



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de
Gestión Ambiental

Dirección General de
Calidad Ambiental



Firmado digitalmente por:
VERASTEGUI SALAZAR
Milagros Del Pilar FAU 20131388829
soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 08/06/2021 13:00:07-0500

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Magdalena del Mar, 08 de junio de 2021

OFICIO N° 00247-2021-MINAM/VMGA/DGCA

Señor

CARLOS IBAÑEZ MONTERO

Director de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos (t)

Ministerio de Energía y Minas

Av. Las Artes Sur N°260

San Borja. -

Asunto : Remisión de información complementaria al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0112 (Sitio 35) en el marco del Reglamento de la Ley N° 30321

Referencia : a) Oficio N° 187-2021-MINEM/DGAAH/DEAH
(Registro MINAM N° 2021024140)
b) Oficio N° 228-2021-MINEM/DGAAH/DEAH
(Registro MINAM N° 2021027537)

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y, a su vez manifestarle que, mediante los documentos de la referencia, el Ministerio de Energía y Minas remitió al Ministerio del Ambiente, información complementaria al Plan de Rehabilitación PR S0112 (Sitio 35) conformante de sitios impactados por actividades de hidrocarburos ubicados en la cuenca del río Corrientes, de la provincia y departamento de Loreto; a fin de emitir opinión técnica final, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 17 del Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado con Decreto Supremo N° 039-2016-EM.

En atención a lo señalado, remito a su despacho el Informe N° 00091-20021-MINAM/VMGA/DGCA elaborado por esta Dirección General para conocimiento y fines pertinentes.

Es propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi consideración.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

Milagros del Pilar Verástegui Salazar

Directora General de Calidad Ambiental

Se adjunta:

Informe N° 00091-2021-MINAM/VMGA/DGCA

(MPVS/vmq/hagh)



BICENTENARIO
PERÚ 2021

Central Telefónica: 611-6000
www.minam.gob.pe



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de
Gestión Ambiental

Dirección General de
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Número del Expediente: 2021027537

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: <https://ecodoc.minam.gob.pe/verifica/view> e ingresando la siguiente clave: **a61a5f**



BICENTENARIO
PERÚ 2021

Central Telefónica: 611-6000
www.minam.gob.pe



Firmado digitalmente por:
MORALES QUILLAMA Vilma
FAU 20492966658 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 07/06/2021 18:58:41-0500

Viceministerio de
Gestión Ambiental

Dirección General
de Calidad Ambiental



Firmado digitalmente por:
VERASTEGUI SALAZAR
Milagros Del Pilar FAU 20131388829
soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 07/06/2021 14:00:58-0500

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

INFORME N° 00091-2021-MINAM/VMGA/DGCA

PARA : **Milagros Del Pilar Verástegui Salazar**
Directora General de Calidad Ambiental

DE : **Hugo Alexander García Hernández**
Asistente en Gestión de la Calidad Ambiental del Agua



Firmado digitalmente por:
QUIÑONEZ ORE Hector
Daniel FAU 20492966658 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 07/06/2021 20:50:15-0500

Franco Eduardo Fernández Santa María
Especialista en Gestión de la calidad Ambiental II



Firmado digitalmente por:
CONCEPCION GAMARRA Eric
Eduardo FAU 20492966658 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 07/06/2021 18:35:35-0500

Héctor Daniel Quiñonez Ore
Especialista Legal en Normatividad Ambiental II

Eric Eduardo Concepción Gamarra
Director de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia

Vilma Morales Quillama
Directora de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

ASUNTO : **Opinión Técnica Final referente al Plan de Rehabilitación del
Sitio SO112 (Sitio 35)- Información Complementaria**



Firmado digitalmente por:
FERNANDEZ SANTA MARIA
Franco Eduardo FAU 20492966658
soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 08/06/2021 08:17:33-0500

REFERENCIA : a) Oficio N° 187-2021-MINEM/DGAAH/DEAH
(Expediente N° 2021024140)
b) Oficio N° 228-2021-MINEM/DGAAH/DEAH
(Expediente N° 2021027537)



Firmado digitalmente por:
GARCIA HERNANDEZ Hugo
Alexander FAU 20492966658 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 08/06/2021 09:42:39-0500

FECHA : **Magdalena del Mar, 07 de junio de 2021**

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

I. ANTECEDENTES

1

I.1 Mediante 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, restos² depósitos 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

¹ Publicada en el diario El Peruano el 7 de mayo de 2015.

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





el ámbito geográfico de las cuencas de los ríos Pastaza, Tigre, Corrientes y Marañón, ubicadas en el departamento de Loreto.

- 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 considerada falta administrativa 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 la notificación.*
- I.4 Mediante OFICIO N° 00499-2019-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° 0080-2019-MINAM/VMGA/DGCA correspondiente al PR del Sitio Impactado SO112 (Sitio 35) (en adelante, **PR SO 112**), ubicado en la cuenca del río corrientes del departamento de Loreto.
- I.5 Mediante OFICIO N° 00436-2020-MINAM/VMGA/DGCA de fecha 07 de diciembre de 2020, 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, la opinión técnica final del Plan de Rehabilitación (en adelante, PR) de la Cuenca Corrientes, correspondiente al PR del Sitio Impactado SO112 (Sitio 35) (en adelante, PR SO 112), mediante el Informe N° 0043-2020-MINAM/VMGA/DGCA.
- I.6 Mediante los documentos (a) y (b) de la referencia, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, remitió al MINAM la información complementaria sobre el levantamiento de observaciones al PR S0112 (Sitio 35), ubicado en la cuenca del río Corrientes del departamento de Loreto, elaborado por el Consorcio JCI - HIDROGEOCOL (en adelante, La Consultora) solicitando la opinión técnica correspondiente.

II. ANÁLISIS

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

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

⁴ *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.

⁵ Numeral 17.1 del Artículo 17° *Aprobación del Plan de Rehabilitación* de la Ley N° 30321.

⁶ Numeral 17.4 del Artículo 17° *Aprobación del Plan de Rehabilitación* de la Ley N° 30321.





- 2.1.1.** 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.
- 2.1.2.** 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.
- 2.1.3.** 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 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.*

2.2. Del levantamiento de observaciones del PR S0112 (Sitio 35)

2.2.1. Literal B. “Isobatas y dirección de flujo subterráneo” del ítem 2.2.2 “Hidrogeología”

Observación N° 01:

El PR S0112, no describe completamente 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; Asimismo, es importante que todas las inferencias realizadas sean acompañadas con referencia bibliográfica, los cuales respalden dicha información, tales como la inferencia de nivel freático de la zona, siendo esta información prioritaria en la caracterización para las futuras acciones.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N°01:

La consultora, debe de considerar la información primaria levantada en campo, ya que la evaluación hidrogeológica del sitio, es un estudio sumamente importante para las acciones posteriores de remediación, asimismo, gran parte de la información secundaria utilizada corresponden a estudios regionales y no específicamente del sitio, por lo que deberá de complementar dicho ítem con información del área de estudio.

⁷

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.





Asimismo, Los parámetros hidrogeológicos como la permeabilidad, porosidad, entre otros, corresponden a información conceptual e información secundaria. Y no corresponde el alcance de la RM 108-2020-MINAM, pues los trabajos de campo para elaborar el PR 112 corresponden a años anteriores.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

En respuesta a la observación, a continuación, se desarrolla con mayor detalle la caracterización hidrogeológica, modificando el ítem correspondiente por el siguiente:

2.2.2 Hidrogeología

Este ítem contiene la descripción de las características hidrogeológicas del área de evaluación del sitio S0112 (Sitio 35). El material detrítico fino depositado, subyacente al área caracterizada, es poroso, pero poco a nada permeable.

