

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES  
(TOMO B MINAM)  
**INFORME COMPLEMENTARIO V**

**PLAN DE REHABILITACIÓN  
DEL SITIO IMPACTADO  
S0118 (Botadero Comunidad Olaya)**

**Servicio de Consultoría para elaborar los Planes de Rehabilitación  
de 13 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la  
cuenca del río Corrientes**

Elaborado para:



Presentado por:



Av. La Paz N° 1381, Miraflores, Lima, Perú  
RPM: #943903565, Tel. 255-8500 / 986664361  
proyectos@jci.com.pe, [www.jci.com.pe](http://www.jci.com.pe)

**PY-1801**

**marzo, 2022**

## ÍNDICE GENERAL

---

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	INFORME COMPLEMENTARIO IV.....	3
	Tomo B - Ministerio del Ambiente (MINAM).....	3
	OBSERVACIÓN N° 12 .....	3
	OBSERVACIÓN N° 15 .....	7

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente informe complementario V, corresponde al levantamiento de observaciones y cumple con presentar la documentación destinada a subsanar las observaciones aún persistentes al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0118 (Sitio Botadero Comunidad Olaya) que, mediante Auto Directoral N.º 162-2021-MINEM-DGAAH enviado a la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) solicita atender el Informe N.º 00018-2020-MINAM/VMGA/DGCA, correspondiente al Ministerio del Ambiente (MINAM), el cual también atiende la opinión técnica al levantamiento de observaciones contenidas en el informe N.º 499-2019-MINAM/VMGA/DGCA y el informe N.º 00165-2021-MINAM/VMGA/DGCA.

## 2 INFORME COMPLEMENTARIO IV

### Tomo B - Ministerio del Ambiente (MINAM)

#### OBSERVACIÓN N° 12

Con relación a la elaboración del modelo conceptual inicial, cabe señalar que el PR no presenta hasta este punto el Modelo Conceptual Inicial del Sitio S0118, por lo que no resulta coherente indicar que el diseño del plan de muestreo se ha desarrollado de acuerdo al citado modelo conceptual, sin antes haber sido abordado en algún capítulo anterior.

#### Comentario del Ministerio del Ambiente (MINAM)

Como ya se señaló en el comentario a la respuesta de la observación N°11, de acuerdo al flujo de la Figura 2-Ob-8a Diagrama de Procedimiento de trabajo del sitio S0118, el MCI es un paso anterior a la caracterización, por lo que no es coherente abordar estos temas en el 3.5.1 Diseño del plan de muestreo en detalle y alcance. Sin embargo, en los numerales anteriores al 3.5, no se observa que el PR haya presentado el MCI.

Por lo tanto, la información presentada por la consultora JCI es insuficiente y no corresponde a lo solicitado en la presente observación.

#### Comentario del Ministerio del Ambiente (MINAM)

En la absolución de la presente observación, la consultora hace referencia a las absoluciones de las observaciones 08, 09 y 10. Al respecto, la Figura 2-Ob-8b, que contiene el flujograma de las actividades de evaluación desarrolladas, no es coherente con el orden de las fases y etapas de evaluación de sitio contaminado establecidas en el D.S. N° 012-2017-MINAM y las guías aprobadas por la R.M. N° 085-2014-MINAM.

Sin embargo, la consultora señala que la caracterización del sitio impactado se desarrolló de acuerdo con la R.M. N° 118-2017-MEM/DM.

Finalmente se precisa que las Bases Integradas del Concurso Público Internacional N° 04-2017-FONAM señala que la evaluación de cada sitio impacta se desarrollan de acuerdo con las normas y guías aprobadas por el MINAM.

#### Comentario del Ministerio del Ambiente (MINAM)

El ítem 3.5 Método para la caracterización del sitio impactado, no presenta el Modelo Conceptual Inicial solicitado en la observación N° 12.

Asimismo, la figura 2-Ob-8b del levantamiento de observaciones presentados al MINAM señala la aplicación del Modelo Conceptual Inicial (MCI) previo al plan de muestreo, es decir el desarrollo de un modelo conceptual inicial previo al plan de muestreo; sin embargo, hasta el numeral 3.5 la Consultora no ha presentado el MCI.

