO MÁS CERCANO AL SITIO</b>  |   |         |                    |  |  |   |                         |
| Nombre  | CC.NN. Titiyacu   |         |                    | N° POBLADORES  | Población estimada de 69 habitantes aproximadamente (censo del INEI 2017 y aplicación de la tasa de crecimiento promedio anual a nivel nacional) |   | DISTANCIA AL SITIO (km) |
| Coordenadas centro poblado (UTM, WGS84)   | ESTE  | NORTE   | PRECISION (m)      | ZONA   | ALTITUD (m.s.n.m.)   | Aproximadamente a 9 km (distancia línea)  |                         |
|   | 334517  | 9692053 | ± 3                | 18 Sur   | 236  |   |                         |
| Posibilidad de contratar mano de obra no especializada de la comunidad  |   |         |                    | Si existe la posibilidad de contratar mano de obra local no especializada de dicha comunidad.  |  |   |                         |
| <b>Fuentes de aprovisionamiento de aguas para la comunidad (ubicación pozos de agua de subterránea y cursos superficiales explotables):</b> |   |         |                    |  |  |   |                         |
| Cuerpo de agua con algún tipo de uso más cercano al sitio (nombre y distancia)  | El sitio es en una quebrada sin nombre, en el cual no se realiza ningún tipo de actividad; sin embargo, es posible que se realice pesca aguas abajo de la quebrada; asimismo, el cuerpo de agua más cercano a la comunidad de Titiyacu, es la quebrada Titiyacu, el cual lo usan para actividades de pesca, transporte, consumo humano; por otro lado, el cuerpo de agua principal usado por la comunidad de Titiyacu, es el río Pastaza el cual es utilizado para la navegación de embarcaciones, el comercio y de forma recreacional. |         |                    |  | Pozo de agua subterránea más cercano al sitio (nombre y distancia)   | En el sitio no existe pozos de agua subterránea; asimismo, no se encontró información de pozo de agua subterránea en las inmediaciones del sitio. En la comunidad de Titiyacu que se encuentra a 9 km al sur del sitio no utilizan pozos para abastecerse de agua subterránea.  |                         |
| Cuerpo de agua para pesca más cercano al sitio (nombre y distancia)   | El sitio es en una quebrada sin nombre, en el cual no se realiza actividades de pesca; sin embargo, es posible que se realice pesca aguas abajo de la quebrada; asimismo, se conoce que el cuerpo de agua más cercano a la comunidad de Titiyacu es la quebrada del mismo nombre que esta a 9 km al sureste del sitio; por otro lado, el cuerpo de agua principal usado también para pesca y cercano a la población de Titiyacu es el río Pastaza, el que se sitúa a 10 km hacia el sureste del sitio.                                  |         |                    |  | Cuerpo de agua para consumo humano más cercano al sitio (nombre y distancia)   | El sitio es en una quebrada sin nombre, en el cual no se utiliza para consumo humano; sin embargo, se tiene información de los puntos de captación de agua para consumo humano más cercanos al sitio, ubicadas en la comunidad de Titiyacu (Este 333689 / Norte 9693084 y Este 333756 / Norte 9693099) a aproximadamente 9 km al sureste del sitio. |                         |
| Áreas de cultivo o de recolección de frutos y plantas próximas al sitio (distancia y ubicación)   |   |         |                    | No se ha registrado zonas de cultivo en el sitio ni en sus inmediaciones. Las áreas de cultivo más cercanas se encuentran en los alrededores de las comunidades Titiyacu. La más próxima se encuentra a 9 km de distancia en línea directa (coordenadas 335794 E / 9691276 N). Cabe mencionar que esta área de cultivo se encuentra en otra microcuenca distinta a la que se encuentra el sitio S0516, por lo que no se encuentra aguas abajo del mismo. |  |   |                         |
| Otra información relevante sobre centro poblado   |   |         |                    | La mayoría de la población de la comunidad Titiyacu se dedica a actividades de pesca, caza y recolección, con menor frecuencia a trabajos de cultivo y trabajos con la empresa operadora del Lote 192.   |  |   |                         |
| <b>ACTIVIDADES ACTUALES E HISTÓRICAS</b>  |   |         |                    |  |  |   |                         |

|   |  |
|---|--|
| ¿Sitio dentro de operación petrolera? (especificar)   | En el sitio no se encuentra en una área de operación petrolera; sin embargo, el sitio intersecta con el ducto que transporta hidrocarburos desde la Batería Capahuari Norte hacia la Estación Andoas.  |
| Actividad histórica en el sitio y último titular. Describir antecedentes (ubicación plataformas, instalaciones, etc.)   | No se tienen antecedentes históricos ni evidencia de campo que se haya desarrollado actividades económicas en el sitio, al parecer siempre ha sido zona de bosque; sin embargo, el sitio S0518, se encuentra en el ámbito geográfico establecido en el contrato de Servicio del Lote 192, siendo su actual operador temporal la empresa Frontera Energy del Perú S.A (antes, Pacific Stratus Energy del Perú S.A.). Anteriormente, el sitio se encontraba dentro del ámbito geográfico del contrato petrolero Lote 1AB, que tuvo vigencia hasta agosto del 2015. El primer pozo exploratorio y descubridor de esta zona fue el pozo Capahuari Norte 1-X. El primer operador fue la compañía Occidental Petroleum Corporation of Perú hasta el año 2000. Del año 2000 a agosto del 2015, la compañía Pluspetrol Norte S.A. fue la operadora de este lote. |
| ¿Se tiene información histórica (IGA's, IISC u otros estudios) referentes al sitio? Detallar                            | No se tiene información histórica (IGAs, Informes de identificación o similares) para este sitio.  |
| ¿Existen denuncias vinculadas al sitio?, ¿existen reportes de afectación a la salud humana derivados del uso del sitio? | No se tiene registros de denuncias presentadas por comunidades en el SINADA para este sitio, no se tienen reportes de afectación a la salud humana derivados de su uso; sin embargo, es importante tener en cuenta que el proceso de identificación para este sitio, inició a pedido de la comunidad nativa Titiyacu, en campo durante las actividades de identificación de sitios impactados de octubre del 2020.   |

#### DESCRIPCIÓN DEL SITIO

|  |  |
|--|--|
| Estado del ecosistema (formaciones vegetales indicadoras de posible afectación o suelo removido, líneas de Hc en vegetación, presencia de manchas en fauna o flora, etc.). | De acuerdo con la información obtenida en campo, el sitio S0518 es el área evaluada de la quebrada sin nombre, que se encuentra en una terraza baja inundable con vegetación propia de zonas inundable, en el cual no se ha observado afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas o muerte de individuos), ni afectación a la fauna. Durante los trabajos realizados, no se evidenció presencia de animales vertebrados mayores dentro del sitio. |
| ¿Existen condiciones inseguras? Describir (potencial colapso, presencia de estructuras en superficie, desniveles, áreas con suelo no compactado o taludes)                 | No se identificaron condiciones inseguras (peligros) por instalaciones de la actividad de hidrocarburos mal abandonadas, tampoco la presencia de residuos mal dispuestos.  |
| Detallar observaciones organolépticas, resultados de hincado, u otras evidencias de afectación.  | Durante la evaluación se identificó afectación del sedimento, a través de observaciones organolépticas evidenciándose olor y color por presencia de hidrocarburos.   |
| Detallar las observaciones de campo adicionales si las hubiera.  | Ninguna.   |

#### DESCRIPCIÓN DE FOCOS PRIMARIOS (Pozos abandonados, instalaciones mal abandonadas, efluentes, emisiones, residuos, etc.)

|  | Foco activo | Foco no activo | Información descriptiva   |
|--|-------------|----------------|---|
| A) Pozos petrolero   | -           | -              | Dentro del sitio no se observaron pozos petroleros, ni en sus inmediaciones.  |
| B) Derrames superficiales  | -           | -              | Durante las actividades de campo realizadas no se observó que alguna instalación estuviera generando o tendrían evidencias de un derrame superficial. Asimismo, se ha contrastado el sitio con la información de emergencias ambientales del OEFA (del 04/03/2011 a la fecha de edición) donde no se tienen registros de derrames por tuberías al interior del sitio, ni en sus inmediaciones; sin embargo, el sitio es intersectado por el ducto que transporta hidrocarburos desde la Batería Capahuari Norte hacia la Estación Andoas; asimismo, cercano al sitio a 375 m al norte se encuentra la Batería Capahuari Norte. No se observó que alguna instalación pudiera estar generando un derrame superficial. |
| C) Presencia de aguas de formación   | -           | -              | Durante las actividades de campo realizadas, no se ha evidenciado instalaciones que se viertan aguas de formación en el sitio.  |
| D) Enterramientos con potencial contaminante.  | -           | -              | No se tiene referencias de enterramiento para el sitio.   |
| E) Enterramientos sin potencial contaminante.  | -           | -              | No se tiene referencias de enterramiento para el sitio.   |
| F) Presencia de residuos en superficie lixiviables (describir) - incluye estructuras metálicas | -           | -              | No se observó presencia de residuos.  |
| G) Presencia de elementos corto punzantes en el sitio  | -           | -              | No se observó elementos con características corto punzantes.  |
| H) Presencia de sustancias inflamables   | -           | -              | No se observó elementos inflamables.  |
| I) Descargas de aguas a cuerpos superficiales  | -           | -              | No se observó durante las evaluaciones en campo.  |
| J) Otros   | -           | x              | Ninguna.  |
| Detallar las observaciones de campo adicionales si las hubiera                                 | Ninguna     |                |   |

