

**INFORME N° 00017-2020-MINAM/VMGA/DGCA**

**PARA** : **Luis Alberto Bravo Barrientos**  
Director General de Calidad Ambiental (e)

**DE** : **Franco Fernández Santa María**  
Especialista en Gestión de la Calidad Ambiental

**Hector Daniel Quiñonez Ore**  
Especialista Legal en Normatividad Ambiental II

**Luis Alberto Bravo Barrientos**  
Director de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia

**Camila Corali Alva Estabridis**  
Directora de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

**ASUNTO** : **Opinión Técnica referente al Plan de Rehabilitación del Sitio SO113 (Sitio 13) - Levantamiento de Observaciones**

**REFERENCIA** : Oficio N° 518-2020-MINEM/DGAAH/DEAH  
(Expediente N° 2020053975)

**FECHA** : Magdalena del Mar, 17 de septiembre de 2020

---

Nos dirigimos a usted, con relación al documento de la referencia, a fin de informar a su Despacho lo siguiente:

**I. ANTECEDENTES**

- I.1 Media<sup>1</sup>te Ley N° 30321, *Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental* se dispone la creación de un Fondo de Contingencia para el financiamiento de las acciones de remediación ambiental de sitios impactados por las actividades de hidrocarburos, que impliquen riesgos para la salud y el ambiente, que ameriten una atención prioritaria y excepcional del Estado, entendiéndose para los efectos de la presente Ley como sitio impactado, los pozos e instalaciones mal abandonadas, suelos contaminados, efluentes, derrames, fugas, residuos sólidos, emisiones, restos o depós<sup>2</sup>tos de residuos.
- I.2 El Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental ha destinado la suma de S/. 50 000 000.00 (CINCUENTA MILLONES Y 00/100 NUEVOS SOLES), como capital inicial, para el financiamiento de las acciones de remediación ambiental en el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, ubicadas en el depart<sup>3</sup>mento de Loreto<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup> Ley N° 30321, numeral 2.1 Artículo 2°. *Creación del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su ámbito de aplicación.*

<sup>3</sup> Ley N° 30321, numeral 2.3 Artículo 2°. *Creación del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su ámbito de aplicación.*

<sup>4</sup> Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30321, *Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.* Publicado en el diario El Peruano el 26 de diciembre de 2016.



- I.3 El Reglamento de la Ley N° 30321, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM establece: *Una vez presentado el Plan de Rehabilitación, la autoridad sectorial competente trasladará dicho documento al (...) Ministerio del Ambiente (...), a fin de que emitan sus respectivas opiniones técnicas, las cuales serán remitidas a la autoridad sectorial competente en un plazo máximo de veinte (20) días hábiles. El incumplimiento de esta disposición será considerado falta administrativa<sup>5</sup>sancionable (...).* Asimismo, indica: *Una vez presentadas las subsanaciones la Autoridad sectorial competente remite dicha subsanación a las entidades opinantes que emitieron observaciones, las que emiten su opinión y la notifican a la Autoridad sectorial competente en un plazo máximo de diez (10) días hábiles, contado a partir del día hábil siguiente de recibida<sup>6</sup>la notificación.*
- I.4 Mediante Oficio N° 499-2019-MINAM/VMGA/DGCA de fecha 03 de octubre de 2019, la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente (en adelante, **MINAM**) remitió a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas las observaciones a los Planes de Rehabilitación (en adelante, **PR**) de la Cuenca Corrientes, entre los cuales se incluyó el Informe N° 0089-2019-MINAM/VMGA/DGCA correspondiente al PR del Sitio Impactado SO113 (Sitio 13) (en adelante, **PR SO 113**), ubicado en la cuenca del río Corrientes del departamento de Loreto.
- I.5 Mediante el documento de la referencia, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, remitió al MINAM la información sobre el levantamiento de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado SO 113 (sitio 13), ubicado en la cuenca del río Corrientes del departamento de Loreto, solicitando la opinión técnica correspondiente.

## II. ANÁLISIS

### 2.1 De las competencias del Ministerio del Ambiente y la Dirección General de Calidad Ambiental

- II.1.1 El MINAM es el organismo rector del sector ambiental, y como tal garantiza el cumplimiento de las normas ambientales. En tal sentido realiza funciones de fiscalización, supervisión, evaluación, control y sanción en materia de su competencia; de conformidad con el literal b) del numeral 5.1 del artículo 5 del Reglamento de Organización y Funciones (en adelante, **ROF**) del Ministerio del Ambiente, aprobado por el Decreto Supremo N° 002-2017-MINAM.
- II.1.2 De acuerdo con el Artículo 68° del ROF del MINAM, la Dirección General de Calidad Ambiental es responsable de formular, proponer, fomentar e implementar de manera coordinada, multisectorial y descentralizada los instrumentos técnicos-normativos para mejorar la calidad del ambiente.
- II.1.3 Asimismo, el Artículo 69° de la citada norma, señala en el literal a), que la DGCA tiene entre sus principales funciones: *Dirigir la elaboración, aplicación y seguimiento de los instrumentos de planificación y prevención, relacionados con el*

<sup>5</sup> Numeral 17.1 del Artículo 17° Aprobación del Plan de Rehabilitación de la Ley N° 30321.

<sup>6</sup> Numeral 17.4 del Artículo 17° Aprobación del Plan de Rehabilitación de la Ley N° 30321.

<sup>7</sup> Aprueban el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del Ministerio del Ambiente – MINAM. Publicado en el diario El Peruano el 28 de abril de 2017.



*manejo y reúso de efluentes líquidos, la calidad del aire, ruido, suelo y radiaciones no ionizantes, en coordinación con los órganos y las autoridades competentes, según corresponda.*

## II.2 Del levantamiento de observaciones del PR SO111 (Sitio 16)

### 2.1 Ubicación del proyecto

#### Observación N°01:

El PR no detalla la ubicación geográfica en metros, la cual deberá estar referida en el sistema UTM WGS-84.