En adición a lo señalado, en el capítulo 4 del PR, ítem 4.2.2 Peligros identificados a través del Modelo Conceptual Inicial, A) Modelo conceptual inicial del sitio, la Consultora señala: “En el siguiente diagrama ( Figura 4-2 ) muestra de forma esquemática y gráfica el modelo conceptual del sitio, a partir de los resultados y evidencias identificados durante la fase de caracterización del sitio S0118 (Sitio Botadero Comunidad Olaya).” y presenta la Figura 4-2 Modelo conceptual inicial del sitio S0118 (Sitio Botadero Comunidad Olaya). Lo antes señalado no es compatible con la figura 2Ob-8b, en cuyo diagrama la Consultora presenta el MCI previo al muestreo de caracterización.

#### Comentario por parte del Consorcio JCI-HGE

En atención al comentario final de la autoridad se actualiza la respuesta líneas abajo, considerando la actualización del sustento presentado en la Observación N° 8 , 9 y 10.

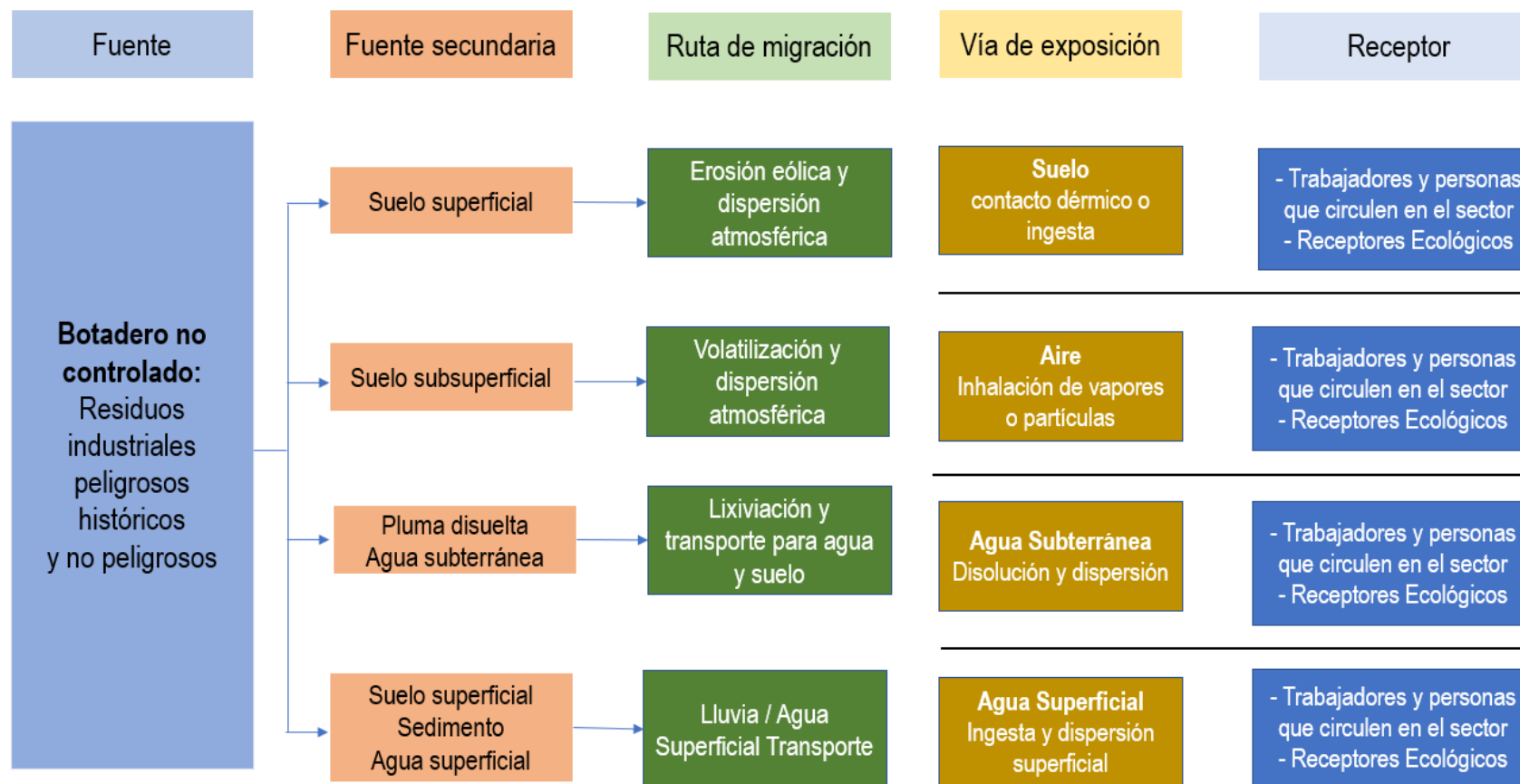
#### Respuesta:

En la etapa húmeda, previo a los trabajos en campo, se preparó un plan de muestreo en el cual se desarrolló un modelo conceptual inicial (Ver figura 3-Ob-12a) y en la etapa seca se ajustó dicho modelo, llamado modelo conceptual detallado o actualizado (Ver figura 3-Ob-12b) a partir de los resultados de la primera temporada (ver PR ítem 5.5 Método para la caracterización del sitio impactado). Asimismo, la ubicación de los puntos de muestreo en ambas épocas se encuentra detallada en el Plan de Muestreo (el cual fue compartido y expuesto a la Supervisión, FONAM (ahora PROFONANPE) y el Grupo Técnico Ambiental (GTA)).

En las observaciones N° 8, 9 y 10 se presenta mayor detalle, incluyendo un diagrama que explica el proceso para definir el modelo conceptual inicial y determinar el área de potencial interés. Es preciso tener en cuenta que si bien es cierto no se contó con un informe de identificación del sitio S0118 (Botadero Comunidad Olaya) que estableciera un modelo conceptual y delimitara un área para caracterizar, se consideró los resultados advertidos por el OEFA en el año 2016 y 2017 que indicaba la presencia de residuos sólidos. En el ingreso de reconocimiento por parte del Consorcio JCI-HGE (como parte de la etapa de caracterización) en el año 2018 permitió establecer las potenciales rutas de transporte y los potenciales receptores al sitio impactado, definiendo así el modelo conceptual inicial, el cual fue modificándose conforme se fueron realizando los muestreos en ambas temporadas (seca y húmeda).

En el PR ítem 3.9 se describe el desarrollo del modelo conceptual inicial, en el cual se muestran las fuentes, potenciales receptores, potenciales rutas y vías de exposición, posible migración de los contaminantes y factores que modifiquen el efecto de los contaminantes, del mismo modo en el ítem 3.3 del PR, se describen las fuentes y focos dentro del sitio. En ese sentido, gráficamente se muestra el modelo conceptual inicial del Botadero Comunidad Olaya.