En el Cuadro 2-Ob-1a, 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 desde los 0 hasta 35 m aproximadamente.

Cuadro 0-Ob-1a Clasificación de terrenos por la permeabilidad

Permeabilidad m/día	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
Calificación	Impermeables		Poco permeable		Algo permeable		Permeable		Muy permeable		
Calificación del acuífero	Acuícludo		Acuífardo		Acuífero Pobre		Acuífero de regular a bueno		Acuífero excelente		
Tipo de materiales	Arcilla compacta Pizarra Granito		Limo arenoso Limo Arcilla limosa		Arena fina Arena limosa Caliza fracturada		Arena limpia Grava y arena Arena fina		Grava limpia		

Fuente: Hidrología Subterránea (Segunda edición), Custodio, E., Llamas, M.R. (2001)

La Figura 2-Ob-1a presenta el área de evaluación del sitio S0112 (Sitio 35), donde la línea blanca delimita el área de evaluación geológica-hidrogeológica (área envolvente a todos los registros directos e indirectos obtenidos en campo), la línea roja es la delimitación del sitio impactado, la línea azul representa la red hídrica de dirección norte a sur, las líneas rectas de color fucsia representa el tendido tomográfico, la línea negra es la sección A-A' geológica-hidrogeológica interpretada, los puntos verde y negro representan las estaciones de calidad de agua superficial (temporada seca y húmeda), las chinchetas amarillas representan a las perforaciones usadas para la toma de muestras de suelos y por último las chinchetas de color azul representan la ubicación de los piezómetros.

2.2.2.1 Caracterización hidrogeológica





En este ítem se describirá las características hidrogeológicas definiendo la hidrogeología conceptual. En el sitio S0112 (Sitio 35) se identificaron sedimentos finos (arcillas y arcillas limosas).

A Unidades hidrogeológicas

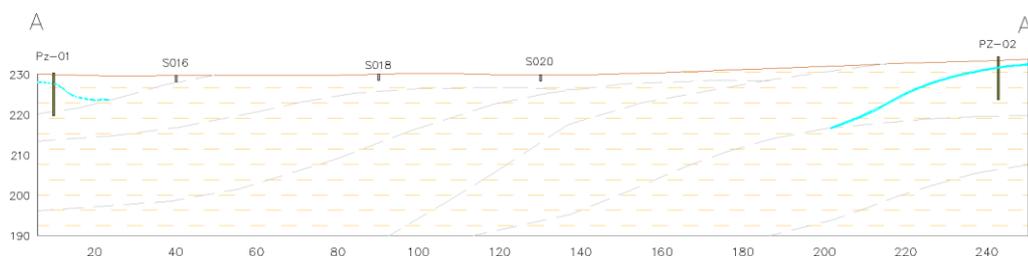
Basándose en los depósitos cartografiados en la geología local, información granulométrica de las muestras extraídas de las perforaciones, secciones tomográficas eléctricas e identificación visual en campo, ha sido posible determinar una unidad hidrogeológica predominante.

• Unidad Hidrogeológica 1 (UH-1)

Esta unidad hidrogeológica está representada por sedimentos finos (arcillas y arcillas-limosas). Donde el contenido característico es la arcilla como material predominante.

En la Figura 2-Ob-1b se muestra un perfil hidrogeológico construido en base al perfil litológico (Figura 2-Ob-1a) el cual permitió inferir el comportamiento de las unidades hidrogeológicas del sitio.

Figura 2-Ob-1b Sección A-A', comportamiento hidrogeológico conceptual del subsuelo.



Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021

B Modelo conceptual y dirección de flujo subterráneo

La hidrogeología conceptual se basa en la información geofísica (época húmeda), sondeos manuales (ambas épocas) y perforación e instalación de piezómetros (época húmeda), las cuales se contrastan con la geología de la zona. De acuerdo con los ensayos y posterior interpretación de los datos obtenidos en campo, se concluye:

Se procede a señalar que, dadas las condiciones y características del sitio impactado S0112, no existe una pluma de contaminación ni mecanismos de transporte activos.

Pruebas de Permeabilidad

Con el fin de complementar el sustento sobre las características hidráulicas del Sitio, se ha realizado la Revisión del Estudio del Plan de Abandono en Función al





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Valores estimados de la conductividad hidráulica (m/día)						
Material	Domenico	Smith & W	Freeze	Fetter	Sanders	
Sedimentos	arena arcillosa			0.01 a 100	0.001 a 0.1	0.01 a 1
	arcilla	10^{-6} a $4 \cdot 10^{-4}$	10^{-7} a 10^{-3}		10^{-6} a 10^{-3}	10^{-6} a 10^{-3}

Fuente: Sanders (1998) y Custodio y Llamas (1983)
Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021

Cuadro 2-Ob-1e Porosidad total y eficaz

Porosidad total (m) y eficaz (m _e)			
Material			
	Porosidad total % (m)	Porosidad eficaz % (m _e)	
Sedimentos	arcillas	40 - 60	0 - 5
	limos	35 - 50	3 - 19

Fuente: Sanders (1998) y Custodio y Llamas (1983). Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021

En el Anexo 6.11.8, se muestra los resultados del agua extraída de los piezómetros y cursos de agua próximos, cada uno comparado con sus estándares respectivos. Próximo al piezómetro 1 (S0112-ASub001) se evaluaron las estaciones S0112-As003 y S0112-As004 y al piezómetro 2 (S0112-ASub002) la estación S0112-As005.

Las estaciones superficiales evaluadas y comparadas con el ECA para Agua (DS N 004-2017- MINAM) se encuentran dentro de los estándares, a excepción de los parámetros Oxígeno Disuelto (4.7 mg/L) y el fósforo (0.052 mg/L) que difieren levemente el límite.

Comentario final a la absolución de la observación N°01:

La consultora señala que utilizó como fuente de información secundaria, la información del Plan de Abandono de Pluspetrol, del año 2019. Con respecto a la caracterización de esta fuente de información secundaria, en cumplimiento a lo dispuesto en la R.M. N° 108-2020-MINAM, en los numerales 3.1 y 3.2.

Además, presenta información complementaria del estudio citado, sobre los resultados de campo correspondientes a las pruebas de permeabilidad, compatibilizando la información anteriormente reportada y reinterpreta los textos en base a los nuevos hallazgos.

Respecto a lo señalado sobre las venas de agua, cita la información de los resultados de la tomografía a los 35 metros. Los piezómetros realizados, indican la presencia de intercepto bancos arcillo arenoso saturado de agua, se estaría comportando como un acuífero no significativo confinado

Por tanto, la consultora ha complementado la información solicitada y aclara cual es la fuente de información secundaria sobre la cual se está apoyando: Plan de Abandono en función al vencimiento del Contrato del Ex Lote 1-AB de Pluspetrol, del año 2019; el cual aún no cuenta con resolución de aprobación. No obstante, considerando lo dispuesto en el artículo 3.3. del numeral (e) de la R.M. N° 108-2020-MINAM y dado que la información tomada del Plan de Abandono,





corresponde a datos de evaluaciones técnicas objetivas, se da va por validada la información secundaria.