#### Respuesta de la Consultora JCI a la observación N°01:

La consultora JCI adjunta las coordenadas del sitio 13 detallado en el siguiente cuadro:

Cuadro 1-Ob-1a Ubicación de sitios impactados

Cuenca	Sitio	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS-84 – Zona 18 Sur		Localización / Referencia
			Este (m)	Norte (m)	
Corrientes	1	S0107	363604	9710015	Huayuri
	2	S0108	363655	9713119	
	3	S0109	363587	9710651	
	5	S0110	371985	9708135	
	16	S0111	373351	9723714	Shiviyacu
	35	S0112	373491	9724434	
	13	S0113	365256	9696598	Dorissa
	14	S0114	366901	9696275	
	11	S0115	366104	9695543	
	12	S0116	367341	9693628	Jibarito
	17	S0117	384657	9699087	
	Botadero Comunidad Olaya	S0118	374472	9720161	
Botadero Jibarito	S0119	385545	9699511	Cercano a Bahía de Jibaro	

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONAMPE, 2020.

Además, señala que la nueva redacción será:

“El sitio S0113 (Sitio 13) se ubica en el Sector 3 el cual tiene como instalaciones cercanas a la Batería Dorissa, dentro del área de influencia de la comunidad nativa Nueva Jerusalén. Su ubicación en coordenadas UTM (WGS-84) es la siguiente, E: 365 256 m; N: 9 696 598 m, a una distancia aproximada (en línea recta) de 1,7 km de las facilidades de Dorissa y a unos 10 km de la CN Nueva Jerusalén”.



### **Comentarios a la absolución de la observación N°01:**

La consultora JCI adjunta la información solicitada y mejora la redacción en el ítem "ubicación del proyecto" incluyendo las coordenadas UTM (WGS-84).

**Conclusión:** la observación N° 01 se considera ABSUELTA

## **2.2 Hidrogeología:**

El PR, en el ítem 2.2.2., ha identificado una (01) unidad hidrogeológica en el área de estudio denominada Acuífero Poroso No consolidado.

### **Observación N°02:**

El PR del Sitio SO 113 describe la hidrogeología conceptual del sitio, la cual se basa en la información geofísica, sondeos, instalación de piezómetros y medición de los niveles de agua subterránea. Sin embargo, NO describe completamente, en el ítem 2.2.2, ni en el Mapa 6.2.4, ni en la Figura 2-3, ni en la Figura 2-4, las características de la hidrogeología del área de estudio. Debe indicar la presencia de acuíferos y sus características hidrogeológicas tales como la granulometría, permeabilidad, porosidad, capacidad de almacenamiento y otros. Esta información permitirá conocer el comportamiento y destino final de las sustancias químicas de interés para el presente estudio.

### **Respuesta de la Consultora a la observación N°02:**

En atención a lo solicitado, la consultora JCI reformula la redacción del ítem 2.2.2 hidrogeología del PR 113 (sitio 13) de la siguiente manera:

#### *2.2.2 Hidrogeología*

*Este ítem contiene la descripción de las características hidrogeológicas del área del sitio S0113 (Sitio 13). La arcilla depositada, sobre el área caracterizada, es porosa pero poco a nada permeable.*

*Los sedimentos arcillosos reconocidos sobre el sitio S0113 corresponderían a la formación Ipururo, se puede concluir que este material fino predominante se comportaría como un Acuitardo hasta los 20 m, aproximadamente, y a partir de los 20 m como Acuícludo.*

*En el Cuadro 2-Ob-2, se puede apreciar la calificación del acuífero con respecto al tipo de materiales. En las secciones tomográficas se tiene un mejor panorama del comportamiento de los sedimentos finos hasta los 35 m de profundidad aprox.*

### **Comentarios a la absolución de la observación N°02:**



La consultora JCI adjunta información referente a la hidrogeología e incluso ha modificado la redacción del ítem 2.2.2 Hidrogeología, incluyendo suficiente información.

**Conclusión:** la observación N° 02 se considera ABSUELTA.

### 2.3 Topografía:

El PR, en el ítem 2.2.4 Topografía, indica que la topografía de detalle será realizada en la segunda fase del estudio.

#### Observación N°03:

El PR menciona sobre el análisis de una topografía conceptual en diferentes matrices y para ello ha recurrido a diferentes fuentes digitales para lograr un análisis topográfico que incluye vista en planta y perfiles o secciones longitudinales: sin embargo, el PR no detalla los resultados del mencionado análisis. El PR debe describir las pendientes predominantes en el área de estudio y los resultados de los análisis mencionados, lo cual permitirá conocer el comportamiento y destino final de las sustancias químicas de interés para el presente estudio.

#### Respuesta de la Consultora a la observación N°03:

La consultora JCI refiere al cuadro 2-0b-3 Unidades fisiográficas en el cual se aprecia la pendiente por cada una de las mismas conforme al siguiente detalle:

**Cuadro 2-0b-3 Unidades fisiográficas**

Gran Paisaje	Paisaje	Unidades fisiográficas	Pendiente (%)	Simbología
Llanura aluvial	Terrazas bajas Holocénicas	Terrazas bajas inundables (Tbi)	0 – 2 %	Tbi/A
	Terrazas Onduladas Holo-Plesitocénicas	Terrazas medias depresionadas (Tmd)	4 - 8 %	Tb1/C
Colinas Denudacionales	Colinas denudacionales del terciario	Lomadas de cimas amplias (Lo)	8 – 15 %	Lo/D
		Colinas bajas moderadamente disectadas en rocas terciarias (Cb2t)	15 – 25 %	Cb2t/E
		Colinas bajas fuertemente disectadas en rocas terciarias (Cb3t)	25 – 50 %	Cb3t/F

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020

Asimismo, se incorpora la siguiente descripción:

“El área presenta cinco fases de pendientes: plana o casi a nivel (0 – 2 %), moderadamente inclinada (4 – 8 %), fuertemente inclinada (8 – 15 %), moderadamente inclinada (15 – 25 %) y empinada (25 – 50 %), sobre las cuales se desarrollan las siguientes unidades fisiográficas: terrazas bajas inundables, Terrazas medias depresionadas, Lomadas de cimas amplias, colinas bajas



moderadamente disectadas en rocas terciarias y colinas bajas fuertemente disectadas en rocas terciarias".