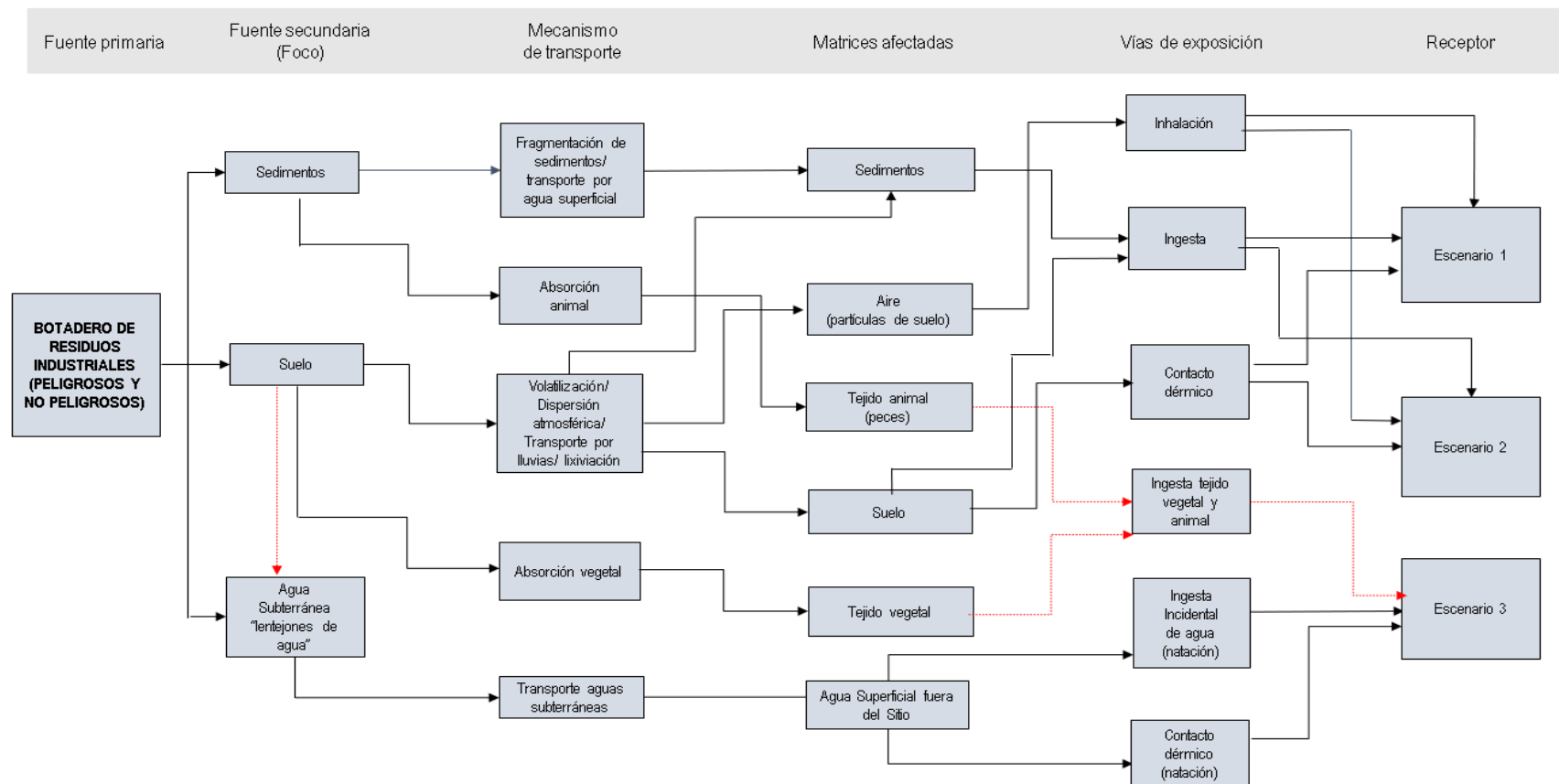
**Figura 3-Ob-12a      Modelo Conceptual Inicial**



Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2022

Y finalmente, se presenta el modelo conceptual detallado actualizado.

**Figura 3-Ob-12b Modelo Conceptual detallado actualizado**



Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2022

Leyenda:

- Rutas completas y potenciales
- - - - - Rutas incompletas

## OBSERVACIÓN N° 15

El PR, en el ítem 3.5.1, establece 19 puntos de muestreo de identificación y a partir del cual, de manera indirecta plantea 36 de puntos de muestreo de detalle. Finalmente, en el Cuadro 3-8, presenta 23 puntos de muestreo los que no se entiende si corresponden a puntos de muestreo de identificación o puntos de muestreo de detalle. Cabe preciar que las Tablas N° 5 y 6 de la Guía de para el muestreo de suelos especifica el número mínimo de puntos de muestreo de identificación y detalle respectivamente. Al respecto, si se han planteado 23 puntos de muestreo, estos podrían corresponder a puntos del muestreo de identificación, más no al muestreo de caracterización, debido a que es menor al número mínimo de puntos de muestreo de detalle de acuerdo a la citada guía. Por otro lado, de acuerdo a la Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos, para desarrollar un muestreo de detalle es necesario contar con los resultados del muestreo de identificación. En tal sentido, los 23 puntos de muestreo identificados, se pueden considerar puntos de muestreo de identificación. En tal sentido, a partir de los resultados de la primera campaña de muestreo, se debe establecer los puntos de muestreo de detalle con el objetivo de definir las fuentes y focos de contaminación, así como delimitar la extensión horizontal y vertical del Sitio S0118.