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

2.2.2. Ítem 2.2.3.2 "Datos Climáticos" del ítem 2.2.3 "Hidrología"

Observación N° 02:

El PR S0112, describe datos de precipitación de periodo 2000 al 2006, los cuales los muestra a través de promedios mensuales de todos los años, por lo que es recomendable que se muestre la información de forma anual con la finalidad de verificar los años con mayores niveles de precipitación y estos ayuden sean considerados en la elección de tecnologías, periodo de acciones de remediación entre otros.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N°02:

La consultora, brindó información complementaria sobre datos climáticos, pero este no responde a la observación establecida en el ítem, sobre conocer los datos de manera anual para conocer la variabilidad de los datos.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

En atención a la observación se presenta: la evaluación y revisión de la información proporcionada por el SENAMHI, se presenta en el Anexo 6.11.2 las estaciones del SENAMHI Arica, Sargento Puño, teniente López, Bartra y Sargento Lores (ver Cuadro 2-Ob-2a) y la información realizada por la operadora petrolera (Pluspetrol).

Precipitación

Para el análisis meteorológico del Sitio S0112, se utilizó la información disponible de las estaciones teniente López, Bartra, Nuevo Andoas y Puente Cahuide. El periodo de registro de la información para cada una de las estaciones señaladas se indica en el Cuadro 2-Ob-2a. Los valores representados en cada mes indican la cantidad de precipitación registrada en cada una de las estaciones.

Cuadro 2-Ob-2a Precipitaciones Mensuales

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
teniente López	208.6	192.5	245.2	262.5	224.0	283.1	229.7	180.6	207.0	239.7	205.6	215.6
Bartra	188.3	171.7	279.7	233.8	227.0	264.5	265.7	213.3	192.7	194.4	226.2	222.3
Nuevo Andoas	181.4	200.6	199.7	129.4	348.5	286.5	259.7	215.9	182.8	226.0	237.2	124.8
Puente Cahuide	191.2	206.5	304.2	276.7	181.9	296.0	192.7	167.1	251.4	232.7	189.9	243.3
Promedio	192.4	192.8	257.2	225.6	245.4	282.5	237.0	194.2	208.5	223.2	214.7	201.5

Fuente: SENAMHI

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021

Precipitaciones medias Anuales

La precipitación media total anual acumulada entre las estaciones analizadas es de 2554 mm, las variaciones inter estacionales está entre las 3 a 5 %, por lo que





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

puede decir que el comportamiento pluviométrico en el área de estudio es el mismo.

Cuadro 2-Ob-2b Precipitaciones medias anuales

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 / PROFONANPE, 2021.

Gráfico 2-Ob-2c Precipitaciones medias Anual

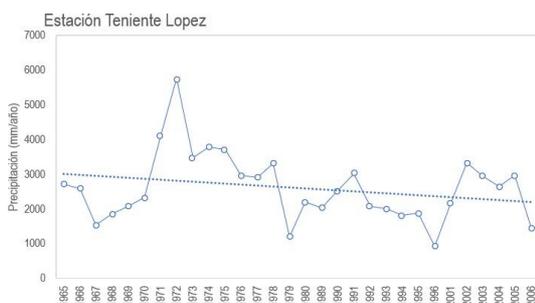
Estación/ Área de estudio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
S0112	200.3	185.0	233.9	251.4	215.6	272.5	221.1	173.8	199.3	230.7	197.9	207.5	2589.0

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021
En el Gráfico 2-Ob-2c se presenta el grafico de la regresión para el sitio S0112.

Precipitación acumulada anual

Para el calculo de la precipitación acumulada anual, se hizo uso de las series totales mensuales, seguido a la acumulación anual, para lo cual se tomarón los datos de las estaciones Teniente Lopez, Nuevo Andoas, Bartra y Puente Cahuide. Los resultados muestran una serie anual con una tendencia a la disminución de precipitación según los rangos de tiempo evaluados. Los graficos se muestran a continuación.

Gráfico 3-Ob-2a Precipitacion total anual estación Teniente Lopez



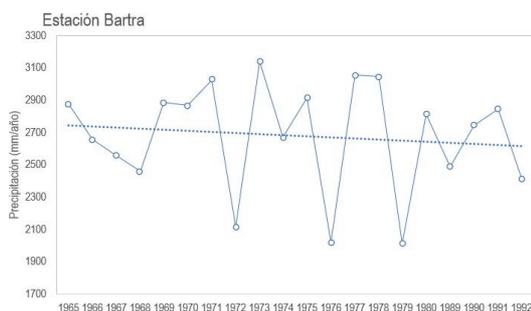
Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Gráfico 3-Ob-2b Precipitacion total anual estación Bartra



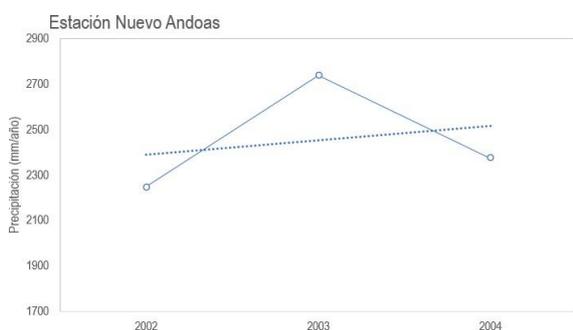


“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”



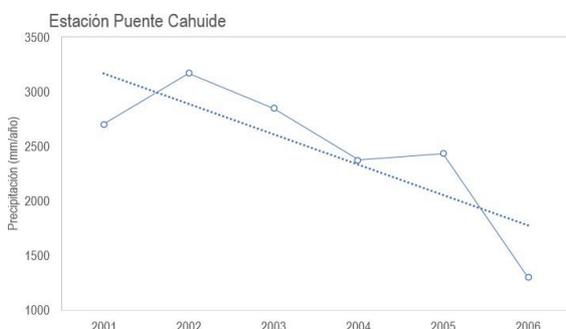
Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Gráfico 3-Ob-2c Precipitación total anual estación Nuevo Andoas



Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Gráfico 3-Ob-2d Precipitación total anual estación Puente Cahuide



Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Comentario final a la absolución de la observación N°02:

La consultora, brindó información complementaria sobre datos climáticos, mostrando la información de manera anual para conocer la variabilidad de los mismos, el cual realizó el desarrollo de graficas de tendencia anual de las estaciones teniente López, Nuevo Andoas, Bartra y Puente Cahuide, ello ayuda a tener mayor claridad en el desarrollo del ítem.

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

2.2.3. Ítem 2.2.6 “Suelos”





Observación N° 05:

FAO (2009), menciona 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. Una buena descripción de suelos y el conocimiento derivado en cuanto a la génesis del mismo, son también herramientas útiles para guiar, ayudar en la explicación y regular el costoso trabajo de laboratorio. Asimismo, puede prevenir errores en el esquema de muestreo; recuperado de <http://www.fao.org/3/a-a0541s.pdf>.