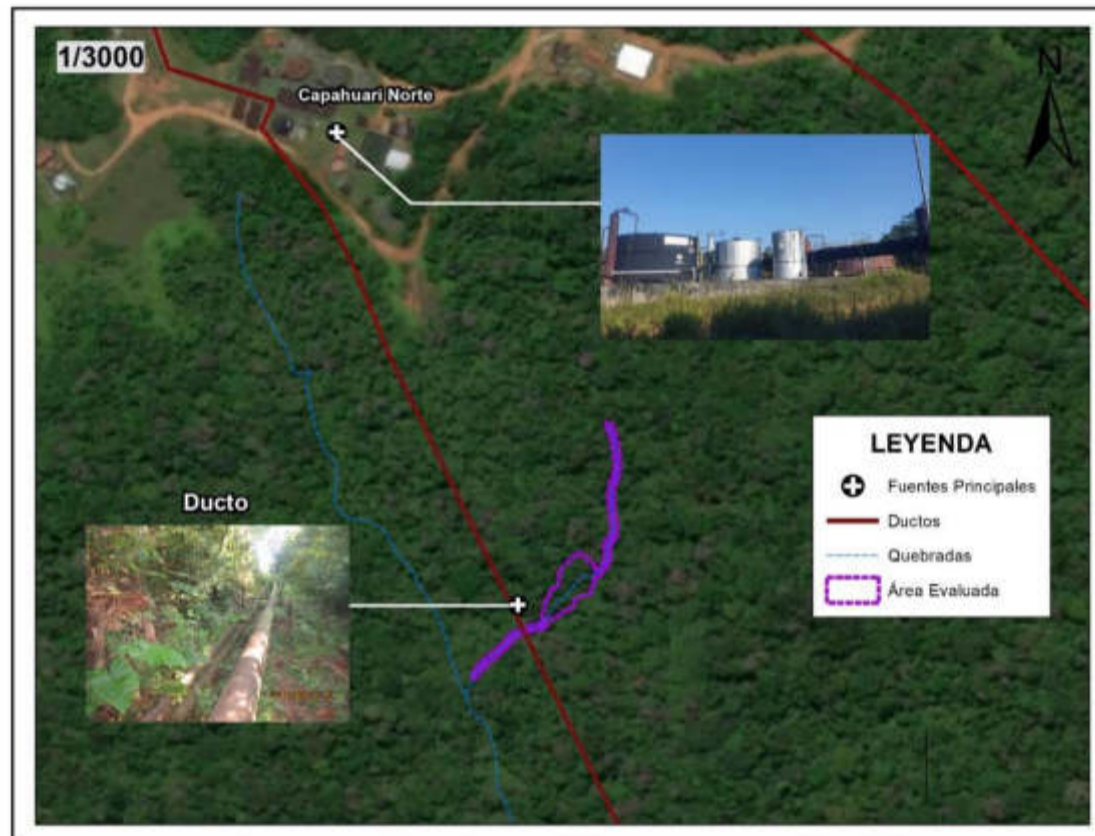
#### DESCRIPCIÓN DE FOCOS SECUNDARIOS

| Medio afectado    | Descripción   | Estimación de Área potencialmente afectada (m <sup>2</sup> ) | Estimación de Profundidad (m) |
|-------------------|---|--|-------------------------------|
| A) SUELO AFECTADO | En el reconocimiento no se ha evidenciado indicios de afectación a nivel organoléptico por presencia de hidrocarburos en el componente suelo; por lo que no se realizó muestreo de suelo. | -  | -                             |
|                   | Mediciones de COV's (ppm) mediante ensayo <i>Head-Space</i> :   |  |                               |