### Comentario del Ministerio del Ambiente (MINAM)

De acuerdo a la Guía de para el muestreo de suelos, el número mínimo de puntos de muestreo de detalle es de 35. Por lo tanto, la información presentada por la consultora JCI es insuficiente y no corresponde a lo solicitado en la presente observación.

### Comentario del Ministerio del Ambiente (MINAM)

En la absolución de la presente observación, la consultora hace referencia a las absoluciones de la observación 15 donde señalan los procedimientos seguidos para justificar la toma de 24 muestras, dichos procedimientos se basan en el flujograma de las actividades de evaluación desarrolladas de la Figura 2-Ob-8b. Cabe precisar que el citado flujograma no es coherente con el orden de las fases y etapas de evaluación de sitio contaminado establecidas en el D.S. N° 012-2017-MINAM y las guías aprobadas por la R.M. N° 085-2014-MINAM. Sin embargo, la consultora señala que la caracterización del sitio impactado se desarrolló de acuerdo con la R.M. N° 118-2017- MEM/DM.

Finalmente se precisa que las Bases Integradas del Concurso Público Internacional N° 04-2017-FONAM señala que la evaluación de cada sitio impactado se desarrolla de acuerdo a las normas y guías aprobadas por el MINAM.

### Comentario por parte del Consorcio JCI-HGE

En atención al comentario final de la autoridad se actualiza la respuesta líneas abajo, considerando la actualización del sustento presentado en la Observación N° 8.

### Respuesta:

Como parte del desarrollo de la observación N°8 se realizaron las precisiones las cuales sirven como base al desarrollo y sustento de la presente observación.

El alcance del Plan de Rehabilitación (PR) no es desarrollar un Informe de Identificación de Sitios Contaminados (IISC). El presente estudio es elaborar un Plan de Rehabilitación de acuerdo con la estructura detallada en los lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación aprobado mediante RM N° 118-2017-MEM/DM y las Bases Integradas del Concurso Público Internacional N° 04-2017-FONAM

Por otra parte, dentro de la observación N° 10 se detalla por qué se consideró representativo realizar 24 sondeos (23 en época húmeda y uno en seca).

Es importante destacar que, el número de puntos de muestreo para determinar el área a remediar se genera con la integración de un conjunto de criterios y análisis por parte de un equipo multidisciplinario que participa en la elaboración del PR, además del uso de la Guía para muestreo de suelos, evidencias encontradas en el sitio, información histórica y otra información que permite sustentar y generar el número de puntos en forma eficiente para determinar el área a remediar.

En forma conservadora, el Consorcio partió de un API de 2.9 ha para el sitio 118 e inicia el muestreo en base a la misma. No obstante, durante el desarrollo del Plan de Rehabilitación se complementa la información con lo siguiente:

- i. El sitio 118 fue destinado como sitio de botadero debido que cumplía ciertas condiciones, tales como impermeabilidad (suelos arcillosos impermeables), alejado de cuerpos de agua superficiales y subsuperficiales o de cualquier acuífero.
- ii. El sitio 118 fue dividido y usado según el tipo de desecho, es así como se tiene un área destinada para desechos o residuos orgánicos y otra para inorgánicos, cada área ocupa aproximadamente la mitad del botadero y se encuentran bien definidas.
- iii. Regularmente un botadero trabaja mediante el uso capas de mezcla de desechos con suelos, cada capa posee el mismo material, manteniendo la homogeneidad en cada capa.
- iv. El sitio 118 posee un área definida y delimitada por condiciones de relieve que impide esparcimiento el material
- v. El sitio 118 fue remediado o limpiado, se extrajo todo el material (desechos), que en su mayoría consistía en material ferroso y llevado o vendido en algunos casos, como chatarra.
- vi. En toda la zona, según los resultados de fondo y las muestras de caracterización, se ha identificado la presencia en forma natural de Vanadio.

Bajo conocimiento de los puntos anteriores, el API pudo haber sido reducida a más de la mitad a la planteada inicialmente. En este sentido, el análisis del grupo de expertos es fundamental para determinar el área a remediar, más allá de un número determinado de muestras.