El PR no describe las unidades edáficas del suelo, no registra la capacidad de uso mayor de tierras y el mapa 6.2.7 referido por el PR no incluye la mencionada información. 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.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N°05:

La consultora, especifica la información utilizada, el cual en su mayoría corresponde a información secundaria a niveles regionales; asimismo, la forma como realizan la redacción de su evaluación es incierta tal es el caso de lo siguiente **“se indica que las arcillas que podrían formar parte del sitio S0112 (Sitio 35) posiblemente serían del tipo caolinitas, tal como lo indica el boletín geológico N.º130, Serie A: Carta Geológica Nacional (Quispesivana Quispe, y otros, 1999)**, cuyas conclusiones mantienen la incertidumbre, por lo que se deberá de complementar la información, ya que resulta necesario conocer datos propiamente del sitio del estudio y no datos regionales.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

Se afirma que el material predominante en el sitio impactado es la arcilla y según el boletín geológico se confirma la presencia de caolín sobre las formaciones aflorantes, se modifica el párrafo observado.

Se aclara que la información secundaria usada en la presente subsanación de observación, corresponde a información local, no solo del mismo Lote sino también del área de Shivyacu donde se localizan los pozos SHV responsables del evento.

En concordancia con la observación planteada, se indica que el ítem 2.2.6 Suelo del PR, se realizó considerando como base referencial:

- Estudio de Impacto Ambiental EIA 20 pozos desarrollo y Facilidades de producción – Lote 1AB (en adelante EIA 20 pozos), sobre el cual se procedió a realizar la verificación con lo descrito en este documento, frente a la clasificación natural de suelos de la 12va edición del Soil Taxonomy (2014),





esto debido a que en el EIA 20 pozos se realizaron con la edición 9na del Soil Taxonomy (2003);

- Para la interpretación de las características físicoquímicas del suelo, expresadas en los resultados obtenidos en laboratorio, se utilizó el Anexo N° IV Guía de clasificación de los parámetros edáficos, el cual se presenta en el Reglamento de Ejecución de Levantamiento de Suelos y el Reglamento de Tierras por su capacidad de uso mayor (017-2009-AG).
- Por otra parte, para realizar la descripción, identificación y evaluación de las características de las unidades edáficas de los suelos se realizó chequeos de identificación en el área de evaluación S0112 (Artículo 12, ítem k, sub ítem 3 del “Reglamento para la ejecución de Levantamiento de suelos”, aprobado en el Decreto Supremo (D.S. N.º 013-2010-AG); con la finalidad de verificar y comprobar las unidades taxonómicas establecidas en el EIA 20 Pozos.

En lo que respecta a la capacidad de uso mayor de tierras (CUM), 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 S0112 (Sitio 35), este suelo será removido para su tratamiento, y rellenado con el suelo de áreas aledañas (canteras), 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.

De acuerdo con el boletín geológico N.º130, Serie A: Carta Geológica Nacional, el tipo de arcilla presente en el sitio S0112 (Sitio 35) es de tipo caolinita, la cual se asocia al tipo de unidad geológica nauta inferior identificada en el área de evaluación (Quispesivana Quispe, y otros, 1999).

En cuanto al uso actual:

- i. Se procedió a corregir el ítem 3.2 Uso Actual del Área considerando. Para ello se utilizó el enfoque de cobertura, mediante los niveles establecidos por la Unión Geográfica Internacional (UGI). Se precisa que los criterios señalados en el informe N.º 0031-2018-MINAM/VMGA/DGCA/DCAE se relacionan con criterios de aplicación del ECA Suelo, más no a la delimitación de uso actual del área.
- ii. En concordancia con lo descrito en el ítem 3.2 Uso actual del área, se elaboró un mapa temático que represente espacialmente las unidades cartográficas del uso actual del área. Considerando para ello, la distancia establecida en el reglamento de transporte de hidrocarburos por ductos (D.S. N° 081-2007-EM), la cual es de 12.5 metros a cada margen del ducto, a lo que se le sumó el área de operaciones (huella de la instalación), definiendo así las unidades cartográficas para los diferentes usos que se identifican en el entorno inmediato al sitio impactado (ver Anexo 6.2 / 6.2.10 Mapa de uso actual del suelo del sitio S0112).

Comentario final a la absolución de la observación N°05:





La consultora, presentó información complementaria sobre el Uso Actual del área, para ello se utilizó el enfoque de cobertura, mediante los niveles establecidos por la Unión Geográfica Internacional (UGI) y la elaboración de mapa temático de las unidades cartográficas del uso actual del área

Asimismo, realizó la corrección en la redacción sobre la predominancia de arcilla en el sitio, quedando de forma afirmativa la presencia de arcilla en base a los estudios realizados.

Conclusión: la observación N° 05 se considera **ABSUELTA**

2.2.4. Ítem 3.3 Características del entorno: fuentes asociados a las actividades de hidrocarburos, focos, vías de propagación, otros aspectos relevantes del entorno de los sitios impactados y el listado de residuos existentes (entiéndase equipos obsoletos, restos de equipos o tuberías y similares).

Observación N° 07:

El PR, menciona el listado de fuentes potenciales de contaminación en el entorno del sitio S0112, los cuales algunas se encuentran operativas como la tubería (NE), el cual menciona que existe corrosión en el tramo. El PR deberá de aseguraren la evaluación que estas fuentes potenciales no representen un riesgo a futuro, ya que todo esfuerzo realizado para la rehabilitación del sitio S0112 será insuficiente.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N°07:

La consultora, menciona dos párrafos que se contradicen:

- Primer párrafo: “se identificó como una fuente potencial en el entorno, el cual por las características de corrosión puede liberar contaminantes al medio ambiente”
- Segundo párrafo:” he de asegurar que esta fuente potencial no represente un riesgo a futuro”

El estudio no plantea ninguna medida que evite un futuro impacto de la fuente potencial identificada y a su vez supone de posibles acciones que deben de adoptar la operadora del lote. Por lo que el estudio deberá evitar y dar la seguridad que el área a ser remediada sea impactada a futuro.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

Dentro del objeto del presente estudio, no se contempla la evaluación de infraestructuras o fuentes futuras potenciales de riesgo. Es responsabilidad del Operador garantizar un adecuado funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura existente bajo la supervisión de los Entes del estado.

El objeto del estudio es realizar un plan de Rehabilitación de sitios impactados por las actividades de hidrocarburos, cuyos eventos en su mayoría tienen más





de 20 años de ocurrencia, identificando para ello, las potenciales fuentes que dieron origen a la afectación del sitio 112.

En tal sentido y para evitar confusiones, se procede a continuación con la sustitución de la respuesta presentada.

En atención a la presente observación, se aclara que, dentro del objeto del presente estudio, no se contempla la evaluación de infraestructuras o fuentes futuras potenciales de riesgo. El objeto del estudio es realizar un plan de Rehabilitación de sitios impactados por las actividades de hidrocarburos, cuyos eventos en su mayoría tienen más de 20 años de ocurrencia.

En tal sentido, en el cuadro 4-1 (presentado en el PR) se identifican las potenciales fuentes de contaminación del Sitio 112 (sitio 35) que pudieron dar origen a la afectación actual.

Cuadro 0-1 Fuentes potenciales de contaminación del sitio S0112 (Sitio 35)

Fuente potencial	Coordenadas UTM WGS-84		Estado	Descripción
	Este (m)	Norte (m)		
Pozo SHIV-26	373 707	9 724 384	Operativa	El pozo se encuentra expuesto a la intemperie y se evidencia presencia de óxido
Tubería (NE)	373 728	9 724 733	Operativa	Se observa la corrosión en el tramo
Posible poza de producción 1	373 636	9 724 221	Enterrada	Se evidenció terreno acondicionado y crecimiento de vegetación a los alrededores
Posible poza de producción 2 (cocha)	373 298	9 724 363	Presencia de una cocha	Se evidenció agua empozada

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / FONAM-Fondo de Contingencia, 2019.