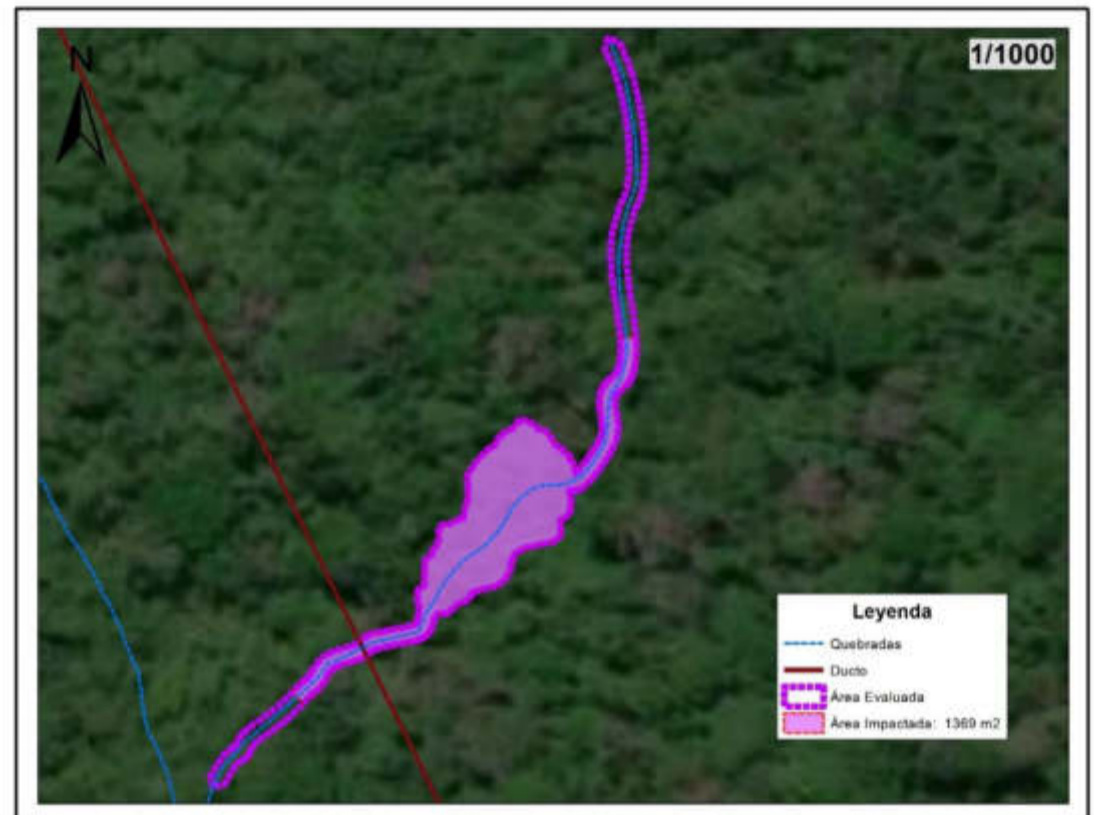
| B) AGUA SUBTERRANEA AFECTADA   |                   | No se evaluó.   |  |                   |                         |                   |   |   | -   |
|--|-------------------|---|--|-------------------|-------------------------|-------------------|---|---|---|
| C) CUERPO DE AGUA SUPERFICIAL AFECTADO LOTICO (RIO) O LENTICO (COCHAS, LAGUNAS CERRADAS)   |                   | Se evaluó en la quebrada sin nombre, en la cual no se registro afectación.  |  |                   |                         |                   |   | -   | -   |
| D) SE OBSERVA AFECTACION EN SEDIMENTOS DE LOS CUERPOS DE AGUA:   |                   | En el reconocimiento se encontraron indicios de afectación a nivel organoléptico, olor por presencia de hidrocarburos en el componente sedimento y en la identificación (muestreo) se registraron concentraciones de TPH que exceden la norma de uso referencial de Canadá. |  |                   |                         |                   |   | Área evaluada: 1799,16 m <sup>2</sup><br>Área impactada 1369 m <sup>2</sup> | Hasta 0,8 m   |
| E) FLORA Y FAUNA AFECTADA.   |                   | En cuanto a lo observado no se evidenció afectación por hidrocarburos en la flora (manchas a diferentes alturas, cambios en la morfología o muerte de individuos), ni en la fauna.  |  |                   |                         |                   |   | -   | -----   |
| DETALLAR LAS OBSERVACIONES DE CAMPO SI LAS HUBIERA   |                   | Ninguno.  |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| Parámetro  | Suelo (mg/kg)     |   | Sedimento (mg/kg)  |                   | Agua superficial (mg/l) |                   | Agua subterránea (mg/l)   |   | Otra información relevante (observaciones organolépticas, resultados de hincados, etc.)                               |
|  | Cantidad muestras | Valor max o UCL95   | Cantidad muestras  | Valor max o UCL95 | Cantidad muestras       | Valor max o UCL95 | Cantidad muestras   | Valor max o UCL95   |   |
| TPH-F1   | -                 | -   | 3  | <0,3              | -                       | -                 | -   | -   | De la evaluación realizada se observó olor leve a moderado a hidrocarburos en el sedimento de la quebrada sin nombre. |
| TPH-F2   | -                 | -   | 3  | 1408              | -                       | -                 | -   | -   |   |
| TPH-F3   | -                 | -   | 3  | 163               | -                       | -                 | -   | -   |   |
| TPH (C6-C40)   | -                 | -   | 3  | 1571              | 3                       | <0,05             | -   | -   |   |
| Bario total  | -                 | -   | 3  | 96,12             | 3                       | 0,0199            | -   | -   | Profundidad estimada o confirmada de la napa (m). Indicar si hay variaciones estacionales.                            |
| Arsénico total   | -                 | -   | 3  | 2,55              | 3                       | 0,00018           | -   | -   | No se evaluó el agua subterránea y no se se encontraron datos en documentos.  |
| Cadmio total   | -                 | -   | 3  | 0,06260           | 3                       | <0,00001          | -   | -   |   |
| Cromo total  | -                 | -   | 3  | 12,1              | 3                       | 0,002             | -   | -   |   |
| Plomo total  | -                 | -   | 3  | 10,5              | 3                       | 0,00067           | -   | -   |   |
| Bario Extraíble  | -                 | -   | -  | -                 | -                       | -                 | -   | -   |   |
| Bario Total Real   | -                 | -   | -  | -                 | -                       | -                 | -   | -   |   |
| Mercurio total   | -                 | -   | 3  | 0,130             | 3                       | < 0,000070        | -   | -   |   |
| Cromo VI   | -                 | -   | 3  | -                 | 3                       | < 0,008           | -   | -   |   |
| Cobre Total  | -                 | -   | 3  | 37                | 3                       | 0,0054            | -   | -   |   |
| Zinc Total   | -                 | -   | 3  | 53                | 3                       | 0,036             | -   | -   |   |
| Benceno  | -                 | -   | -  | -                 | 3                       | < 0,007           | -   | -   |   |
| Tolueno  | -                 | -   | -  | -                 | 3                       | < 0,007           | -   | -   |   |
| Etilbenceno  | -                 | -   | -  | -                 | 3                       | < 0,007           | -   | -   |   |
| Xilenos  | -                 | -   | -  | -                 | 3                       | < 0,006           | -   | -   |   |
| Naftaleno  | -                 | -   | -  | -                 | 3                       | < 0,00008         | -   | -   |   |
| Benzo(a)pireno   | -                 | -   | -  | -                 | 3                       | < 0,00008         | -   | -   |   |
| Detallar parámetros que superaron el ECA o norma de referencia, e indicar en qué medios  |                   | Los resultados de laboratorio evidencian que el parámetro TPH superan las normas de uso referencial de Canadá (reportado en el informe de ensayo N.º SAA-20/01244 de AGQ PERÚ S.A.C.), para el componente sedimento.  |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| Detallar fuente de los resultados analíticos (Informe de ensayo / informe de OEFA)   |                   | Muestreo de agua superficial: Informes de ensayo N.º SAA-20/01258 de AGQ PERÚ S.A.C. y N.º 53792/2020 de ALS LS PERÚ S.A.C.<br>Muestreo de sedimento: Informe de ensayo N.º SAA-20/01244 de AGQ PERÚ S.A.C.   |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| <b>CARACTERISTICAS LITOLÓGICAS Y DE RECUBRIMIENTO</b>  |                   |   |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| Describir litología suelo superficial y si hay o no recubrimiento vegetal y/o de impermeabilización con losa, pavimento, geomembrana...  |                   |   |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| De acuerdo a los datos de campo de sedimento y el reporte fotográfico el sitio cuenta con:<br>Recubrimiento: El área presenta nivel de agua superficial de hasta 0,50 m así como presencia de materia orgánica superficial de baja degradación.<br>Sedimento: De textura limo arcilloso de color gris claro.<br>Cobertura vegetal: al rededor del sitio cubierto por una vegetación arbustiva y herbácea propia de zonas inundables.<br>Otros: No se encuentra impermeabilizado con ningún tipo de material (losa, pavimento o geomembrana). |                   |   |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| <b>TEXTURA DEL (SUB)SUELO</b>  |                   |   |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| Describir litología del paquete de suelo, para su categorización hidráulica (permeabilidad en zona no saturada y saturada)   |                   |   |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| No se ha evaluado suelo; sin embargo, tomando de insumo lo reportado con las fichas de muestreo de sedimento, por medio de la ejecución de los sondeos se ha identificado un sedimento limo arcilloso de color gris claro, con materia orgánica superficial de baja degradación, estas características del sedimento se han observado en todas los sondeos hasta 0.8 m de profundidad.   |                   |   |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| <b>UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO</b>  |                   |   |  |                   |                         |                   |   |   |   |
| <b>Información a describir</b>   |                   |   | <b>Información observada en campo</b>  |                   |                         |                   | <b>Información recabada en gabinete</b>   |   |   |
| Uso del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.  |                   |   | De la información recogida en campo el uso del sitio no presenta un uso industrial; Sin embargo, el sitio intersecta con el ducto que transporta hidrocarburos desde la Bateria Capahuari Norte hasta la Estación Andoas. El área del sitio corresponde al cuerpo de agua de la quebrada sin nombre, en el cual no se registró uso en el área de evaluación de la quebrada, alrededor del sitio con presencia de vegetación arbustiva (bosque natural), suelo saturado, por lo que se considerará uso de suelo agrícola. |                   |                         |                   | -   |   |   |
| Uso en el entorno o inmediaciones del sitio (observado en campo u obtenido como información en campo), describir.  |                   |   | El entorno del sitio, mayormente está rodeado de zona boscosa; asimismo, se identificó a 375 m al norte del sitio a la Bateria Capahuari Norte.  |                   |                         |                   | -   |   |   |
| ¿El sitio y su entorno inmediato se encuentran dentro de un área geográfica definida con una categoría de protección (Área natural protegida -ANP u otros)?  |                   |   | -  |                   |                         |                   | Se verificó que el sitio no se sitúa dentro de un área natural protegida; tampoco se ubica cercano a un área natural protegida.<br><br>De la revisión del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (Resolución Ministerial N° 440 - 2018-MINAM) el sitio se encuentra en un área de bosque de colina baja, sim embargo, de lo observado en campo el sitio se encuentra en una terraza baja inundable.<br><br>De la revisión del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú ( Resolución Ministerial N° 440- 2018-MINAM), no se ha identificado ecosistemas frágiles en los alrededores. Se considerará más de 3 km. |   |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>¿El sitio y su entorno inmediato proveen de servicios ecosistémicos de provisión (caza, pesca, recolección de frutos o vegetales, etc.)?</p>       | <p>Durante la evaluación se recopiló información acerca de las actividades que realizan los pobladores en el sitio y sus inmediaciones, reportándose los siguientes:<br/>Se reportó actividades de caza y recolección en el sitio y sus alrededores, no se registra pesca en la quebrada sin nombre; sin embargo, no se descarta actividades de pesca aguas abajo de la quebrada sin nombre.</p> | - |
| <p>Describir si se observa o se tiene información de cuerpos de agua en el sitio o su entorno inmediato (distancia, tipo de cuerpo de agua, etc.)</p> | <p>El sitio S0518 corresponde a una quebrada sin nombre de aguas claras, sinuoso, de flujo lento, poca profundidad y caudal, en el cual durante la evaluación no se observó afectación a nivel organoléptico, los resultados analíticos tampoco registraron evidencias de afectación en el agua superficial de la quebrada.</p>  | - |

ANEXAR DIAGRAMA DE CAMPO (CROQUIS), IMÁGENES SATELITALES DEL SITIO, ALBUM FOTOGRAFICO



Área evaluada del sitio S0518, e instalaciones registradas en el sitio y su alrededor.



Área impactada en el componente sedimento del sitio S0518



Vista del derecho de vía del ducto que intersecta con el sitio.



Muestreo de agua superficial en el punto de muestreo PAS-19-AS-010.



Muestreo de sedimento en el punto de muestreo PAS-19-SED-011, donde se reportó TPH en concentraciones superiores a la norma de uso referencial.



Vista de la quebrada sin nombre, rodeado de la vegetación de la zona.

# **ANEXO H**

Ficha de estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente del Sitio S0518

## FICHA DE EVALUACIÓN - CÁLCULO NIVEL DE RIESGO FISICO (NRF)

Versión: 02-08-2017

**Sitio impactado: S0518**

**NRF 0**

***NRF = Factor EP + Factor R***

Las Celdas en blanco corresponden a las que deben llenarse, las sombreadas no deben modificarse