#### **Comentarios a la absolución de la observación N°03:**

La consultora JCI adjunta información referente a la topografía conforme se ha evidenciado en el Cuadro 2-Ob-3 y en la mejora de la redacción dela misma.

**Conclusión:** la observación N° 03 se considera ABSUELTA.

#### **2.4 Climáticas:**

El PR SO 113 describe que el área de estudio presenta un clima de selva tropical muy húmeda, específicamente un clima muy lluvioso, cálido, muy húmedo con invierno seco y abundante precipitación durante el año, sin presentar las estadísticas necesarias.

#### **Observación N° 04:**

El PR del Sitio SO 113 debe describir la caracterización climática del área de estudio tomando como referencias la información de las estaciones meteorológicas representativas disponibles. El Mapa 6.2.6 referido por el PR no incluye la caracterización climática con los valores estadísticos correspondientes.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N°04:**

La consultora JCI adjunta información que detalla en los siguientes cuadros y gráficos:



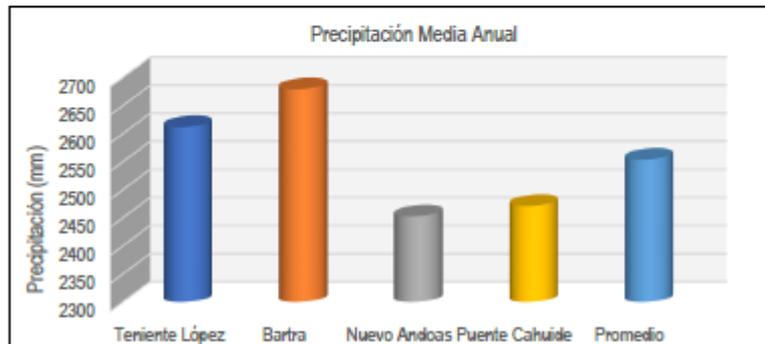
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

**Cuadro 2.4-4 Precipitaciones medias mensuales**

Estación	PP Media Anual
Teniente López	2611.9
Bartra	2679.6
Nuevo Andoas	2452.9
Puente Cahuide	2471.5
Promedio	2554.0

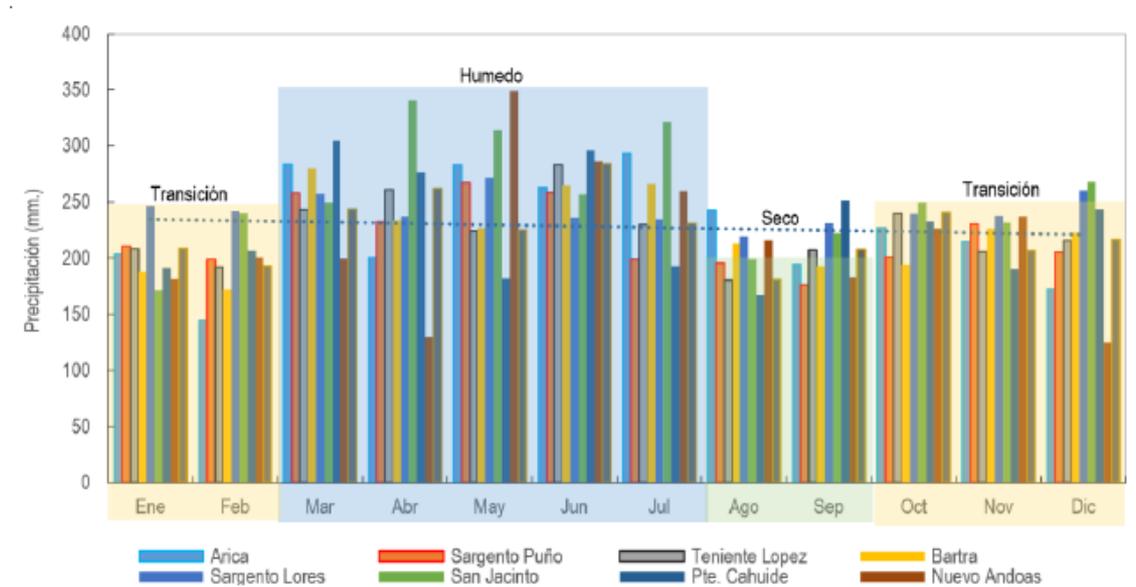
Fuente: Senamhi  
Elaboración: Consorcio JCI-HGE, 2020.

**Gráfico 2.10 Precipitaciones medias Anual**



Fuente: Senamhi  
Elaboración: Consorcio JCI-HGE, 2020.

Asimismo, la consultora grafica la estacionalidad del sitio SO 113 señalando que del mes de marzo a julio se produce la mayor cantidad de precipitación mensual por lo que es época húmeda. Y del mes de agosto a setiembre, al registrarse la menor cantidad de precipitación son meses secos o época seca. Los meses de octubre a febrero son meses de transición. La siguiente figura detalla la estacionalidad del sitio SO 113:

**Figura 2.20 Estacionalidad del sitio S0113**

Elaborado por: Consorcio JCI-HGE, 2020

**Comentarios a la absolución de la observación N°04:**

La consultora ha presentado información suficiente que evidencia la caracterización climática del sitio SO 113.

**Conclusión:** la observación N° 04 se considera ABSUELTA

**2.5 Suelos:**

En el acápite 2.2 sobre la descripción de las condiciones ambientales, el PR en el ítem 2.2.6 señala que en el EIA 20 de la empresa Pluspetrol, el suelo es clasificado como Soldado – Huayuri (Sd-Hy/C). El PR debe proporcionar información útil desde el enfoque ambiental, también.

**Observación N° 05:**

FAO 2009 (<http://www.fao.org/3/a-a0541s.pdf>) señala que es importante que la descripción del suelo sea hecha exhaustivamente; esto sirve como base para la clasificación del suelo y la evaluación del sitio, así como para realizar interpretaciones sobre la génesis y funciones medioambientales del suelo. Para prevenir la degradación de suelos y rehabilitar el potencial de los suelos degradados, se requiere como pre-requisito datos edáficos confiables, como insumo para el diseño de sistemas de uso de la tierra y prácticas de manejo de los suelos apropiados, así como para lograr un mejor entendimiento del medio ambiente.