Comentario final a la absolución de la observación N°07:

La consultora, realizó las precisiones y ajustes correspondientes en la redacción de la identificación de las fuentes potenciales del sitio, indicando que, dentro del objeto del presente estudio, no se contempla la evaluación de infraestructuras o fuentes futuras potenciales de riesgo. Y es responsabilidad del operador garantizar un adecuado funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura existente en operación, modificando de esta forma la primera redacción presentada del presente ítem.

Conclusión: la observación N° 07 se considera **ABSUELTA**

- 2.2.5.** Ítem 3.5.1.1 Muestreo de suelos; El PR indica que el área del SO 112 es de 5.2 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 23 puntos (fase identificación) y de 42 puntos (fase detalle) y que el número real de sondeos de fase de detalle es de 38.

Observación N° 08:





El PR, en el capítulo de muestreo de suelos deberá de especificar el objetivo de muestreo de suelo, según lo descrito en los términos de referencia.

El PR menciona que se tuvo que realizar interpolaciones para determinar los números de puntos de detalle, ya que no se encuentran plasmados en la tabla N° 6 de la Guía de Muestreo de Suelos, sin embargo, la Guía contempla una fórmula para calcular un número mínimo de puntos de muestreo que no estén contemplados en dicha tabla.

El PR, en el cuadro 3-8 “Cálculo del número de sondeos total” brinda información respecto al número de sondeos de detalle siendo cuarenta y dos (42) puntos y un número de treinta y ocho (38) puntos de sondeos reales, ello bajo la justificación de que se mantuvo un número de sondeos por debajo del sugerido, ya que el número planteado se consideró suficiente para lograr los objetivos propuestos; los objetivos que menciona dicho cuadro no se encuentran contemplado en dicho punto.

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.

Asimismo, el PR no describe el análisis de pH y Potencial Redox en los puntos de muestreo, toda vez que dichos parámetros son necesarios para evaluar la capacidad de oxidar o reducir los contaminantes y los procesos de meteorización, formación de diversos suelos y procesos biológicos respectivamente.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N°08:

La consultora, brindó información complementaria por lo que se comenta lo siguiente:

- En la estructura establecida en el RM 118-2017-MEM/DM, menciona en la caracterización del sitio impactado, realizar un diseño del plan de muestreo en detalle y alcance.
- Por otra parte, menciona que **“a la fecha de la elaboración del Plan de Rehabilitación no se contaba con un Informe de Identificación de sitios (responsabilidad de la OEFA), estando al conocimiento tanto el Grupo técnico Ambiental (GTA) como la Junta de Administración (JA) de esta limitante, siendo partícipes de todo el proceso de elaboración y entrega de los Planes de remediación”**, Es responsabilidad de la consultora como parte de caracterizar el sitio identificado, dar cumplimiento a la Guía de





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Muestreo de suelos (GMS), el cual brinda etapas de los tipos de muestreo. La GMS no considera escenarios “supuestos”, sólo utiliza el área de potencial interés para la fase de identificación y en la fase de caracterización considera los puntos de muestreo de la FI que superan los ECA para Suelo.

- Asimismo, precisar que la consultora consideró teóricamente que los veintitrés (23) puntos de identificación superaron el ECA, pero estos puntos no existen en la práctica (no adjunta ni los códigos ni resultados); resaltar que el objetivo de muestreo de detalle según la **Guía de Muestreo de suelos** es **“obtener muestras representativas de suelo para determinar el área y volumen (la distribución horizontal y vertical) del suelo contaminado en las áreas de interés determinadas a través de la fase de identificación”**, y al no existir estos veintitrés (23) puntos de identificación, no se está dando cumplimiento al objetivo del muestreo de detalle.
- El muestreo no se trata de establecer puntos en base a cantidades, se trata de establecer número de puntos en cumplimiento de los objetivos y soporte técnico que respalde un adecuado resultado.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

En relación al comentario, se realizan las precisiones en cada viñeta.

- Efectivamente, dentro de los lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación establecido en la RM 118-2017-MEM/DM, en el ítem 3 Caracterización del sitio impactado, en el numeral 3.5.1 precisa el diseño del Plan de Muestreo en detalle y alcance; el cual fue presentado aprobado y validado por los especialistas de FONAM (ahora PROFONANPE) y la Supervisión, en el cual se detallaron las etapas y estrategias para el muestreo, aseguramiento de la calidad, logística de campo, tiempo de ejecución y otros aspectos.
- En relación al comentario de la autoridad es “responsabilidad de la consultora como parte de caracterizar el sitio identificado, dar cumplimiento a la Guía de Muestreo de suelos (GMS), el cual brinda etapas de los tipos de muestreo”, Se aclara que JCIHGE ha caracterizado el sitio previamente identificado como sitio impactado, el cual forma parte de la lista de sitios impactados priorizados.

En virtud con lo indicado en el D.S. 012-2017-MINAM “Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados”, artículo 5, numeral 5.2 precisa lo siguiente:

“En sitios que hayan sido previamente identificados como sitios contaminados en base a evidencias obtenidas en campo o muestreos, se podrá prescindir de la fase de identificación”.

Además, en el informe N° 121-2014-OEFA/SE-SDCA, cuyo objetivo es de identificar los sitios contaminados por la actividad de hidrocarburos ubicados en la cuenca del río Corrientes, se aclara que por parte del OEFA no realizó un informe de identificación en los sitios priorizados, solamente se determinaron los sitios de la cuenca Corrientes en relación con muestreos,





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

en ese sentido ello refuerza la normativa citada líneas arriba que se puede prescindir de la fase de identificación al identificarse previamente estos sitios contaminados.

En ese sentido, en relación con los datos del informe N° 121-2014-OEFA/SE-SDCA y con la información recopilada en la etapa de reconocimiento, se delimitó el área de potencial interés (API) y basados con la Guía para Muestreo de Suelos se calcularon los puntos de identificación; cabe resaltar, que dentro del contenido del Plan de Rehabilitación no precisa desarrollar la fase de identificación, y además en la 5ta sesión la Junta de administración se acordó los siguientes puntos:

- MINEM, OEFA y el Representante del Grupo de Asesores de las Federaciones de las CCNN de cuenca Corrientes acordaron usar información del OEFA, (Informe N° 121- 2014-OEFA /SE-SDCA).
- De coordinaciones con los actores presentes, entre ellos MINAM y OEFA se concluyó que, habiéndose cumplido con la fase de identificación, corresponde iniciar la caracterización.

En ese sentido para calcular los puntos de muestreo de detalle, se consideró el peor escenario posible, es decir que todos los puntos de muestreo de identificación presentaran excedencias.

En ese sentido, los criterios para la delimitación del API dependieron de:

- ✓ La información proporcionada por FONAM (PROFONANPE), poligonal OEFA.
- ✓ Recomendaciones del monetarista ambiental local.
- ✓ Supervisión insitu, evidencias organolépticas.
- ✓ Accesos y topografía próximos al sitio evaluado entre otros aspectos.

Es importante señalar que, tomando en consideración el criterio de los puntos de excedencia de OEFA, correspondería realizar 4 puntos de caracterización en lugar de los 47 realizados en el presente estudio (38 sondeos en época húmeda y 9 en época seca). Por esta razón, también se considera válida realizar 38 sondeos en lugar de los 42 sondeos que se señala el Cuadro N°3-8 mencionado en el PR. Además, si se consideran los puntos de validación de la segunda temporada se realizaron un número mayor que los indicados.