| ESCENARIOS DE PELIGRO ASOCIADOS A INSTALACIONES MAL ABANDONADAS |   |          |   |
|---|---|----------|---|
| N°  | Posibles escenarios   | Valor    | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)  |
| EP1   | Potencial caída   |          |   |
|   | Potencial caída a diferente nivel.  | 10       | No se han advertido peligros por potencial caída, relacionados a instalaciones mal abandonadas ni presencia de residuos.                                |
|   | Potencial caída a mismo nivel (por hundimientos en terreno no compactado, o presencia de estructuras en superficie).  | 5        |   |
|   | Sin potencial de caída.   | 0        |   |
| <b>Valor asignado EP1</b>                                       |   | <b>0</b> |   |
| EP2   | Emanación de gases/vapores a nivel superficial  |          |   |
|   | Presencia de gases/vapores (medido con PID).  | 9        | No se ha advertido peligros por emanación de gases o vapores a nivel superficial relacionados a instalaciones mal abandonadas ni presencia de residuos. |
|   | Ausencia de gases/ vapores (medido con PID).  | 0        |   |
|   | <b>Valor asignado EP2</b>   |          |   |
| EP3   | Lesión por elementos cortopunzantes   |          |   |
|   | Presencia de instalaciones con gran cantidad elementos punzantes o cortantes (restos de metales, cercos caídos, alambres, etc. que puedan causar un riesgo inminente) | 9        | No se ha advertido peligros por elementos corto punzantes relacionados a instalaciones mal abandonadas.   |
|   | Presencia de instalaciones con elementos punzantes o cortantes que puedan causar un riesgo potencial.   | 4.5      |   |
|   | Ausencia de instalaciones con elementos punzantes o cortantes (sin riesgo potencial).   | 0        |   |
| <b>Valor asignado EP3</b>                                       |   | <b>0</b> |   |
| EP4   | Estabilidad de taludes  |          |   |
|   | Talud inestable, riesgo inminente   | 8        | No se ha advertido la existencia de taludes originados por actividades de hidrocarburos en el sitio.  |
|   | Talud con estabilidad media, posibilidad de riesgo en casos de sismo o remoción.  | 4        |   |
|   | Talud estable, no se aprecia posible riesgo   | 0        |   |
| <b>Valor asignado EP4</b>                                       |   | <b>0</b> |   |
| EP5   | Potencial de incendio y/o explosión   |          |   |
|   | Nivel de explosividad superior al 10% del límite inferior de explosividad (10% LEL)   | 8        | No se ha advertido el potencial de incendio y/o explosiones en el sitio.  |
|   | Nivel de explosividad inferior al 10% del límite inferior de explosividad (10% LEL)   | 4        |   |
|   | Nivel de explosividad con valor cero  | 0        |   |
| <b>Valor asignado EP5</b>                                       |   | <b>0</b> |   |
| EP6   | Potencial colapso estructura  |          |   |
|   | Se observan estructuras con riesgo inminente de colapso (condición insegura).   | 6        | No se ha advertido el potencial de colapso de estructuras en la medida que no existen instalaciones abandonadas en el sitio.                            |
|   | Se observan estructuras con riesgo potencial de colapso (Condición incierta).   | 3        |   |
|   | No se observan estructuras en el sitio (sin riesgo potencial).  | 0        |   |
| <b>Valor asignado EP6</b>                                       |   | <b>0</b> |   |

FACTOR EP (Suma EP1+EP2+EP3+EP4+EP5+EP6) **0** (valor sobre un total de 50)

| RECEPTORES/POTENCIAL EXPOSICIÓN |   |           |  |
|---------------------------------|---|-----------|--|
| N°                              | Subcriterio   | Valor     | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.) |
| R1                              | Accesibilidad de personas al sitio (en tiempo de traslado), debido a cercanía a comunidades y / o lugar de desarrollo de actividad económica. |           |  |
|                                 | Accesible hasta en 30 minutos.  | 20        | El sitio es accesible a aproximadamente 2 horas.   |
|                                 | Accesible entre 30 minutos y 1 hora.  | 13        |  |
|                                 | Accesible entre 1 hora y 3 horas.   | 10        |  |
|                                 | Accesible en mas de 3 horas.  | 6         |  |
| <b>Valor asignado R1</b>        |   | <b>10</b> |  |
| R2                              | Aprovechamiento del sitio impactado   |           |  |
|                                 | Área con aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)   | 20        | El sitio es un área con aprovechamiento de RR.NN (área caza y recolección)               |
|                                 | Área sin aprovechamiento de RR.NN. (área de pesca, caza, recolección, recreación, etc.)   | 0         |  |
|                                 | Se desconoce  | 10        |  |
| <b>Valor asignado R2</b>        |   | <b>20</b> |  |
| R3                              | Presencia de cercos / señalización  |           |  |
|                                 | No se detecta presencia de cercos ni señalización   | 10        | En el sitio no cuenta con señalización ni cercos.  |
|                                 | Se detecta presencia sólo de señalización   | 8         |  |
|                                 | Se detecta presencia sólo de cerco  | 4         |  |
|                                 | Se detecta presencia de cercos y señalización   | 2         |  |
| <b>Valor asignado R3</b>        |   | <b>10</b> |  |

FACTOR R (Suma R1+R2+R3) **40** (valor sobre un total de 50)

## CLASES DE COMPUESTOS

| Clase química                                   | Ejemplos  |
|---|---|
| Sustancias inorgánicas (incluyendo metales)     | arsénico, bario, cadmio, cromo hexavalente, cobre, cianuro, fluoruro, plomo, mercurio, níquel, selenio, sulfuro, zinc; sales                              |
| Hidrocarburos del petróleo volátiles            | BTE, TPH F1   |
| Hidrocarburos del petróleo ligeros extractables | TPH F2  |
| Hidrocarburos del petróleo pesados extractables | TPH F3  |
| PAHs  | Benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pyreno, dibenz(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-c,d)pyreno, naftaleno, fenantreno, pyreno |
| Sustancias Fenólicas                            | phenol, pentachlorophenol, chlorophenols, nonchlorinated phenols (e.g., 2,4-dinitrophenol, cresol, etc.)  |
| Hidrocarburos clorados                          | PCBs, tetrachloroethylene, trichloroethylene, dioxins and furans, trichlorobenzene, tetrachlorobenzene, pentachlorobenzene, hexachlorobenzene             |
| Halogenados                                     | carbon tetrachloride, chloroform, dichloromethane   |
| Ftalatos  | di-isononyl phthalate (DINP), di-isodecyl phthalate (DIDP), di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP)  |
| Pesticidas                                      | DDT, hexachlorocyclohexane  |

Fuente: NCSCS (CCME, 2008)

\* Note: Specific chemicals that belong to the various classes are not limited to those listed in this table. These lists are not exhaustive and are meant just to provide examples of substances that are typically encountered.

CÁLCULO COCIENTE ECA

Componente Ambiental (suelo, sedimento, agua subterránea, agua superficial)

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Cociente <sub>ECA</sub> | 3.14 |
|-------------------------|------|

valores de referencia y concentraciones en (mg/kg)

| Clase de contaminante              | compuesto        | ECA o Norma de referencia | Componente ambiental evaluado | Nivel de Fondo | Concentración máxima o UCL95 hallada (en todos los componentes ambientales respecto del ECA o norma de referencia) | F <sub>ECA</sub> o Norma de referencia | F <sub>ECA</sub> agrícola o norma de referencia Corregido | F <sub>ECA</sub> agrícola (por CLASE) - corregido |
|------------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------|--|--|---|---|
| Hidrocarburos volátiles            | TPH F1           | 200                       | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  | 0.00  |
|                                    | Benceno          | 0.03                      | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
|                                    | Tolueno          | 0.37                      | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
|                                    | Etilbenceno      | 0.082                     | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
|                                    | Xilenos          | 11                        | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
| Hidrocarburos ligeros extractables | TPH F2           | 1200                      | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  | 0.00  |
| Hidrocarburos extractables pesados | TPH F3           | 3000                      | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  | 0.00  |
| Hidrocarburo totales de petróleo   | TPH (C6-C40)     | 500                       | Sedimento                     |                | 1571   | 3.14                                   | 3.14  | 3.14  |
| PAH's                              | Naftaleno        | 0.1                       | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  | 0.00  |
|                                    | Benzo(a)pireno   | 0.1                       | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
| Metales                            | Bario total      | 1                         | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  | 0.27  |
|                                    | Bario total      | 1                         | Agua superficial              |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
|                                    | Bario total real | 10000                     | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
|                                    | Arsénico         | 17                        | Sedimento                     |                | 2.55   | 0.15                                   | 0.15  |   |
|                                    | Cadmio           | 3.5                       | Sedimento                     |                | 0.0626   | 0.02                                   | 0.02  |   |
|                                    | Cromo total      | 90                        | Sedimento                     |                | 12.1   | 0.13                                   | 0.13  |   |
|                                    | Plomo            | 70                        | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
|                                    | Plomo            | 0.0025                    | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
|                                    | Plomo            | 91.3                      | Suelo                         |                | 11   | 0.12                                   | 0.12  |   |
|                                    | Cromo VI         | 0.4                       | Suelo                         |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  |   |
| Mercurio total                     | 0.486            | Sedimento                 |                               | 0.13           | 0.27   | 0.27                                   |   |   |
| PCB                                | PCB              | 0.5                       |                               |                | 0  | 0.00                                   | 0.00  | 0.00  |

|  |   |
|--|---|
| NÚMERO DE CLASES EN LAS QUE SE SUPERA EL ECA | 1 |
|--|---|

Llenar celdas en fondo blanco (texto azul). Si no hay dato, se imputará una concentración igual a "0".

| Factor corrector metales | Resultado Ensayo de lixiviación (% lixiviable) | Información biodisponibilidad en base a ensayos | Factor corrector aplicable |
|--------------------------|--|---|----------------------------|
| Bario                    |  | No presenta informacion de biodisponibilidad    | 1                          |
| Arsénico                 |  | No presenta informacion de biodisponibilidad    | 1                          |
| Cadmio                   |  | No presenta informacion de biodisponibilidad    | 1                          |
| Plomo total              |  | No presenta informacion de biodisponibilidad    | 1                          |
| Cromo VI                 |  | No presenta informacion de biodisponibilidad    | 1                          |
| Mercurio total           |  | No presenta informacion de biodisponibilidad    | 1                          |

| Factor corrector para evaluar biodisponibilidad de metales en funcion resultados Ensayo Tessier   |  |  | Valor aplicable |
|---|--|--|-----------------|
| Sin información sobre la biodisponibilidad  |  |  | 1               |
| Metales mayormente en forma de iones intercambiables (Extracción 1)   |  |  | 1               |
| Metales mayoritariamente ligados a carbonatos (Extracción 2), que se liberan al bajar el pH   |  |  | 0.75            |
| Metales mayormente asociados a óxidos de hierro y manganeso (Extracción 3), que pasan al agua en condiciones reductoras y no son estables en condiciones anoxicas |  |  | 0.5             |
| Metales mayoritariamente asociados a la Materia Orgánica (Extracción 4), que se liberan en condiciones oxidantes  |  |  | 0.5             |
| Concentración metales mayoritariamente asociada a fracción residual (Extracción 5).   |  |  | 0.25            |