El PR no describe las unidades edáficas del suelo, no registra la capacidad de uso de las tierras; además, el mapa 6.2.7 referido por el PR no incluye la mencionada



información. La clasificación Soldado – Huayuri (Sd-Hy/C) utiliza el enfoque de clase textural de acuerdo a su granulometría únicamente. Debe de considerar el D.S N° 017-2009-AG sobre la Clasificación de Tierras por su capacidad de uso mayor y el D.S N° 013-2010-AG sobre levantamiento de suelos. Debe indicar los resultados de los estudios de granulometría del suelo, indicar el tipo de arcillas del mismo, materia orgánica y otros que permitan conocer las fortalezas ambientales del mismo.

### Respuesta de la Consultora a la observación N°05:

La consultora JCI ha presentado información mediante la cual da cuenta de las fuentes de información o referencia bibliográficas utilizadas en el proceso de caracterización del sitio SO 113, cuyo detalle se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2-Ob-5 Referencias bibliográficas para el ítem de suelos**

Tipo de referencia bibliográfica	Descripción	Autor	Año de Publicación / Elaboración
Referencia Bibliográfica	Estudio de Impacto Ambiental EIA 20 pozos desarrollo y Facilidades de producción – Lote 1AB	Plus Petrol	2007
	<i>Keys to soil Taxonomy, ninth edition</i>	Soil Survey Staff	2003
	<i>Keys to soil Taxonomy, twelfth edition</i>	Soil Survey Staff	2014
Referencia Institucional	Reglamento de Tierras por su capacidad de uso mayor	MINAGRI	2009
	Reglamento para la ejecución de Levantamiento de suelos	MINAGRI	2010

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020

Asimismo, la consultora indica que *“para realizar la descripción, identificación y evaluación de las características de los suelos se realizó chequeos de identificación (durante los ingresos para el reconocimiento, ingreso durante la época húmeda e ingreso durante la época seca, cuyos resultados se presentan en el punto 3.6 del PR que fue entregado para su revisión), con la finalidad de verificar y comprobar las unidades taxonómicas establecidas, tal como se indica en el “Reglamento para la ejecución de Levantamiento de suelos”, aprobado en el Decreto Supremo (D.S. N.º 013-2010-AG). Todo lo descrito anteriormente se resume en el Cuadro 2-Ob-5”*.

Además, indica que *“En lo que respecta a la capacidad de uso de las tierras, se hace la mención de que el objetivo general del proyecto es la rehabilitación del sitio impactado por derrame de hidrocarburos y que, según la metodología de remediación definida en el Sitio S0113 (Sitio 13), este suelo será removido para su tratamiento, y rellenado con el suelo de áreas aledañas (material de préstamo), por lo que, posterior a todas estas actividades se debería realizar un estudio de capacidad de uso mayor de tierras, el cual tendrá el objetivo de definir la aptitud más idónea del suelo con fines de uso y manejo más apropiado futuro por los pobladores locales”. “Por otro lado, se indica que las arcillas que podrían formar parte del sitio S0113 (Sitio 13) serían del tipo caolinitas, tal como lo indica el boletín geológico N.º130, Serie A: Carta Geológica Nacional (Quispesivana Quispe, y otros, 1999)”*.



### **Comentarios a la absolución de la observación N°05:**

La consultora no ha presentado la información requerida en la observación N° 05, la misma que se fundamenta en la carencia de información en el PR SO 113 (capítulos 2.2, 3.6. anexo 6.10 y otros), cuya evaluación se llevó a cabo oportunamente. Sólo ha descrito las fuentes de consulta y referente al tipo de arcillas señala **que serían** del tipo caolinitas.

**Conclusión:** La observación N° 05 se considera NO ABSUELTA

### **2.6 Grupos de interés (actores sociales y claves):**

El PR señala que los suelos de la CN Nueva Jerusalén tienen bajos niveles de nutrientes y que las altas temperaturas y lluvias todo el año contribuyen a la lixiviación de los nutrientes químicos del suelo, razones por los que la agricultura es básica, limitándose al cultivo en chacras familiares.

#### **Observación N° 06**

El PR describe que los suelos de las comunidades tienen bajos niveles de nutrientes; sin embargo, no indica el sustento de la calificación de "niveles bajos", y no presenta resultados de análisis de laboratorio respectivos. El PR debería determinar el nivel de fertilizantes de los suelos, tales como los niveles N-P-K, contenido de materia orgánica, tipo de arcillas, lo cual permitiría orientar el uso de suelo post remediación. Esto teniendo en cuenta que los pobladores de la zona tienen el hábito de hacer chacras en zona "nuevas".

### **Respuesta de la Consultora a la observación N°06:**

La consultora JCI señala que la mayor parte de los suelos amazónicos son pobres en nutrientes debido a la dinámica de la precipitación mayor a 2800 mm. Por ello, las prácticas de la actividad agrícola en la CN Nueva Jerusalén son muy escasas y se realizan básicamente en chacras familiares. Los resultados de calidad agronómica efectuadas y los resultados del laboratorio sobre las muestras de suelos en los sitios impactados son coherentes con la literatura especializada, ver Cuadro 3-45, (folio 00126, del PR) Resumen de los resultados de laboratorio muestras de suelo para calidad agrícola.

### **Comentarios a la absolución de la observación N°06:**

Revisada la información del Cuadro 3-45 del PR SO 113, se verifica información referida a fertilidad (indica contenido materia orgánica, nitrógeno total y otros), granulometría (indica clase textural, porcentaje de arcilla sin indicar tipología de la misma) y otros.

**Conclusión:** La observación N° 06 se considera ABSUELTA.

### **2.7 Fuentes potenciales en el entorno del sitio:**



El PR indica que el Sitio SO 113 tiene un entorno que presenta instalaciones destinadas al procesamiento y/o transporte de petróleo ubicadas a 100 m. Para el análisis se ha hecho uso de imágenes satelitales del Google Earth.