- En relación al punto precedente, se aclaró que se puede prescindir de la primera fase, además no se cuenta con un informe de identificación de este sitio desarrollado por la autoridad ambiental, en consecuencia, se calculan los puntos de identificación y se consideró el peor escenario para determinar la cantidad de puntos de muestreo de detalle. Tal como se explicó en el punto anterior, si se tomará como único criterio el informe de muestreo del OEFA, correspondería realizar 4 puntos de caracterización.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- Se comparte lo señalado por el evaluador respecto a la determinación de puntos en cumplimiento de los objetivos para obtener un resultado adecuado y no en base a cantidades.

El sitio S0112 fue identificado por el OEFA, por ello forma parte de los sitios impactados priorizados, el soporte técnico inicial son aquellos muestreos desarrollados en este sitio, en base a estas excedencias es que se decidió priorizarlos y de acuerdo con lo indicado líneas arriba, la Junta de Administración indica que corresponde iniciar la caracterización, lo cual también se avala con el D.S. 012-23017-MINAM que se puede prescindir de esta fase. Además, como precisa líneas arriba solo tuvimos el punto S-56, ya que dentro del informe N° 121-2014-OEFA/SE-SDCA, no indica algún punto muestreado en el sitio S0112.

ACTA DE LA QUINTA SESIÓN DE LA JUNTA DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO DE CONTINGENCIA PARA REMEDIACIÓN AMBIENTAL.
En la ciudad de Iquitos, departamento de Loreto, siendo el día jueves catorce (14) del mes de julio del 2016, a horas 9:00 am, con la asistencia de los miembros señalados en la Ley N° 30321, que suscriben al final de la presente acta, se inicia la Quinta Sesión de la Junta de Administración del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, actuando como Director de Debates la señora Julia Victoria Justo Soto, Directora Ejecutiva del FONAM, quien da inicio a la sesión.
La Directora de Debates procede a constatar el quórum correspondiente con la presencia de los siguientes representantes:
- MINEM: Marco Schau Ballesteros
- MINAM: Carlos Ezcurra Belloso
- MVCS: José Antonio Campos Zumata
- MINAGRI: Diego San Martín Villaverde
- MINSA: Jorge Luis Prieto Mayta
- ACODECOSPAT: Alfonso López Tejada
- FECONACO: Carlos Saini Maynas
- FECONAT: Fernando Chujé Ruiz
Constatado al quórum la Directora de Debates da lectura a la agenda de la presente sesión:
I. Presentación del informe de "Estado actual del Fondo de Contingencia a julio 2016 y acciones pendientes."
II. Otros temas de interés.
Estando de acuerdo con la agenda y no habiendo ninguna objeción se pasa al desarrollo de la misma.
La Directora de Debates, Sra. Julia Justo Soto, representante de FONAM dio lectura al informe de "Estado actual del Fondo de Contingencia a julio 2016 y acciones pendientes", preparado por el FONAM.
A continuación se hicieron los siguientes comentarios por parte de:
El representante del MINEM, el representante del MINAM, el representante de FECONACO, el representante de ACODECOSPAT, el representante de FECONAT, y el asesor de FEDIQUEP; por lo que se hicieron ajustes al informe presentado por FONAM en la presente sesión.

Comentario final a la absolución de la observación N°08:

Revisado el Oficio N° 772-2020-MINEM/DGAAH/DEAH, la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, señala lo siguiente:

- (...)
vi) En atención a dicha consulta, mediante Oficio N° 395-2016-MEM-DGAAE de fecha 20 de abril de 2016 la antes Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos remitió al FONAM el Informe N° 282-2016 MEM/DGAAE/DNAE/DGAE/GNO/SGP, en el cual se concluye que la convalidación de los muestreos de identificación de los sitios impactados realizados por el OEFA deberán ser analizados por la Junta de Administración, a fin de determinar si corresponde o no la aceptación de dichos muestreos en reemplazo del muestreo exploratorio de identificación requerido por la Guía para la elaboración de PDS, con el objeto de hacer un adecuado uso de los recursos del Fondo de Contingencia para la Remediación Ambiental.
(...)





ix) Asimismo, en respuesta al Oficio N° 166-2016-FONAM, con fecha 11 de julio de 2016 el OEFA brindó respuesta al FONAM confirmando que los 23 sitios impactados que han sido seleccionados por la Junta de Administración, sí corresponden a los sitios identificados por el OEFA como sitios contaminados.

x) De este modo, en el “Informe de la Junta de Administración del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental: Estado actual del Fondo de Contingencia a julio del 2016 y acciones pendientes” (página 16) se determinó que “Luego de las coordinaciones con MINAM y OEFA se ha concluido que habiéndose cumplido con la fase de identificación de los 23 sitios impactados seleccionados por la Junta de Administración del Fondo, corresponde iniciar la segunda fase del proceso, la fase de caracterización, para cuyos efectos resulta necesaria la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (PDS)”

Sobre el particular, es pertinente señalar que la Consultora no ha remitido documentación que sustente técnicamente la información solicitada en la observación 08.

No obstante, de la revisión a la documentación remitida por el Ministerio de Energía y Minas detallada previamente, se advierte que en el Oficio N°00744-2016/MINAM/VMGA/DGCA se señala que “habiéndose cumplido con la Fase de identificación respecto a los 24 sitios impactados priorizados, corresponde iniciar con la segunda fase del proceso, la Fase de caracterización, para cuyos efectos resulta necesaria la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (PDS)”.

En ese sentido, considerando el contenido de la documentación presentada, corresponde levantar la observación, en concordancia con el principio de buena fe procedimental contemplada en el numeral 1.8 del artículo IV del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, el cual señala que la autoridad administrativa no puede actuar contra sus propios actos, salvo los supuestos de revisión de oficio contemplados en la norma.

Conclusión: la observación N° 08 se considera ABSUELTA

2.2.6. Ítem 3.5.1.3 “Muestreo de agua superficial”.

OBSERVACIÓN N.º 10

El PR, en el capítulo de muestreo de agua superficial deberá de especificar el objetivo de muestreo, según lo descrito en los términos de referencia.

El PR, deberá de considerar el parámetro Sólidos Suspendidos Totales (SST), la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SERMENT) del Gobierno de México, menciona que, los SST tienen su origen en las aguas residuales y erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana; hasta agua que





muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipal, así como áreas con deforestación severa (México. Gerencia de Calidad del Agua, junio, 2019).

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N°10:

La consultora, detalló la importancia de contar con la medición de Los Sólidos Suspendidos Totales (SST). Los SST responden a su relación con la migración de los contaminantes en la matriz agua, las partículas suspendidas en las aguas ayudan a la adhesión de metales pesados y muchos otros compuestos orgánicos tóxicos y pesticidas que contienen las aguas ocasionando de esta manera alteración de la calidad de agua destinadas a la conservación del ambiente. Asimismo, es necesario contar con información primaria en relación a los monitoreos y específicamente en el área de estudio. En adición a ello, el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos superficiales considera dentro de los parámetros mínimos para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos, en la categoría 4 (Ríos, Lagunas y lagos), a los Sólidos Suspendidos Totales (SST), asimismo, aclarar que, como parte de una correcta caracterización del sitio, los monitoreos deben ser realizado en cumplimiento de los diferentes protocolos aplicables.