## FICHA DE EVALUACIÓN - RESULTADO NRCS

Sitio impactado: **S0518**

Versión: 02-08-2017

**NRS-salud (sobre 100) 46.1**

Incertidumbre de la evaluación 3%

**NRS - ambiente (sobre 100) 47.3**

Incertidumbre de la evaluación 3%

| ÍNDICE FOCO  | Valor        |
|--|--------------|
| <b>Factor Sustancia (basado en información analítica)</b>  |              |
| Índice ECA (sobre total de 15)   | 6.25         |
| Índice Medio (sobre fondo de escala 42; considera I-suelo, I- Ag sup, I-Sedim, I-Ag sublt)                         | 3.25         |
| Índice Parámetros Excedentes al ECA (sobre fondo de escala 4.5)  | 1.50         |
|  | <b>11.00</b> |
| <b>Factor in-situ</b>  |              |
| F <sub>in-situ</sub> suelo (fondo escala 12)   | 0.00         |
| F <sub>in-situ</sub> sedimento (fondo de escala 4.5)   | 3.25         |
| F <sub>in-situ</sub> agua superficial (fondo de escala 4.5)  | 0.00         |
| F <sub>in-situ</sub> flora y fauna (fondo de escala 9)   | 0.00         |
|  | <b>3.25</b>  |
| <b>Factor extensión</b>  |              |
| Factor Extensión (sobre 40)  | <b>7.62</b>  |
| <b>VALOR ÍNDICE FOCO (sobre 100) 21.87</b><br>Incertidumbre de la evaluación <span style="color: green;">2%</span> |              |
| <i>Score Información Conocida</i>  | <b>20.62</b> |
| <i>Score Información Potencial</i>   | <b>1.25</b>  |

| ÍNDICE TRANSPORTE   | Valor        |
|---|--------------|
| <b>Factor Transporte de contaminante por inundabilidad</b>  |              |
| (fondo escala 28)   | <b>28.00</b> |
| <b>Índice transporte (escurrimiento)</b>  |              |
| Topografía (fondo de escala 18)   | 9.00         |
| <b>Factor corrector:</b>  |              |
| Permeabilidad suelo superficial   | 0.50         |
| Cobertura Vegetal   | 0.32         |
| <b>Índice transporte (escurrimiento) (fondo escala 18)</b>  | <b>7.38</b>  |
| <b>Índice transporte (subterráneo)</b>  |              |
| Profundidad agua (napa freática)  | 4.00         |
| Textura suelo   | 3.00         |
| (fondo escala 18)   | <b>7.00</b>  |
| <b>Índice transporte (superficial)</b>  |              |
| (fondo escala 18)   | <b>18.00</b> |
| <b>Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor humano</b>  |              |
| (fondo escala 18)   | <b>18.00</b> |
| <b>Índice transporte (cadena trófica) asociado a receptor ecológico</b>   |              |
| (fondo escala 18)   | <b>18.00</b> |
| <b>Valor Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100) 78.38</b><br>Incertidumbre de la evaluación <span style="color: green;">8%</span> |              |
| <i>Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano</i>  | <b>74.38</b> |
| <i>Score información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano</i>   | <b>4</b>     |
| <b>Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico (Sobre 100) 78.38</b><br>Incertidumbre de la evaluación <span style="color: green;">8%</span>    |              |
| <i>Score información conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico</i>   | <b>74.38</b> |
| <i>Score información potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecológico</i>  | <b>4</b>     |

| ÍNDICE RECEPTOR HUMANO  | Valor        |
|---|--------------|
| <b>RH1 - Distancia comunidad - sitio impactado</b>  |              |
| (fondo escala 40)   | <b>4.00</b>  |
| <b>RH2 - Distancia sitio impactado - puntos captación</b>   |              |
| (fondo escala 20)   | <b>4.00</b>  |
| <b>RH3 - Uso sitio impactado</b>  |              |
| (fondo escala 20)   | <b>20.00</b> |
| <b>RH4 - Accesibilidad</b>  |              |
| (fondo escala 20)   | <b>5.00</b>  |
| <b>RH5 - Tamaño poblacional</b>   |              |
| (fondo escala 20)   | <b>5.00</b>  |
| <b>VALOR ÍNDICE RECEPTOR HUMANO (sobre 100) 38.00</b><br>Incertidumbre de la evaluación <span style="color: green;">0%</span> |              |
| <i>Score Información Conocida</i>   | <b>38</b>    |
| <i>Score Información Potencial</i>  | <b>0</b>     |

| ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO  | Valor        |
|--|--------------|
| <b>RE1-Categoría de protección</b>   |              |
| (fondo escala 50)  | <b>16.75</b> |
| <b>RE2- Presencia de Ecosistemas frágiles</b>  |              |
| (fondo escala 50)  | <b>50.00</b> |
| <b>Factor corrector:</b>   |              |
| RE3- Distancia al Ecosistema frágil mas cercano  | 0.50         |
|  | <b>0.50</b>  |
| <b>VALOR ÍNDICE RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100) 41.75</b><br>Incertidumbre de la evaluación <span style="color: green;">0%</span> |              |
| <i>Score Información Conocida</i>  | <b>66.75</b> |
| <i>Score Información Potencial</i>   | <b>0</b>     |

CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE FOCO

$$I_{FOCO} = F_{sust} + F_{in-situ} + F_{ext} + F_{ACT}$$

Versión: 02-08-2017

|                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| <b>Índice FOCO (sobre 100)</b>        | <b>21.87</b> |
| <i>Incertidumbre de la evaluación</i> | <b>2%</b>    |

**FACTOR SUSTANCIA (basado en información analítica)**

| Nº  | Índice ECA (ver hoja de soporte)   | Valor        | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)                             |
|---|--|--------------|--|
| I-ECA   | <b>Cociente ECA</b>  |              |  |
|   | Cociente ECA >20   | 15           | El cociente ECA calculado es de 3,14, por lo cual se considera un valor de 6.25.                                     |
|   | 10 < Cociente ECA < 20   | 10           |  |
|   | 1 < Cociente ECA < 10  | 6.25         |  |
|   | Cociente ECA < 1   | 0            |  |
|   | No se tienen datos analíticos  | 7.5          |  |
| <b>Valor asignado I-ECA (sobre 15)</b>  | <b>6.25</b>  |              |  |
| <b>FACTOR SUSTANCIA (basado en información analítica)</b>                               |  |              |  |
| Nº  | Índice Medio   | Valor        | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)                             |
| I-Suelo   | <b>Suelo</b>   |              |  |
|   | Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros  | 2.75         | Para el sitio no se consideró la evaluación de suelo.  |
|   | Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.  | 2            |  |
|   | Ningún parámetro supera el valor ECA   | 0            |  |
|   | No se sabe   | 1.25         |  |
| <b>Valor asignado I-Suelo</b>   | <b>0</b>   |              |  |
| I-Ag sup  | <b>Agua superficial</b>  |              |  |
|   | Se supera el ECA aplicable al menos para 3 parámetros  | 2.5          | Ningún parámetro superó el ECA para agua superficial, por lo que se le asigna un valor de 0.                         |
|   | Se supera el ECA aplicable al menos para 1 parámetro.  | 1.75         |  |
|   | Ningún parámetro supera el valor ECA   | 0            |  |
|   | No se sabe   | 1.25         |  |
| <b>Valor asignado I-Ag sup</b>  | <b>0</b>   |              |  |
| I-Sedim   | <b>Sedimentos</b>  |              |  |
|   | Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 3 parámetros  | 2.75         | El parámetro TPH, superaron las normas de uso referencial de Canadá, por lo que se le asigna un valor de 2.          |
|   | Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para 1 parámetro.  | 2            |  |
|   | Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable   | 0            |  |
|   | No se sabe   | 1.25         |  |
| <b>Valor asignado I-Sedim</b>   | <b>2</b>   |              |  |
| I-Ag subt   | <b>Agua subterránea</b>  |              |  |
|   | Se supera el ECA o valor referencial aplicable al menos para un parámetro o se detecta presencia de fase libre sobrenadante en la napa freática. | 2.5          | No se ha evaluado el componente agua subterránea, por lo que se le asigna un valor de 1.25.                          |
|   | Ningún parámetro supera el ECA o valor referencial aplicable   | 0            |  |
|   | No se sabe   | 1.25         |  |
|   | <b>Valor asignado I-Ag subt</b>  | <b>1.25</b>  |  |
| <b>Valor asignado I-MEDIO (suma I-Suelo, I-Ag Sup, I-Sedim, I-Ag subt) (sobre 10.5)</b> | <b>3.25</b>  |              |  |
| Nº  | Índice parámetros (agrupado en clases) excedentes al ECA o norma referencial   | Valor        | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)                             |
| I-Param Exced   | <b>Número de parámetros que exceden el ECA o norma referencial (clases)</b>  |              |  |
|   | Cuatro o más   | 4.5          | Se encontró excedencias de TPH para sedimento, que corresponden a 1 clase, por lo cual se le asigna un valor de 1.5. |
|   | De dos a tres  | 3            |  |
|   | Una  | 1.5          |  |
|   | No supera ningún parámetro (agrupado en clases)  | 0            |  |
|   | Se desconoce debido a la falta de datos analíticos   | 2.25         |  |
| <b>Valor asignado I-Param exced (sobre 4.5)</b>   | <b>1.5</b>   |              |  |
| <b>Factor sustancia = Suma I-ECA + I-MEDIO + I-PARAM EXCED (valor sobre 30)</b>         |  | <b>11.00</b> |  |