Para entender aún más esta situación analizaremos en forma sencilla y con mayor detalle el área a remediar y su extensión (Ver Mapa en Figura 3 -Obs 15):

- Al Sur: la presencia de la carretera y su talud actúa como barrera física impidiendo cualquier potencial migración.
- Al Oeste: La presencia de vegetación y el tipo de suelo encontrado, permite identificar claramente la limitación del botadero. Los puntos de muestreo S003 y S004 validaron lo que en terreno se determinó.
- Al Norte: la sección norte posee una pendiente y una geomorfología local que impide cualquier migración en esta área. Adicional, la presencia de vegetación sustenta el límite del botadero. El punto S005 confirma la inexistencia de excedencias, adicional el punto S012, ubicado más al norte del área a remediar, permitió asegurar la inexistencia de cualquier migración a mayor distancia



- Al Este: la geomorfología local nuevamente permite definir el área destinada a desechos inorgánicos. El punto S011 permitió asegurar la inexistencia de cualquier migración.

En el siguiente cuadro se presenta los trece (13) sitios, los informes y puntos de muestreo realizados por el OEFA, la dimensión del API estimada (ha), la cantidad de puntos de acuerdo con la Guía para muestreo de suelo (Tabla 5 y 6) y la cantidad de puntos de muestreo realizados por el consorcio JCI-HGE. En el mismo se aprecia que once (11) de los sitios, con excepción de los sitios S0119 y S0118, se obtuvo el aval por parte de la Autoridad en la cantidad de puntos y las premisas que los sustentaron. Importante señalar, que estos dos últimos sitios presentan condiciones y uso diferentes a los demás, fueron destinados a botaderos y ambos pasaron por un proceso de selección, limitación y finalmente de limpieza o remediación previo al presente estudio.

**Cuadro 3-Ob-15a Número de puntos de muestreo**

Sitio	Informe de OEFA	Puntos de muestreo OEFA	# Muestras según guía <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área API</li> <li>- Identificación (puntos según API)</li> <li>- Caracterización<sup>(1)</sup> (Criterio conservador de puntos con base en muestras de identificación con excedencias)</li> </ul>	# Puntos realizados
S0107	N° 121-2014-OEFADE-SDCA	1 punto (S-04)	- Área API: 1.2 ha - Identificación: Tabla 5 (10 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>20 Puntos</b> )	<b>26</b>
S0108	N° 121-2014-OEFADE-SDCA	2 puntos	- Área API: 1.6 ha - Identificación: Tabla 5 (13 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>25 Puntos</b> )	<b>28</b>
S0109	N° 121-2014-OEFADE-SDCA	2 puntos (S-03 y S-02)	- Área API: 0.8 ha - Identificación: Tabla 5 (8 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>16 Puntos</b> )	<b>21</b>
S0110	N° 121-2014-OEFADE-SDCA	1 punto (S-34)	- Área API: 2.6 ha - Identificación: Tabla 5 (17 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>32 Puntos</b> )	<b>28<sup>(2)</sup></b>
S0111	N° 121-2014-OEFADE-SDCA	1 punto	- Área API: 0.6 ha - Identificación: Tabla 5 (7 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>15 Puntos</b> )	<b>15</b>
S0112	N° 121-2014-OEFA/SE-SDCA	1 punto (S-56)	- Área API: 5.2 ha - Identificación: Tabla 5 (23 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>42 Puntos</b> )	<b>47</b>
S0113	N° 121-2014-OEFA/SE-SDCA	1 punto (S-23)	- Área API: 1.9 ha - Identificación: Tabla 5 (14 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>27 Puntos</b> )	<b>30</b>
S0114	N° 121-2014-OEFA/SE-SDCA	2 puntos	- Área API: 5.2 ha - Identificación: Tabla 5 (23 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>43 Puntos</b> )	<b>55</b>
S0115	N°121-2014-OEFA-DESDCA	4 puntos	- Área API: 6.6 ha - Identificación: Tabla 5 (25 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>46 Puntos</b> )	<b>50</b>
S0116	N°121-2014-OEFA-DESDCA	2 puntos	- Área API: 1.1 ha - Identificación: Tabla 5 (10 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>20 Puntos</b> )	<b>23</b>
S0117	N°121-2014-OEFA-DESDCA	2 puntos (S-46-1 y S46)	- Área API: 0.7 ha - Identificación: Tabla 5 (7 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>14 Puntos</b> )	<b>16</b>
S0118	- Informe N° 201-2016-OEFA/DE-SDCA <sup>(3)</sup>	-	- Área API: 2.9 ha - Identificación: Tabla 5 (19 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>35 Puntos</b> )	<b>24<sup>(5)</sup></b>