La consultora plantea que los resultados del parámetro Turbidez puede ser una medida orientativa de la carga de sólidos suspendidos, lo cual no es factible técnicamente, toda vez que la connotación de turbidez es diferente del parámetro SST

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

La toma de muestras de agua superficial para determinar si el evento ocurrido hace más de 10 años aún sigue presentando indicios de afectación resulta poco validero, ya que esta matriz es muy dinámico en cuanto a la presencia del caudal y en muchos son dependientes de la estacionalidad, por esta razón, considerar el análisis de SST en los puntos muestreados en las épocas húmeda y seca, resulta poco preciso, ya que, si se desarrollaría no engranarían para un análisis más sólido con los resultados de los demás parámetros que fueron muestreados hace 3 años, además recordar para esta matriz, las muestras son de momento y pueden ser variables en cuanto al tiempo y la época en el cual se realicen. Para finalizar, el obtener un dato de SST no variaría la tecnología de remediación ya que la matriz de interés es el suelo.

Sin embargo, en atención a los señalado por en la observacion se indica que el valor de SST medido en campo por un estudio realizado en el Plan de Abandono del 2019, no sobrepasan el valor límite establecido en el ECA-Agua, Categoría 4: “Conservación del Ambiente Acuático: Ríos de la Selva”: ≤ 400 mg/L. En otro estudio, realizado por la ETI, 2018 con la coordinacion por el PNUD Peru, indican que la estacion inmediata aguas abajo de las baterias Shiviayacu, entre otros sitios, realizaron muestras de metales y SST, y este utlimo no registró valores que sobrepasen los limites permisibles para ECA agua Categoría 4.

Sólidos Suspendidos Totales (SST)





Es un parámetro que indica la cantidad de sólidos (medidos habitualmente en miligramos por litro-ppm) donde ocurre un fenómeno de disminución de la transparencia de un líquido por la presencia de sustancias insolubles en suspensión y que pueden ser separados por medios mecánicos. La forma estándar cómo se determina los sólidos suspendidos es por el método gravimétrico, son una medida cuantitativa, que se determinan mediante filtración y pesado. 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. Por otro lado, requiere su preservación a baja temperatura, antes del análisis en laboratorio.

La turbidez, compuesta tanto por partículas coloidales como insolubles de mayor tamaño, se determina mediante el método de luz dispersa, que tiene su fundamento en el efecto que se denomina absorción.

Asimismo, y sin perjuicio de lo señalado por el evaluador, no se ha efectuado el estudio experimental para el sitio S0112. Sin embargo, es importante mencionar que los valores de turbidez registrados en la época húmeda y seca registran valores mínimo de 7.2 y máximo 39 NTU; en el D.S. 004-2017-MINAM, categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría E2:Rios Selva, el estándar para sólidos Suspendidos Totales precisa (≤ 400 ppm), la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) del Brasil, cuyos ambientes de aplicabilidad son semejantes al sitio S0112, en su regulación 357/05 para ríos de selva (clase II) refiere un límite de turbidez hasta 100 NTU₃, en relación a lo registrado en este sitio, éstos valores no superan respecto a éste límite, cumpliéndose la premisa anterior.

Si bien la validación de una relación lineal entre los SST y la turbidez requiere de experimentación que permita calibrar la función matemática que la determina, todos los indicios de estudios científicamente bien fundamentados indican que se pueden hacer los análisis e interpretaciones necesarios a efectos de las determinaciones de potenciales rutas de migración a partir de los resultados de turbidez.

Por otra parte, con base en la información secundaria (Estudio del Plan de Abandono en Función al Vencimiento del Contrato del Ex Lote 1-AB realizado por Pluspetrol, 2019), el valor de sólidos suspendidos totales (TSS) registrados en campo fueron entre 8.46; 27.29 y 19.88 mg/L.

En adición a lo señalado, se quiere destacar que, aun cuando no estuvo contemplado en las bases técnicas y que en efecto, no se tomaron muestras para la determinación de los SST, los resultados de turbidez pueden dar una orientación acerca del estatus de este parámetro. Asociar el contenido de sólidos en suspensión a una potencial migración de contaminantes que tienen como fuente un sitio impactado, con un contaminante meteorizado y con una data mayor a 10 años de su ocurrencia no parece muy acertado, más cuando las determinaciones en agua superficial reflejan una fotografía del momento y no siempre es correcto asociar esta información a eventos muy anteriores.





Comentario final a la absolución de la observación N°10:

La consultora indica que no se consideró la evaluación de SST en el plan de muestreo, además refiere que, si se realizara la evaluación, los resultados no podrían ser contrastados con los resultados de los demás parámetros que fueron muestreados hace 3 años. Es por ello que en respuesta a lo solicitado presenta una relación entre SST y la turbidez (parámetro del cual si se tiene data) e información secundaria de SST: Estudio del Plan de Abandono en Función al Vencimiento del Contrato del Ex Lote 1-AB realizado por Pluspetrol, 2019.

Del análisis de los resultados de turbidez con el estándar brasileño 357/05 para ríos de selva (clase II) y de los resultados de información secundaria de SST con el estándar nacional ECA-Agua Categoría 4, se tiene que en ningún caso se sobrepasan los valores límites.

Por otra parte, con base en la información secundaria (Estudio del Plan de Abandono en Función al Vencimiento del Contrato del Ex Lote 1-AB realizado por Pluspetrol, 2019), el valor de sólidos suspendidos totales (TSS) registrados en campo fueron entre 8.46; 27.29 y 19.88 mg/L.

Con respecto a la caracterización de esta fuente de información secundaria, en la observación N° 01 se ha indicado que dicho estudio fue elaborado en la cuenca Corrientes, en el mismo lote petrolero y con características de suelo similares al sitio impactado. En cumplimiento a lo dispuesto en la R.M. N° 108-2020-MINAM.

Si bien, el IGA utilizado aún no cuenta con resolución de aprobación, considerando lo dispuesto en el artículo 3.3. numeral (e) de la R.M. N° 108-2020-MINAM y dado que la información presentada de SST, según se ha podido revisar, corresponde a los resultados de análisis realizados por laboratorios acreditados, se da va por validada la información secundaria.

Conclusión: la observación N° 10 se considera ABSUELTA

2.2.7. Ítem 3.6.1.1 “Suelos”

OBSERVACIÓN N.º 13

El PR, menciona que el Área de Potencial interés (API) es de 5.3 hectáreas, los cual corresponde a un total de 23 puntos de muestreo, según se encuentra detallado en el cuadro 3-7 del PR, considerando ello en el cuadro 3-11 Ubicación de sondeos manuales, solo menciona 22 puntos de muestreo.

El PR, en el acápite A. “Sondeos Manuales” menciona que se realizaron 22 sondeos manuales a 1.2 metros de profundidad, lo cual no concuerda con lo descrito en el cuadro 3-11, por lo que los puntos S0112-S006, S0112-S016, S0112-S017 y S0112-S022 se encuentran a diferentes profundidades, por lo que es preciso que el PR describa si las muestras fueron tomadas a diferentes profundidades y los criterios de los mismos.





Por otro lado, el Cuadro 3-11. Menciona que el punto de muestreo S0112-S022 se realizó a una profundidad de 0.3 m, lo cual no concuerda con lo descrito en el Anexo 6.4, mapa 6.4.1, el cual menciona una profundidad de 0.6 m, por lo que se deberá de alinear dicha información considerando en ambos casos la profundidad correcta.