**FACTOR IN-SITU**

| Nº  | Factor in-situ  | Valor       | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)  |
|---|---|-------------|---|
| F <sub>in-situ</sub> (Suelo)  | <b>Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en Suelo (subsuelo y aguas subterráneas)</b>  |             |   |
|   | Presencia de crudo en superficie / fase libre sobrenadante  | 12          | Para el sitio no se consideró la evaluación de suelo, por lo que se le asigna un valor de 0.  |
|   | Presencia de COV's (en Ensayos <i>Head-Space</i> realizados en muestras de suelo) y/o alteración organoléptica  | 9           |   |
|   | Presencia de suelo removido (indicios de excavaciones, enterramientos, remediaciones in-situ, etc.)   | 4.5         |   |
|   | No hay información sobre observaciones in-situ  | 6           |   |
|   | Sin indicios  | 0           |   |
| <b>Valor F<sub>in-situ</sub> (Suelo)</b>  | <b>0</b>  |             |   |
| F <sub>in-situ</sub> (Sedimento)  | <b>Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en sedimento</b>  |             |   |
|   | Presencia de producto en fase libre en el sedimento colectado (a través de equipo de muestreo), u observación de producto en fase libre en la superficie del agua luego del hincado.      | 4.5         | Se tiene evidencias organolépticas de hidrocarburos en el sedimento (olor y color), por lo que se le asigna un valor de 3.25.   |
|   | Observaciones de líneas o manchas de HC en las orillas del cuerpo de agua y/o indicios organolépticos de HC en sedimento colectado (a través de equipo de muestreo), o luego del hincado. | 3.25        |   |
|   | No hay información sobre observaciones in-situ  | 2.25        |   |
|   | No se aprecian características organolépticas en el sedimento colectado (a través de equipo de muestreo) o a través del hincado.  | 0           |   |
| <b>Valor asignado F<sub>in-situ</sub> (Sedim)</b>                                   | <b>3.25</b>   |             |   |
| F <sub>in-situ</sub> (Agua superficial)   | <b>Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en agua superficial</b>   |             |   |
|   | Presencia de fase Libre sobrenadante  | 4.5         | No se tiene evidencias organolépticas de hidrocarburos en el agua superficial, por lo que se le asigna un valor de 0.   |
|   | Presencia de gotículas / líneas o manchas de hidrocarburo (iridiscencia) / cambio significativo a nivel de color en cuerpo de agua.   | 3.5         |   |
|   | Olor en la muestra colectada que pueda indicar afectación en el cuerpo de agua léntico (laguna, cocha) o lótico (Río).  | 2.75        |   |
|   | No hay información sobre observaciones in-situ  | 2.25        |   |
|   | Sin indicios de afectación organoléptica  | 0           |   |
| <b>Valor asignado F<sub>in-situ</sub> (Ag sup)</b>                                  | <b>0</b>  |             |   |
| F <sub>in-situ</sub> (Flora y fauna)  | <b>Observaciones organolépticas e indicadores in-situ en flora y fauna</b>  |             |   |
|   | Se aprecia mortandad de fauna y/o flora en el sitio debido a la presencia de sustancias peligrosas  | 9           | No se ha evidenciado observaciones organolépticas o indicadores de afectación o presencia de hidrocarburos en la flora; asimismo, durante la evaluación no se ha observado presencia de fauna en el sitio, por lo que se le asigna un valor de 0. |
|   | Se aprecia individuos de fauna y/o flora con presencia de producto impregnado; o bien determinación visual de manchas en vegetación, asociados a variaciones estacionales                 | 7           |   |
|   | Se aprecia cambio en la composición de especies vegetales como consecuencia de una posible afectación (sucesión ecológica natural).   | 4           |   |
|   | No hay información sobre observaciones in-situ  | 4.5         |   |
|   | Aparentemente no se aprecian cambios en la fauna y/o flora  | 0           |   |
| <b>Valor asignado F<sub>in-situ</sub> (Flora y fauna)</b>                           | <b>0</b>  |             |   |
| <b>Valor asignado I-MEDIO (I-Suelo + I-Ag Sup + I-Sedim + I-Ag subt) (sobre 30)</b> |   | <b>3.25</b> |   |

**FACTOR EXTENSIÓN**

| N°               | Factor Extensión                            | Valor                              | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.) |
|------------------|---|------------------------------------|--|
| F <sub>EXT</sub> | <b>Extensión del sitio contaminado (Ha)</b> | <b>0.137</b>                       | Indicar extensión, en hectáreas. Si se desconoce, indicar "----"                         |
|                  | Extensión del sitio ≥ 10 Ha                 | 40                                 | La extensión del área impactada es de 0,137 ha (1369 m <sup>2</sup> ).                   |
|                  | 0,1 < extensión del sitio <10 Ha            | Valor proporcional entre 7.5 y 40. |  |
|                  | extensión sitio < 0,1 Ha                    | 7.5                                |  |
|                  | Se desconoce                                | 12.5                               |  |
|                  | <b>Valor asignado F<sub>EXT</sub></b>       | <b>7.62</b>                        |  |
|                  | <b>Valor asignado Fext (sobre 30)</b>       | <b>7.62</b>                        |  |

**FACTOR DE PRESENCIA DE FOCO ACTIVO**

| N°               | Presencia de focos activos                         | Valor                                 | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)  |
|------------------|--|---------------------------------------|---|
| F <sub>ACT</sub> | Actividad de focos                                 |                                       |   |
|                  | Existe al menos un foco activo.                    | 25                                    | En el sitio no se ha observado focos activos, en el sentido de instalaciones que a la fecha de la evaluación aún aporten sustancias contaminantes al ambiente, por lo que se le asigna un valor de 0. |
|                  | No se tiene información al respecto (se desconoce) | 12.5                                  |   |
|                  | El foco o los focos observados son inactivos       | 0                                     |   |
|                  |  | <b>Valor asignado F<sub>ACT</sub></b> | <b>0</b>  |
|                  | <b>Valor asignado F act (sobre 25)</b>             | <b>0.00</b>                           |   |

**Índice FOCO (sobre 100) 21.87**

|       |                                   |
|-------|-----------------------------------|
| 20.62 | Score<br>Informacion<br>Conocida  |
| 1.25  | Score<br>Informacion<br>Potencial |

**CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE TRANSPORTE**

$$I_{TRANSPORTE} = I_{Inund} + I_{Trans (ESC)} + I_{Trans (SUBT)} + I_{Trans (AG SUP)} + I_{Trans (CAD TROFICA)}$$

Versión: 02-08-2017

|   |              |
|---|--------------|
| <b>Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano (Sobre 100)</b> | <b>78.38</b> |
| <i>Incertidumbre de la evaluación</i>                           | <b>8%</b>    |

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecologico (Sobre 100)</b> | <b>78.38</b> |
| <i>Incertidumbre de la evaluación</i>                              | <b>8%</b>    |

| Índice Transporte de contaminante por inundabilidad |   |                    |  |
|---|---|--------------------|--|
| N°  | Transporte de contaminante por inundabilidad del sitio                                    | Situación conocida | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)   |
| I <sub>TRANSP_INUND</sub>                           | <b>Índice inundabilidad</b>   |                    |  |
|   | Sitio impactado en área inundable estacionalmente (condiciones normales).                 | 28                 | El sitio corresponde a una quebrada sin nombre, y esta asu vez se encuentra en zona inundable (condiciones normales), por ello se asigna un valor de 28. |
|   | Sitio impactado en área inundable (periodos extraordinarios de creciente o precipitación) | 18                 |  |
|   | Sitio impactado en área no inundable  | 0                  |  |
|   | Se desconoce comportamiento estacional.   | 14                 |  |
| <b>Valor I<sub>TRANSP_INUND</sub> (sobre 28)</b>    | <b>28</b>   |                    |  |

| Índice Transporte por escurrimiento superficial <span style="float: right;"><math>I_{Trans (ESC)} = Top \times (K + CV)</math></span> |   |             |  |
|---|---|-------------|--|
| N°  | Factibilidad al escurrimiento superficial   | Valor       | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)   |
| Top   | <b>Topografía</b>   |             |  |
|   | Sitio impactado en zona elevada, con pendientes pronunciados en el entorno.                           | 18          | El sitio está ubicado en una zona de mayor elevación respecto a las comunidades aledañas, con pendiente no pronunciada, por lo que se asigna un valor de 9.  |
|   | Sitio impactado en zona elevada, sin pendientes pronunciados en el entorno                            | 9           |  |
|   | Sitio impactado en área menos elevada, sin capacidad de escurrimiento en superficie hacia otras áreas | 0           |  |
|   | No se ha observado el entorno o no ha sido posible observarlo por la abundancia de vegetación         | 8.5         |  |
| <b>Valor asignado Top</b>   | <b>9</b>  |             |  |
| K   | <b>Permeabilidad predominante suelo superficial</b>   |             |  |
|   | Baja (arcillas, lutitas, limos y limolitas)   | 0.5         | No se evaluó suelo, pero para el cálculo de permeabilidad se considera características del sedimento. El sitio presenta un sedimento una textura limo arcillosa, por ello se asigna un valor de 0.5. |
|   | Media (Arenas, arenas limosas y areniscas)  | 0.33        |  |
|   | Alta ( gravas y arenas-aluviales-, rocas muy fracturadas)   | 0.17        |  |
|   | Se desconoce la permeabilidad y litología predominante en superficie                                  | 0.32        |  |
| <b>Valor asignado K</b>   | <b>0.5</b>  |             |  |
| CV  | <b>Retención de escurrimiento por Cobertura Vegetal</b>   |             |  |
|   | No hay vegetación. No impide la circulación de sustancias en superficie                               | 0.5         | El sitio corresponde a una quebrada sin nombre, en el cual se desconoce si se realiza escurrimiento en superficie, por lo que se asigna un valor de 0.32   |
|   | Hay vegetación que impide parcialmente o dificulta el escurrimiento en superficie                     | 0.33        |  |
|   | Hay vegetación que impide la circulación de sustancias en superficie                                  | 0.17        |  |
|   | Se desconoce si la vegetación impide la circulación en superficie                                     | 0.32        |  |
| <b>Valor asignado CV</b>  | <b>0.32</b>   |             |  |
| <b>Valor I<sub>Trans (ESC)</sub> (sobre 18)</b>   |   | <b>7.38</b> |  |