#### **Observación N° 07:**

El PR no precisa, ni estima las posibles contribuciones de las instalaciones ubicadas en el

entorno del Sitio SO 113, a pesar de haber considerado como fuentes potenciales. Este análisis permitirá determinar la propuesta de tecnología adecuada para la rehabilitación del sitio y evitar que en el futuro inmediato el Sitio SO 113 sea impactado por la contaminación de manera repetitiva. Además, las imágenes, tanto histórica como actual del sitio, presentan una pésima resolución que no permite visualizar las instalaciones de procesamiento y/o transporte que refiere el PR.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N°07:**

La consultora JCI indica que "El análisis que se efectuó para el sitio impactado S0113 (sitio 13) se hace sobre una base de información de eventos ocurridos con data superior a los 10 años. Las posibles contribuciones de las instalaciones ubicadas en el entorno del sitio impactado, que además fueron consideradas como fuentes potenciales, no son parte del alcance de la remediación del sitio impactado. Estas posibles contribuciones de instalaciones corresponden a desviaciones operacionales cuya responsabilidad es 100 % de la operadora petrolera que maneja la concesión de este Lote 192 (ex lote 1AB).

Además, la consultora hace una nueva redacción del 3.3.1 Fuentes potenciales en el entorno del sitio de la siguiente manera: "El entorno del sitio se caracteriza por presentar instalaciones industriales de producción y transporte en los alrededores del sitio impactado S0113 (sitio 13), como son los pozos DORI 10 y, 000809 PY-1801: Planes de Rehabilitación de 13 sitios impactados cuenca del río Corrientes Documento de Levantamiento de Observaciones Tomo B (MINAM) - Sitio S0113 (Sitio 13) 17 DORI11D, así como los oleoductos que conducen el hidrocarburo desde estos pozos a la Batería Dorissa. Estos pozos se encuentran ubicados aproximadamente a 100 m del área impactada. La Figura 3-5 muestra la relación espacial entre el sitio impactado y las facilidades operacionales que se localizan en el entorno inmediato"

#### **Comentarios a la absolución de la observación N°07:**

La consultora no ha presentado las posibles contribuciones de las instalaciones ubicadas en el entorno del sitio SO 113 a pesar que confirma la existencia de las mismas ubicadas aproximadamente a 100 metros del referido sitio.

**Conclusión:** La Observación N° 07 se considera NO ABSUELTA.

## **2.8 Muestreo de suelos:**

El PR indica que el área del SO 113 es de 1.9 ha y con ello ha determinado el número de puntos de muestreo de identificación y de caracterización, cuyos resultados son presentados en el Cuadro 3-8. En este cuadro se detalla que el



número de sondeos según el área es de 15 puntos (fase identificación) y de 28 puntos (fase detalle) y que el número real de sondeos es de 24 en total.

#### **Observación N° 08:**

La Guía de Muestreo para el Muestreo de Suelos señala que *"el número mínimo de puntos de muestreo de identificación se determina en función de cada área de potencial interés dentro del predio de estudio"* y que *"la representatividad del muestreo de caracterización debe justificarse adecuadamente de forma técnica de acuerdo a las características del sitio y para asegurar una calidad mínima de la caracterización se requiere un número mínimo de puntos de muestreo adicionales en torno a los puntos provenientes del muestreo de identificación que hayan superado el ECA para suelos o los niveles de fondo"*. Por lo tanto, es recomendable no reducir el número de puntos de muestreo, tal como se indica en Cuadro N°3-8.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N°08:**

La consultora JCI informa que: OEFA tuvo a su cargo la identificación de los sitios impactados, previo a la aprobación del reglamento de la Ley N° 30321. Parte de la información generada por OEFA en esa oportunidad sirvió como base para la definición de las poligonales durante el desarrollo del Modelo Conceptual Inicial. Durante la época húmeda se realizaron 17 sondeos manuales y 7 perforaciones con equipos, es decir para esta época se realizaron un total de 24 puntos de muestreo de detalle, adicional a ello y conociendo los resultados iniciales para delimitar la poligonal, se realizaron 6 sondeos manuales complementarios considerados dentro de la época seca. Finalmente se realizaron un total de 30 puntos de muestreo de detalle dentro del sitio, el cual permitió caracterizar y determinar el área y volumen a remediar.

Es decir, que la reducción inicial en la época húmeda fue compensada en la época seca para una correcta caracterización del sitio. Finalmente, el uso de la Guía para muestreo de suelos es orientativa mas no limitativa.

#### **Comentarios a la absolución de la observación N°08:**

La consultora JCI no sustenta técnicamente la determinación de los puntos de muestreo de caracterización o detalle, tal y conforme lo señala la Guía para el Muestreo de Suelos, aprobada con R.M N° 085-2014-MINAM, en la Tabla N° 5 (Número mínimo de puntos de muestreo para el Muestreo de Identificación) y N° 6 (Número mínimo de puntos para el muestreo en el Muestreo de Detalle). No indica el número de puntos del muestreo de identificación (MI) mayores al ECA para Suelo o nivel de fondo, conforme se ilustra a continuación:

**Tabla N° 5: Número mínimo de puntos de muestreo para el Muestreo de Identificación**

Área de potencial interés (Ha)	Puntos de muestreo en total
0,1	4
0,5	6
1	9
2	15
3	19
4	21
5	23
10	30
15	33
20	36
25	38
30	40
40	42
50	44
100	50

**Tabla N° 6: Número mínimo de puntos de muestreo en el Muestreo de Detalle**

Puntos del MI > ECA o Nivel de Fondo	Puntos de muestreo en el Muestreo de Detalle
1	4
2	6
3	7
4	9
5	11
6	13
7	14
8	16
9	18
10	20
15	28
20	37
25	46
50	90

MI = Muestreo de Identificación

**Conclusión:** La observación N° 08 se considera NO ABSUELTA.

## 2.9 Muestreo de agua superficial:

El PR detalla los parámetros de campo considerados en el muestreo de agua superficial, pero no ha incluido el parámetro SST.