Sitio	Informe de OEFA	Puntos de muestreo OEFA	# Muestras según guía	# Puntos realizados
			- Área API - Identificación (puntos según API) - Caracterización <sup>(1)</sup> (Criterio conservador de puntos con base en muestras de identificación con excedencias)	
	- informe N° 00016-2017-OEFA-DE-SDCA-CSI <sup>(4)</sup>			
S0119	N°00016-2017-OEFA&DE-SDCA-CSI	4 puntos	- Área API: 0.3 ha - Identificación: Tabla 5 (5 Puntos) - Caracterización: Tabla 6 ( <b>11 Puntos</b> )	<b>12</b>

(1) Se asumió que un alto porcentaje de las muestras de identificación excedieran la normativa ECA Suelo

(2) Se asumió que un porcentaje alto (pero no mayor del 100%) de muestras de identificación excedieran límites. Criterio aceptado por la Autoridad (MINAM).

(3) El informe N° 201-2016-OEFA/DE-SDCA no contó con la debida toma de muestras correspondientes de suelo y/u otras matrices ambientales, se obtuvo las evidencias (presencia de residuos metálicos, superficie del terreno disturbada, etc.) que lo catalogan como tal

(4) OEFA no pudo visitar el botadero Comunidad Olaya debido al impedimento de acceso por parte de la comunidad para el desarrollo de los trabajos de campo

(5) De manera conservadora se asumió que tanto la sección de residuos orgánicos como industriales formaran parte del API; sin embargo, el API ha debido corresponder solo a la sección industrial que ocuparía aproximadamente la mitad del área asumida.

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2022

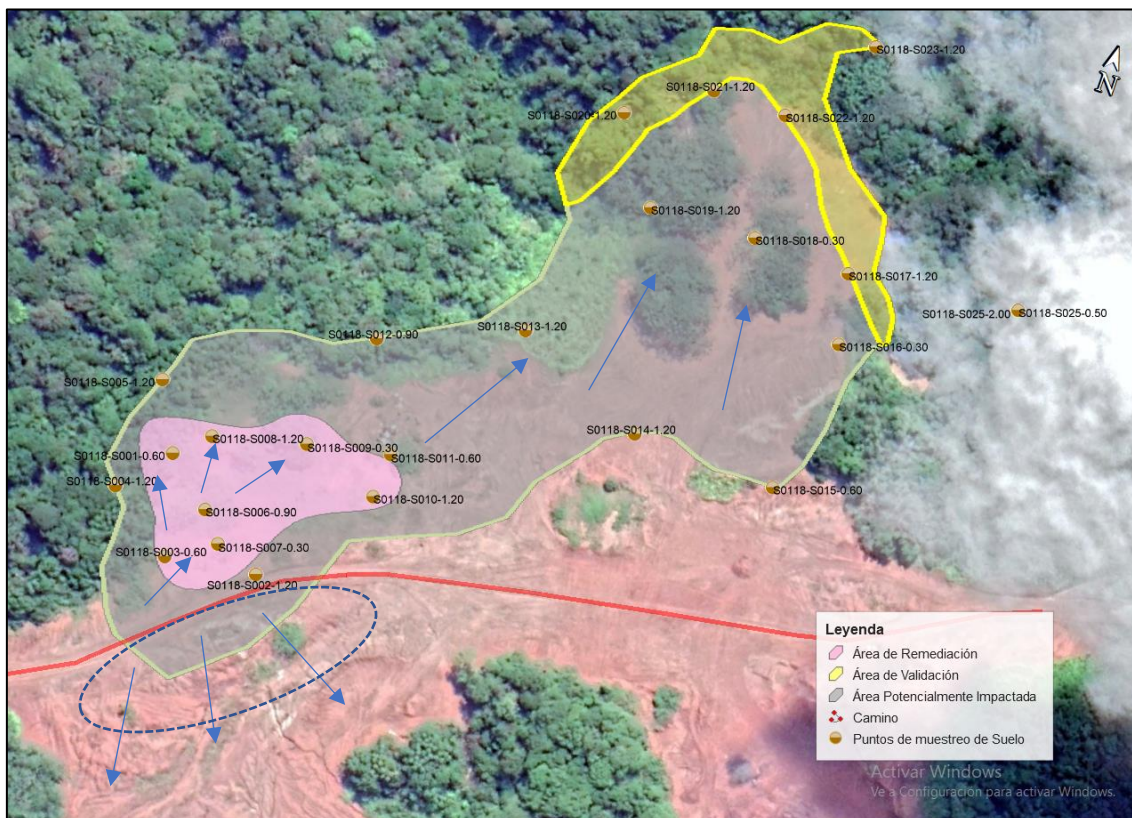
En atención a la preocupación de la Autoridad sobre la cantidad y ubicación de los sondeos. A continuación, se dan detalles de la Figura 3-Ob-15.