| Índice Transporte (subterráneo) <span style="float: right;"><math>I_{Trans (SUBT)} = PGW1 + PGW2</math></span> |  |          |  |
|--|--|----------|--|
| N°   | Índice transporte (subterráneo)                                    | Valor    | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.) |
| PGW1   | <b>Profundidad agua (napa freática)</b>                            |          |  |
|  | Superficial (entre 0 y 2 metros) - siempre (permanente)            | 9        | No se tiene información. por esta razón se asigna un valor de 4.                         |
|  | En época de lluvias superficial ( entre 0 y 2 metros) (estacional) | 6.75     |  |
|  | Mediana (de 2 a 5 metros)  | 4.5      |  |
|  | A más de 5 metros  | 2.25     |  |
|  | Se desconoce   | 4        |  |
| <b>Valor asignado PGW1</b>   | <b>4</b>   |          |  |
| PGW2   | <b>Textura suelo</b>   |          |  |
|  | Gravas y arenas  | 9        | El sitio presenta sedimento de textura limo arcillosa. Por ello se asigna un valor de 3. |
|  | Arenas limosas   | 6        |  |
|  | Limos y arcillas   | 3        |  |
|  | Se desconoce la litología del paquete de suelo                     | 5.5      |  |
| <b>Valor asignado PGW2</b>   | <b>3</b>   |          |  |
| <b>Valor I<sub>Trans (SUBT)</sub> (sobre 18)</b>   |  | <b>7</b> |  |

| Índice Transporte (superficial)                 |   |           |  |
|---|---|-----------|--|
| N°  | Índice transporte (superficial)   | Valor     | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.) |
| I <sub>Trans (SUP)</sub>                        | <b>Tipo de los cuerpos de aguas superficiales afectados</b>                       |           |  |
|   | Río o afluente, quebrada, riachuelo o arroyo (fluye continuo)                     | 18        | El sitio es una quebrada sin nombre. Se asigna un valor de 18.                           |
|   | Quebrada, riachuelo o arroyo (estacional)   |           |  |
|   | Canal de flotación (instalación humana)   |           |  |
|   | Cocha comunicante (conectada estacionalmente a otros cursos)                      | 12        |  |
|   | Pantanos (incluye aguajales)  |           |  |
|   | Cocha no comunicante  | 6         |  |
|   | No se han observado cuerpos de aguas superficiales afectados en un radio de 1000m | 0         |  |
|   | Cuerpo de agua no definido en sus características                                 | 9         |  |
|   | <b>Valor asignado</b>   | <b>18</b> |  |
| <b>Valor I<sub>Trans (SUP)</sub> (sobre 18)</b> |   | <b>18</b> |  |

**Índice Transporte (cadena trófica) asociado a receptor humano**

| N°  | Índice transporte (cadena trófica RH)   | Valor     | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)  |
|---|---|-----------|---|
| I <sub>Trans</sub> (CAD TROFICA)                        | Aprovechamiento dentro de la cadena trófica por parte de la población                               |           |   |
|   | Aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, recolección, etc. ).   | 18        | En el sitio se realiza aprovechamiento de recolección esporádica por parte de las poblaciones aledañas, actividades de recolección y cacería. |
|   | Sin aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, recolección, etc.) | 0         |   |
|   | No se tiene información al respecto   | 9         |   |
| <b>Valor asignado</b>                                   |   | <b>18</b> |   |
| <b>Valor I<sub>Trans</sub> (CAD TROF RH) (sobre 18)</b> |   | <b>18</b> |   |

| Índice Transporte (cadena trófica) asociado a receptor ecologico |  |           |   |
|--|--|-----------|---|
| N°   | Índice transporte (cadena trófica RE)  | Valor     | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)  |
| I <sub>Trans</sub> (CAD TROFICA)                                 | Aprovechamiento por parte de depredadores en la cima de la cadena trofica (carnívoros secundarios y terciarios, aves rapaces, etc.). |           |   |
|  | Aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, etc. ).   | 18        | Sobre el sitio se considera un valor de 18 toda vez que la probabilidad de aprovechamiento por parte de depredadores en la cima de la cadena trofica esta presente en el sitio, y en la medida de estar inmerso en una zona de bosque humedo natural dónde las interacciones ecológicas naturales son constantes. |
|  | Sin aprovechamiento de recursos en el sitio y su entorno inmediato (pesca, caza, etc.)   | 0         |   |
|  | No se tiene información al respecto  | 9         |   |
| <b>Valor asignado</b>  |  | <b>18</b> |   |
| <b>Valor I<sub>Trans</sub> (CAD TROF RE) (sobre 18)</b>          |  | <b>18</b> |   |

|       |  |
|-------|--|
| 74.38 | Score informacion conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano  |
| 4     | Score informacion potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor humano |

|       |   |
|-------|---|
| 74.38 | Score informacion conocida Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecologico  |
| 4     | Score informacion potencial Índice TRANSPORTE asociado a receptor ecologico |

**CRITERIOS VALORACIÓN ÍNDICE RECEPTOR**

Versión: 02-08-2017

Fondo de escala de 100

**RECEPTOR HUMANO**

$$I_{RECEPTOR\ HUMANO} = RH1 + RH2 + RH3 + RH4 + RH5$$

**Índice RECEPTOR HUMANO (sobre 100)** 38.00  
*Incertidumbre de la evaluación* 0%

| N°   | RECEPTOR HUMANO   | Valor                             | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)  |
|--|---|-----------------------------------|---|
| RH1  | <b>Distancia de la Comunidad o Centro Poblado al sitio impactado</b>  | <b>9000</b>                       | Indicar distancia, en metros. Si la comunidad se encuentra en el sitio impactado indicar "0", si se desconoce indicar "---"   |
|  | Comunidad en el Sitio Impactado   | 40                                | El sitio se encuentra cerca a los territorios de la comunidad de Titiyacu, ubicada a una distancia lineal de 9000 m, por lo que se asigna un valor de 4.  |
|  | A menos de 100m   | 35                                |   |
|  | Entre 100m y 2 km   | Valor proporcional entre 4 y 35   |   |
|  | A más de 2km  | 4                                 |   |
| Se desconoce   | 20  |                                   |   |
| <b>Valor total RH1 (sobre 40)</b>  |   | <b>4.00</b>                       |   |
| RH2  | <b>Distancia entre puntos de captación de agua superficial aguas abajo y/o pozos para consumo y sitio impactado</b>   | <b>9000</b>                       | Indicar distancia, en metros. Si existe un pozo o aprovechamiento de agua en el sitio impactado, indicar "0". Si no hay información sobre la distancia, indicar "---"   |
|  | Existe un punto de captación de agua superficial y/o un pozo de agua en el Sitio Impactado  | 20                                | En el sitio no existen puntos de captación de agua superficial ni pozos. Sin embargo, la comunidad Titiyacu tiene un punto de captación de aguas ubicado a 9km del sitio, en la quebrada de Titiyacu (Este 333689 / Norte 9693084 y Este 333756 / Norte 9693099), por lo que se asigna un valor de 4. |
|  | Existe un punto de captación de agua superficial aguas abajo y/o un pozo a menos de 100m  | 17.5                              |   |
|  | Existe un punto de captación de agua superficial aguas abajo y/o un pozo entre 100m y 2km   | Valor proporcional entre 4 y 17.5 |   |
|  | No hay pozos ni puntos de captación de agua superficial aguas abajo del sitio impactado, o están a más de 2km   | 4                                 |   |
| No hay información sobre el lugar de donde se abastece la comunidad para consumo | 10  |                                   |   |
| <b>Valor total RH2 (sobre 20)</b>  |   | <b>4.00</b>                       |   |
| RH3  | <b>Uso del Sitio Impactado y su entorno</b>   |                                   |   |
|  | El sitio impactado y su entorno genera directamente servicios ecosistémicos de provisión (caza o pesca, colecta de frutas, plantas medicinales, etc.) tanto para animales como seres humanos. | 20                                | De lo indagado el sitio genera directamente servicios ecosistémicos de provisión, por lo que se asigna un valor de 20.  |
|  | El sitio impactado y su entorno no generan directamente servicios ecosistémicos de provisión (caza o pesca, colecta de frutas, plantas medicinales, etc.) como seres humanos.                 | 2.5                               |   |
|  | Se desconoce  | 10                                |   |
| <b>Valor total RH3 (sobre 20)</b>  |   | <b>20</b>                         |   |
| RH4  | <b>Accesibilidad de personas al sitio (en tiempo de traslado), debido a cercanía a comunidades y / o lugar de desarrollo de actividad económica.</b>  |                                   |   |
|  | Accesible hasta en 30 minutos.  | 10                                | El acceso desde la comunidad Titiyacu hacia el sitio es de aproximadamente 2 horas a pie. Por lo que se asigna un valor de 5.   |
|  | Accesible entre 30 minutos y 1 hora.  | 7.5                               |   |
|  | Accesible entre 1 hora y 3 horas.   | 5                                 |   |
|  | Accesible en mas de 3 horas.  | 2.5                               |   |
| No se conocen datos de accesibilidad o es demasiado remoto.                      | 4   |                                   |   |
| <b>Valor total RH4 (sobre 10)</b>  |   | <b>5</b>                          |   |
| RH5  | <b>Tamaño de población</b>  |                                   |   |
|  | Mas de 100 Habitantes.  | 10                                | El tamaño de la población de la comunidad Titiyacu es de 69 habitantes, por lo que se asigna un valor de 5.   |
|  | Entre 70 y 100 habitantes.  | 7.5                               |   |
|  | Entre 50 y 70 habitantes.   | 5                                 |   |
|  | Menos de 50 Habitantes  | 2.5                               |   |
| No se conocen datos exactos del N° de habitantes.                                | 4   |                                   |   |
| <b>Valor total RH4 (sobre 10)</b>  |   | <b>5</b>                          |   |