### Observación N°09:

El PR debería considerar, en la caracterización de la calidad del agua, el parámetro SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST), el cual está relacionado con la migración de los contaminantes en este medio. Además, la toxicidad que se presenta en el agua está asociada a los SST. Actualmente, los ECA para Agua considera los SST para la conservación del ambiente acuático (categoría 4).

En Trace Elements in soils se indica que *"Es solo desde la década de 1980 que el enfoque*

*comenzó a cambiar de la determinación de los contenidos elementales totales a la identificación de las diferentes formas químicas de ocurrencia de los elementos en el medio ambiente y, en particular, en los suelos. En términos generales, las*



categorías de especies químicas se pueden definir de la siguiente manera: ion libre complejos orgánicos, complejos inorgánicos, unido a coloides suspendidos (arcilla, materia orgánica, sesquióxidos).

Así mismo, el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales recomienda parámetros mínimos para el monitoreo de la calidad de las aguas y para la categoría 4 Ríos, Lagunas y lagos incluye a los Sólidos Suspendidos Totales–SST Cuadro 2.

Respuesta de la Consultora a la observación N°09:

La consultora JCI informa que; los sólidos suspendidos totales se pueden determinar al medir la turbidez que se encuentra en relación directa como muestra en la siguiente ecuación, en el cual relacionan la turbidez y los sólidos suspendidos totales.

?? ? = ?, ? ? ? ?? ? ? + ? ? , ? ? ?

Esta relación sólidos suspendidos y turbidez se tiene que hallar de manera experimental.

Adicional, se precisa que la forma estándar cómo se determina los sólidos suspendidos Totales es por el método gravimétrico, y la secuencia es tomar la muestra, filtrarla, secarla y pesarla, proceso que puede durar en el mejor de los casos no menos de 2 horas, haciéndolo imposible de obtener como dato instantáneo. Es así como, en estos casos lo que se utiliza son métodos indirectos como la turbidez por medio de la utilización de un instrumento conocido como turbidímetro.

Comentarios a la absolución de la observación N°09:

La consultora JCI no sustenta técnicamente lo cuestionado en la presente observación por las siguientes consideraciones: i) la relación SST en función de la NTU puede ser válida, pero la ecuación correspondiente se obtiene de manera experimental, tal y conforme lo reconoce la consultora en el sustento. Sin embargo, la ecuación presentada líneas arriba corresponde únicamente para el estudio experimental en dicho escenario. No se ha efectuado el estudio experimental para el sitio 13 del PR SO 113, ni mucho menos la ecuación para este caso, ii) La American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater determina métodos analíticos para el análisis de muestras de agua, incluyendo los sólidos suspendidos totales.

Conclusión: La observación N° 09 se considera NO ABSUELTA

2.10 Resultados de laboratorio:

El PR del Sitio 113 proporciona los resultados del análisis de laboratorio de las muestras de suelo en el Cuadro 3-35 y Cuadro 3-36.

Observación N° 10:

El PR indica la instalación de estaciones de muestreo de suelos para la época húmeda y



época seca con la finalidad de ver el comportamiento de sustancias químicas presentes en la referida matriz ambiental y que corresponden a resultados de la Fase de Identificación detallado en el acápite Muestreo de Suelos del PR SO 113. Suponemos que los resultados del Cuadro 3-35 y Cuadro 3-36, corresponden a la etapa de identificación. De ser así, el PR debe presentar resultados del muestreo detallado de la Fase de Caracterización para estar acorde con la Guía para el Muestreo de Suelos, o indicar los criterios por lo que sólo se ha ejecutado la fase de identificación.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 10:**

La consultora JCI informa que en los cuadros 3-35 y 3-36, se muestran **resultados de muestreo de detalle** desarrollado para el presente estudio y que OEFA tuvo a su cargo la identificación de los sitios impactados, previo a la aprobación del reglamento de la Ley N° 30321. Parte de la información generada por OEFA en esa oportunidad sirvió como base para la definición de las poligonales durante el desarrollo del Modelo Conceptual Inicial.

#### **Comentarios a la absolución de la observación N° 10:**

La consultora JCI señala que la información presentada en el Cuadro 3-35 y Cuadro 3-36 del Plan de Rehabilitación PR SO 113 corresponden a los resultados de la fase de caracterización. Sin embargo, la información utilizada en esta observación N° 10 se complementa con la información de sustento en la observación N°08, las cuales evidencian que los puntos de muestreo para la etapa de caracterización descrita en el PR SO 113 no han cumplido con lo establecido en la Guía para muestreo de suelos, aprobada con R.M N° 085-2014-MINAM. Por lo tanto, los resultados de los cuadros 3-35 y 3-36 no son válidos, toda vez que no se ha dado cumplimiento a lo establecido en el Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM o al Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM vigente hasta el 02 de diciembre de 2017.

**Conclusión:** la observación N° 10 se considera NO ABSUELTA

#### **2.11 Delimitación del sitio impactado y estimación de áreas y volúmenes:**

El PR del Sitio SO 113 ha efectuado los cálculos para determinar el volumen de suelo contaminado por metales pesados y las fracciones F2 y F3 y ha determinado como resultado un volumen total de 12,000 m<sup>3</sup> de suelo contaminado aproximadamente, conforme se puede apreciar en la Figura 3-25, Figura 3-26 y Figura 3-27.

#### **Observación N° 11:**

El PR debe considerar, para el cálculo del volumen total de suelo contaminado, la siguiente información: i) tipo y cantidad de arcilla presente en el sitio SO 113; ii) cantidad de materia orgánica presente en el Sitio So 113; iii) presencia de óxidos de hierro o manganeso en el Siitio SO 113; iv) estimar cantidad de contaminantes adsorbidos a las arcillas o materia orgánica.



Esta información ayudará a estimar no sólo volúmenes de suelo contaminado a tratar, si no, estimar también, el suelo contaminado residual sin tratar.

### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 11:**

La consultora JCI informa que: De acuerdo con estudios del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) las arcillas son dominantes en los suelos de la selva, lo cual resulta coherente por la formación geológica que corresponde a depósitos aluviales recientes (cuaternario), producto de las dinámicas de sedimentación. De las arcillas, son la caolinita y la montmorillonita las que comúnmente se encuentran en estos ambientes de selva. Por otro lado, las ensayos de TCLP (lixiviados) realizados a las muestras de suelo arrojaron la no lixiviación de metales, lo cual se explica de dos maneras: los metales ya no están en la matriz de suelo en el sitio impactado y fueron lavados del contaminante, percolaron al subsuelo o trasladados superficialmente por escorrentía y transportados a otra matriz ambiental (agua superficial o subterránea); los metales están fuertemente adsorbidos a las arcillas y a la materia orgánica, formando complejos insolubles y no biodisponibles.

Durante la etapa de desarrollo de las pruebas piloto y de la ingeniería de detalle se focalizará un análisis del suelo que permitan ajustar las especificaciones de la formulación en la aplicación de la técnica de remediación por E/S. Consideramos que seguramente hay una interpretación equivocada en el desarrollo de la observación, con relación a la estimación de contaminantes adsorbidos a las arcillas o materia orgánica.

### **Comentarios a la absolución de la observación N° 11:**

La explicación de la consultora referente a la información solicitada en la observación N° 11 es comprensible y se espera que en la prueba piloto considerada en la ingeniería de detalle se determine la información solicitada, la cual permitirá determinar la técnica de remediación adecuada.

**Conclusión:** La Observación N° 11 se considera ABSUELTA.

## **2.12 Posible migración de los contaminantes de un medio físico a otro:**

El PR del Sitio SO 113 afirma que el movimiento de los metales pesados por el agua subterránea es en dirección oeste a este. Además, se estima que el movimiento potencial vertical de los metales pesados sea, como máximo, entre 12 a 7 metros. Esta información es importante en la toma de decisiones para determinar los volúmenes de suelo contaminado con metales y/o fracciones de hidrocarburo, así como la tecnología de remediación

### **Observación N° 12:**

El PR del Sitio SO 113 no brinda información que sustente lo comentado sobre la posible migración de los contaminantes, ya sean metales pesados o fracciones de hidrocarburos

en cada una de las matrices ambientales evaluadas (agua superficial, agua subterránea, suelo, sedimentos). Los siguientes comentarios justifican la necesidad del sustento técnico:

*Una mejor comprensión de los procesos biogeoquímicos que controlan el ciclo de elementos traza y conjunto de datos exhaustivos sobre la abundancia de elementos traza*

*en compartimentos ambientales abióticos y bióticos puede ser clave para una mejor gestión de elementos traza en el medio ambiente que es un requisito previo para el uso sostenible de la tierra y, presumiblemente, para disminuir los riesgos para la salud debido a trazas de contaminantes inorgánicos (Kabiata 2007). El destino y el transporte de los contaminantes están controlados por las propiedades físicas y químicas del contaminante y la naturaleza del medio subsuperficial a través del cual el contaminante está migrando (Implementing Monitored Natural Attenuation and Expediting Closure al Fuel-release Sites, AFCEE-2004). Los principales procesos que afectan a las sustancias químicas en el subsuelo incluyen la volatilización, sorción al suelo, advección, difusión y degradación química y biológica (Nyer y Skladany, 1989).*

### Respuesta de la Consultora a la observación N° 12:

La consultora JCI informa que: La potencial migración de contaminantes de una matriz impactada a otra fue analizada durante el desarrollo del modelo conceptual, el cual fungió como base de interpretación espacial del evento que pudo dar origen al sitio impactado. La representación gráfica de este modelo conceptual para el S0113 se presenta en la figura 3-31 (la cual se presenta igualmente en el PR que fue suministrado para su evaluación).

Figura 3-31 Modelo conceptual sinóptico





Esta hipótesis de trabajo sobre lo potencialmente ocurrido y que se presume dio origen al sitio impactado sirvió como base para el direccionamiento de los esfuerzos para el Plan de

Caracterización de este, focalizando los esfuerzos en diferentes áreas, de acuerdo a como fueron parte de la dinámica de transporte del crudo: Área fuente, área de transporte y Área Potencialmente Impactada (que significó en términos del muestreo, el Área Potencial de Interés – API). Dichas áreas se muestran en la figura posterior al modelo conceptual sinóptico (Figura 3-28, la cual se presenta igualmente en el PR que fue suministrado para su evaluación). Se presentan adicionalmente la información histórica levantada en estudios previos para este mismo sitio impactado.

Los planes de monitoreo (hasta por 5 años) son un instrumento que ayudará a evaluar la efectividad de las acciones de remediación acometidas y permitirán conocer si las premisas de trabajo han sido las adecuadas para este estudio.

### **Comentarios a la absolución de la observación N° 12:**

La información presentada por la consultora JCI sustenta de manera cualitativa y descriptiva los comentarios sobre la migración de contaminantes.

**Conclusión:** la observación N° 12 se considera ABSUELTA

### **2.13 Toxicidad para receptores ecológicos:**

El PR del Sitio SO 113 señala que *“para la evaluación hidrobiológica en la matriz agua superficial se tuvo en cuenta la información proveniente de la EPA Ecotox para aquellas especies análogas que en la medida de lo posible correspondieran a alguno de los géneros y/o familias reportados en los resultados de la comunidad hidrobiológica del sitio SO 113; además de las concentraciones de benzoantraceno, Di-benzoantraceno e hidrocarburos totales fracciones F2 y F3,”*

#### **Observación 13**

El PR del Sitio SO 113 no detalla la metodología y/o criterios utilizados para la elección de las especies “análogas” para las diferentes comunidades elegidas. Por tal motivo, el PR deberá describir estas metodologías y/o criterios que se han tenido en cuenta en esta etapa.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 13:**

La selección de especies análogas se ha realizado tomando en cuenta los siguientes lineamientos: Pertenecer a la misma familia de la especie identificada en campo y tener un tipo de hábitat y tipo de alimentación similar de la especie identificada en campo.