1. Inicialmente no se contaba con una poligonal del botadero que delimitara el área de potencial interés (API). En el primer ingreso para reconocimiento de los sitios contaminados, para el caso específico del botadero Comunidad Olaya, se estimó preliminarmente en gabinete un modelo conceptual inicial (MCI) donde se delimitó de manera conservadora un API con un área de 2.9 ha, que abarca tanto la zona de botadero para desechos orgánicos como otra zona para residuos inorgánicos, adicionalmente incluía un tramo de vialidad (terraplén) que actúa como parteaguas o divisoria (en la zona sur) y un área al sur de la divisoria que el monitor ambiental informó que correspondía a un préstamo. La parte del API que pasa la divisoria (carretera) se muestra en la figura con una elipse en línea segmentada de color azul donde la pendiente es opuesta al botadero como se puede apreciar claramente con las flechas en dirección sur; es decir, corresponde a otra zona de uso y no se relaciona directamente con el botadero en cuanto a la actividad que se desarrolla. En ese sentido, el API inicial obtenido en gabinete fue sobreestimado y los hallazgos del personal técnico durante el ingreso a campo permitieron optimizar su delimitación in situ, así como ubicar los sondeos densificando en mayor cantidad en la zona para residuos peligrosos.
2. El punto de muestreo S0118-S002 ubicado cercano a la vialidad dentro del área del botadero no presentó excedencias, en el mapa 6.4.1, este punto de muestreo se ubica al margen derecho de la vía, sin embargo, en campo este muestreo se realizó en la margen izquierda, es importante aclarar el error del GPS<sup>1</sup>, por esta razón, en la siguiente figura se muestra la ubicación real de este punto.
3. En la zona suroeste respecto al punto S0118-S003 y que forma parte del API delimitado, tampoco se consideró oportuno desarrollar un muestreo puesto que esta zona se ubica a una cota superior (en pendiente) respecto al punto de muestreo en mención, por esta razón, y

<sup>1</sup> Previendo usos no pacíficos de la tecnología de geolocalización, el Departamento de Estado de los Estados Unidos, debido a las condiciones geopolíticas y geoestratégicas imperantes, tiene la potestad de modificar el grado de precisión propuesto por los satélites que ellos gobiernan, es decir, la gran mayoría de los que utiliza la tecnología, pudiendo llegar para los navegadores satelitales civiles, proponer errores del orden de los 100 a los 120 metros.

considerando la dinámica de migración de algún potencial contaminante se densificó los sondeos en la zona baja donde potencialmente se acumularían los contaminantes, como en efecto, los resultados de campo confirmaron estos supuestos; por ello únicamente en la zona (color rosada) se ubican las excedencias de suelo.

**Figura 3-Obs 15. Mapa de ubicación de puntos de muestreo**



Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE,2022