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| 38.00 | <b>Score información conocida</b>  |
| 0     | <b>Score información potencial</b> |

RECEPTOR ECOLÓGICO

$$I_{\text{RECEPTOR ECOLÓGICO}} = RE1 + RE2 \times RE3$$

Índice RECEPTOR ECOLÓGICO (sobre 100) **41.75**

Incertidumbre de la evaluación **0%**

| N°   | RECEPTOR ECOLÓGICO  | Valor | Comentarios (asunciones, reportes en los que se basa la calificación, referencias, etc.)   |
|--|---|-------|--|
| RE1  | <b>Categoría de protección</b>  |       |  |
|  | Sitio impactado y entorno inmediato dentro de alguna categoría de protección (ANP, Parque Nacional, reserva nacional, reserva paisajística, refugios de vida silvestre, reservas comunales, bosques de protección, etc.)<br>Zona de amortiguamiento                 | 50    | El Sitio no está ubicado dentro o cerca a áreas con alguna categorías de proteccion. Por lo que se le asigna un valor de 16.75.  |
|  | Sitio impactado fuera de categorías de protección con otras cualidades especiales: Corredor biológico con antecedentes bibliográficos; Existencia de al menos una especie vegetal o animal, o ecosistema en alguna categoría de conservación o especial protección. | 33.25 |  |
|  | Sitio impactado fuera de categorías de protección. Se desconoce la existencia de especies vegetales o animales, o ecosistemas, en alguna categoría de conservación o especial protección  | 16.75 |  |
|  | No se tiene información sobre la clasificación o categoría de protección del sitio impactado  | 25    |  |
| <b>Valor asignado RE1 (sobre 200)</b>                  | <b>16.75</b>  |       |  |
| RE2  | <b>Presencia de ecosistemas frágiles</b>  |       |  |
|  | Presencia de bosque inundable , Aguajales, lagunas o Cochas   | 50    | De la evaluación en campo, el sitio corresponde a una quebrada sin nombre; además, esta establecido en una zona de terraza baja inundable, por lo que se valorará con 50.                        |
|  | Presencia de llanuras meándricas o "restingas"  | 40    |  |
|  | Presencia de bosque ribereño o de terraza (inundables durante cierta etapa del año)   | 30    |  |
|  | Presencia de bosque de colina baja o alta   | 20    |  |
|  | Presencia de bosque de montaña  | 20    |  |
|  | Presencia de herbazales hidrofíticos (inundables cierta etapa del año)  | 10    |  |
| Se desconoce si hay ecosistemas frágiles en el entorno | 25  |       |  |
| <b>Valor asignado RE2 (sobre 200)</b>                  | <b>50</b>   |       |  |
| RE3  | <b>Distancia al ecosistema frágil mas cercano identificado</b>  |       |  |
|  | En el mismo sitio   | 1     | De la revisión del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú ( Resolución Ministerial N° 440-2018-MINAM), no se ha identificado ecosistemas frágiles en los alrededores. Se considerará más de 3 km. |
|  | Cerca (menos de 3 km del sitio impactado)   | 0.8   |  |
|  | Lejos (a más de 3km del sitio impactado)  | 0.5   |  |
|  | Se desconoce si hay algún ecosistema frágil en el entorno inmediato   | 0.65  |  |
| <b>Valor asignado RE3</b>                              | <b>0.5</b>  |       |  |

|       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 66.75 | Score informacion conocida  |
| 0     | Score informacion potencial |

# **ANEXO I**

Reporte Fotográfico del Sitio S0518

**IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0518**

**N.º de Expediente de Evaluación: 2020-05-203**

| Distrito                                 | Andoas | Provincia   | Datum del Maraón | Departamento | Loreto |
|--|--------|---|------------------|--------------|--------|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 01</b>                 |        |  |                  |              |        |
| <b>Sitio S0518</b>                       |        |   |                  |              |        |
| Fecha: 20/10/2020                        |        |   |                  |              |        |
| Hora: 13:38 horas                        |        |   |                  |              |        |
| <b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b> |        |   |                  |              |        |
| Este (m): 333995                         |        |   |                  |              |        |
| Norte (m): 9702288                       |        |   |                  |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 230                   |        |   |                  |              |        |
| Precisión: ± 3                           |        |   |                  |              |        |

**DESCRIPCIÓN:** Vista del sitio S0518, en el punto que intersecta con el ducto que transporta hidrocarburos de Capahuari Norte a Estación Andoas.

**IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0518**

**N.º DE EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-203**

| Distrito                                 | Andoas | Provincia  | Datum del Maraón | Departamento | Loreto |
|--|--------|--|------------------|--------------|--------|
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 02</b>                 |        |  |                  |              |        |
| <b>PAS-19-AS-011</b>                     |        |  |                  |              |        |
| Fecha: 24/10/2020                        |        |  |                  |              |        |
| Hora: 09:32 horas                        |        |  |                  |              |        |
| <b>COORDENADAS UTM -WGS84 – ZONA 18M</b> |        |  |                  |              |        |
| Este (m): 334013                         |        |  |                  |              |        |
| Norte (m): 9701899                       |        |  |                  |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233                   |        |  |                  |              |        |
| Precisión: ± 3                           |        |  |                  |              |        |

**DESCRIPCIÓN:** Vista del sitio S0518, toma de muestra de agua superficial en la quebrada sin nombre.

**IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0518**

**N.º DE EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-203**

|          |        |           |                  |              |        |
|----------|--------|-----------|------------------|--------------|--------|
| Distrito | Andoas | Provincia | Datum del Maraón | Departamento | Loreto |
|----------|--------|-----------|------------------|--------------|--------|

**FOTOGRAFÍA N.º 03**  
**PAS-19-SED-011**

Fecha: 24/10/2020

Hora: 09:54 horas

**COORDENADAS**  
**UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 334013

Norte (m): 9701899

Altitud (m s.n.m): 233

Precisión: ± 3



**DESCRIPCIÓN:** Vista del sitio S0518, toma de muestra de sedimento, en el punto de muestreo donde se registró TPH superior a la norma de uso referencial de Canadá.

**IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0518**

**N.º DE EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-203**

|          |        |           |                  |              |        |
|----------|--------|-----------|------------------|--------------|--------|
| Distrito | Andoas | Provincia | Datum del Maraón | Departamento | Loreto |
|----------|--------|-----------|------------------|--------------|--------|

**FOTOGRAFÍA N.º 04**  
**S05 PAS-19-HB-003**

Fecha: 22/10/2020

Hora: 10:54 horas

**COORDENADAS**  
**UTM -WGS84 – ZONA 18M**

Este (m): 334013

Norte (m): 9701899

Altitud (m s.n.m): 233

Precisión: ± 3



**DESCRIPCIÓN:** Punto de muestreo hidrobiológico PAS-19-HB-003 en la quebrada s/n. Tipo de agua clara, color verde grisáceo y transparencia total.

| IDENTIFICACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0518     |   |           |                  |              |        |
|--|---|-----------|------------------|--------------|--------|
| N.º DE EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN: 2020-05-203 |   |           |                  |              |        |
| Distrito                                     | Andoas  | Provincia | Datum del Maraón | Departamento | Loreto |
| <b>FOTOGRAFÍA N.º 05<br/>PAS-19-AS-010</b>   |   |           |                  |              |        |
| Fecha: 24/10/2020                            |   |           |                  |              |        |
| Hora: 08:52 horas                            |   |           |                  |              |        |
| <b>COORDENADAS<br/>UTM -WGS84 – ZONA 18M</b> |   |           |                  |              |        |
| Este (m): 333965                             |   |           |                  |              |        |
| Norte (m): 9701863                           |   |           |                  |              |        |
| Altitud (m s.n.m): 233                       |   |           |                  |              |        |
| Precisión: ± 3                               |   |           |                  |              |        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>                          | Vista panorámica de la quebrada sin nombre en el punto PAS-19-AS-010. Se observa el cuerpo de agua poco profundo (0.5 m) y flujo lento. |           |                  |              |        |