Tanto el *Odocoileus virginianus* (ciervo de cola blanca) como el *Tapirus Terrestris* (Tapir) son ungulados, el cual es un antiguo superorden de mamíferos placentarios que se apoyan y caminan con el extremo de los dedos, o desciende de un animal que lo hacía. Típicamente están revestidos de una pezuña, lo cual los hace taxonómicamente cercanos. Se diferencian en los órdenes, mientras el venado pertenece al orden Artiodactyla, el Tapir pertenece al orden



Perissodactyla, cuya gran diferencia radica en el número y disposición de dedos en las extremidades. En ambos casos estas especies son herbívoras.

### **Comentarios a la absolución de la observación N° 13:**

La información presentada por la consultora está orientada a especies de mamíferos y la observación se refiere a especies en los ecosistemas acuáticos, lo cual no corresponde.

Por lo tanto, la información de sustento presentada por la consultora JCI no corresponde a lo solicitado

**Conclusión:** la observación N° 13 se considera NO ABSUELTA

## **2.14 Análisis de riesgo en el ambiente y la salud de las personas según Guía ERSA de MINAM.**

### **C. Caracterización del riesgo ecológico**

El PR del Sitio SO 113 indica que se ha empleado la *"Metodología para la estimación del*

*nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados"* del OEFA, para la caracterización del riesgo ecológico, en la cual se consideró específicamente la determinación del Nivel de Riesgo por Sustancias (NRSambiente), a través de la relación

Sustancia-Transporte-Receptor.

### **Observación N°14:**

Las Bases Integradas del Concurso Público Internacional N° 07-2017-FONAM *"Contratación del servicio de consultoría para elaborar los Planes de Rehabilitación de 13 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Corrientes"* precisa en el componente *"Evaluación de los impactos y/o Riesgos para el Ambiente y la Salud de la Persona"* el: j) Desarrollo de Evaluaciones de Riesgo a la Salud y el Ambiente (ERSA) para los 13 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos, efectuada en base de la *"Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos a la Salud y al Ambiente-ERSA en sitios contaminados"* (...) aprobada mediante Resolución Ministerial N° 034-2015-MINAM. El estudio debe contener una evaluación de los riesgos asociados a los sitios individuales, así como de los riesgos acumulativos por aglomeraciones de sitios en determinadas zonas o microcuencas.

La *"Metodología para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados"* del OEFA, limita su aplicación, pues indica que *"debe enfatizarse que este enfoque constituye una herramienta de identificación de emplazamientos teniendo en cuenta únicamente los aspectos presentados. Está fuera del alcance de la propuesta abordar factores específicos como los de carácter tecnológico, cultural, socioeconómico, político o jurídico. Por lo tanto, generalmente se requerirán investigaciones adicionales antes de que se puedan definir los planes de acción, los requisitos reglamentarios o los diseños correctivos"*.



La Guía ERSA del MINAM, Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos a

la Salud y el Ambiente en Sitios Contaminados, en el capítulo 7 - Caracterización del

Riesgo Ecológico – indica que existen diferentes enfoques para la estimación de un riesgo.

Se utiliza dos estrategias generales: 1) la realización de ensayos en laboratorio conjuntamente con el uso de modelos para predecir los efectos de diferentes contaminantes, y 2) la utilización de indicadores ecológicos presentes en ecosistemas naturales (ej. Indicadores de conformidad, indicadores de diagnóstico, indicadores tempranos de peligro).

Por los motivos expuestos, el PR del Sitio 113 deberá presentar los resultados de la

estimación del riesgo ecológico en el marco de los Términos de referencia del Concurso

Público Internacional N° 07-2017-FONAM y mediante el uso de una metodología que

garantice resultados de protección a las especies de flora y fauna expuestas a los niveles

de contaminación registrados en la etapa de caracterización del sitio impactado.

#### **Respuesta de la Consultora a la observación N° 14:**

En atención a la observación, se aclara que la metodología propuesta para la determinación del riesgo ecológico fue la descrita en la Resolución de Consejo Directivo N° 028-2017-OEFA/CD. Esta metodología fue desarrollada sobre la base de metodologías de estimación aplicadas a nivel internacional. Una de estas metodologías que amparan a la presentada por el OEFA, específicamente el NRS ambiente, es la Canadian Council of Ministers of the Environment (2008) National Classification System for Contaminated Sites. Guidance Document la cual se basa en criterios científicos y racionales para la evaluación de sitios contaminados en Canadá y que, además, es utilizada como herramienta de gestión para la priorización de investigaciones y acciones de remediación desde 1992.

#### **Comentarios a la absolución de la observación N° 14:**

La consultora confirma el uso de la metodología del OEFA "Metodología para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados", lo cual no absuelve lo solicitado en la presente observación.

**Conclusión:** la observación N° 14 se considera NO ABSUELTA

### **III. CONCLUSIONES**

III.1 La Dirección General de Calidad Ambiental del MINAM ha revisado la información correspondiente al levantamiento de catorce (14) observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado SO 113 (sitio 13), ubicado en la cuenca del río Corrientes del departamento de Loreto, remitida al MINAM por la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, y se ha concluido como ABSUELTAS siete (07) observaciones y como NO ABSUELTAS siete (07) observaciones, conforme a lo detallado en el presente informe.



III.2 La Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas deberá disponer lo conveniente para la absolución de las observaciones que subsisten.

#### IV. **RECOMENDACIÓN**

Remitir el presente informe a la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas para su conocimiento y fines pertinentes.

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

**Franco Fernández Santa María**

Especialista en Gestión de la Calidad Ambiental

Documento firmado digitalmente

**Hector Daniel Quiñonez Ore**

Especialista Legal en Normatividad Ambiental II

Documento firmado digitalmente

**Luis Alberto Bravo Barrientos**

Director de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia

Documento firmado digitalmente

**Camila Corali Alva Estabridis**

Directora de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

Visto el informe que antecede, y estando conforme con su contenido, esta Dirección General lo hace suyo para los fines correspondientes.

Número del Expediente: 2020053975

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento archivado en el Ministerio del Ambiente, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente web: <http://ecodoc.minam.gob.pe/verifica/view> e ingresando la siguiente clave: **71929b**