Asimismo, el PR, indica que el “número de muestras duplicadas correspondió a un 5 % del total de muestras de suelo.” Sin embargo, el valor de muestras para el control de la calidad analítica, debe de ser del 10% de las muestras analizadas para sitios con superficies menores o igual a 20 ha, de acuerdo a la Guía para Muestreo de Suelos, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 0818-2014-MINAM.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N° 13:

La consultora, debe considerar lo Comentado por la DGCA del MINAM en la absolución de la observación N°08 que se refiere a determinación de puntos de muestreo (Fase identificación y Fase de detalle) según la Guía de Muestreo de Suelo.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

Se mantiene el comentario presentado en la observación N°8. Se especifica que:

- No corresponde al presente PR realizar la fase de identificación
- Debido a la falta de información referente a la cantidad de puntos por parte de la OEFA sobre la identificación de este sitio, se realizó la determinación de los puntos de caracterización con base en el peor escenario, siguiendo los lineamientos de la Guía de suelos del MINAM
- Se conoce que solo 1 punto realizado por la OEFA presentó excedencias, en tal caso correspondería realizar 4 puntos de caracterización, sin embargo, se realizaron 47 puntos de caracterización con el objetivo de obtener un resultado adecuado y representativo del sitio S0112.

En atención a la observación, de acuerdo con lo explicado en la observación N° 8 respecto a la cantidad de puntos de muestreo de suelos, treinta y ocho (38) puntos se realizaron en la época húmeda, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

- Sondeo manual, se realizaron 22 sondeos.
- Sondeo con equipo, se realizaron 16 sondeos.

Se realizaron 38 sondeos en la época húmeda, posterior en la época seca se complementaron desarrollan 9 sondeos, es decir se realizaron en total 47 sondeos, cumpliendo en exceso el número mínimo de sondeos de detalle calculado.

Finalmente, en relación con las muestras duplicadas se precisa lo siguiente:





En la Guía para muestreo de suelos, en el ítem 1.3.1 Muestreo de Identificación (MI), indica entre tantas consideraciones, al momento de la formulación del muestreo identificación lo siguiente:

Para el control de calidad analítica se debe duplicar el 10% de las muestras a ser analizadas para sitios con superficies menores o igual a 20 ha, y 5% para superficies mayores a 20 ha, que deben ser analizadas en otro laboratorio acreditado.

La identificación estuvo a cargo del OEFA y se aclara que estas muestras duplicadas solo corresponden a esta fase de identificación de acuerdo a lo precisa en la Guía para Muestreo de Suelos.

Sin perjuicio de lo señalado líneas arriba, no correspondió considerar analizar muestras duplicadas para la fase de caracterización ya que en la Guía para muestreo de suelos no precisa el porcentaje para muestras duplicadas en muestreos para esta fase, más si es taxativo en la indicación del 10% de muestras para superficies menores a 20 ha, para la fase de identificación (ítem 1.3 Muestreo de suelos, subítem 1.3.1 Muestreo de identificación (MI)).

En virtud del desarrollo del Plan de Rehabilitación, se consideró representativo el valor de 5% del total de las muestras en época húmeda, a pesar de no ser una exigencia en este tipo de estudios y en la fase en la que nos encontramos.

Bajo lo anterior, se sustenta con mayor detalle bajo los siguientes argumentos:

- Se considera el entorno ambiental (ecosistemas) para la cuenca de río Corrientes prácticamente similar para todas las ubicaciones de los 13 sitios impactados que comprendió el proyecto
- Los análisis de muestras duplicadas fueron manejados con un único protocolo de muestreo y de traslado de muestras
- Se utilizó un único laboratorio (acreditado por INACAL) para el análisis de las muestras duplicadas
- La sumatoria de las Áreas Potenciales de Interés (API) evaluadas en los 13 sitios impactados comprende una superficie total de 30.5 ha, las cuales se discriminan a continuación:

Considerando la totalidad de las muestras, independientemente de las superficies de los sitios impactados, estadísticamente, para un número total de muestras (N muestral) de seiscientos noventa y tres (580) (donde se excluyen las muestras duplicadas), con un nivel de confianza del 99 %, el número de muestras representativas (en este caso para duplicados) es de aproximadamente siete (7), mientras que el número total de muestras duplicadas tomadas en campo y analizadas fue de treinta y seis (36), tomando en cuenta todos los sitios impactados. Nota: es importante indicar que este ejercicio de representatividad estadística se efectúa con la exclusiva finalidad de presentar al evaluador, en atención a la observación efectuada, que la submuestra tomada de 36 duplicados, para el control de la calidad analítica, resulta numéricamente representativa del universo de puntos de muestreo contemplados para toda el área de estudio que comprende los 13 sitios impactados.





Finalmente, se considera el 5 % de contramuestras como representativo considerando que se trata de trece sitios impactados (con más de seiscientas muestras de suelo) y con áreas de características similares afectadas por una misma actividad antrópica. Por ello el proyecto tomó la decisión de establecer este % de contramuestras, en acuerdo con FONAM (ahora PROFONANPE) y la empresa de Supervisión. Igualmente se indica que en el Plan de Muestreo aprobado para la caracterización de los sitios impactados manifestaba este porcentaje para muestras duplicadas y así fue presentado y validado por FONAM (ahora PROFONANPE), la empresa de Supervisión, el Grupo Técnico Ambiental.

Comentario final a la absolución de la observación N° 13:

Revisado el Oficio N° 772-2020-MINEM/DGAAH/DEAH, la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, señala lo siguiente:

(...)

vi) En atención a dicha consulta, mediante Oficio N° 395-2016-MEM-DGAAE de fecha 20 de abril de 2016 la antes Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos remitió al FONAM el Informe N° 282-2016 MEM/DGAAE/DNAE/DGAE/GNO/SGP, en el cual se concluye que la convalidación de los muestreos de identificación de los sitios impactados realizados por el OEFA deberán ser analizados por la Junta de Administración, a fin de determinar si corresponde o no la aceptación de dichos muestreos en reemplazo del muestreo exploratorio de identificación requerido por la Guía para la elaboración de PDS, con el objeto de hacer un adecuado uso de los recursos del Fondo de Contingencia para la Remediación Ambiental.

(...)

ix) Asimismo, en respuesta al Oficio N° 166-2016-FONAM, con fecha 11 de julio de 2016 el OEFA brindó respuesta al FONAM confirmando que los 23 sitios impactados que han sido seleccionados por la Junta de Administración, sí corresponden a los sitios identificados por el OEFA como sitios contaminados.

x) De este modo, en el “Informe de la Junta de Administración del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental: Estado actual del Fondo de Contingencia a julio del 2016 y acciones pendientes” (página 16) se determinó que “Luego de las coordinaciones con MINAM y OEFA se ha concluido que habiéndose cumplido con la fase de identificación de los 23 sitios impactados seleccionados por la Junta de Administración del Fondo, corresponde iniciar la segunda fase del proceso, la fase de caracterización, para cuyos efectos resulta necesaria la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (PDS)”

Sobre el particular, es pertinente señalar que la Consultora no ha remitido documentación que sustente técnicamente la información solicitada en la observación 13.

No obstante, de la revisión a la documentación remitida por el Ministerio de Energía y Minas detallada previamente, se advierte que en el Oficio N°00744-2016/MINAM/VMGA/DGCA se señala que “habiéndose cumplido con la Fase de





identificación respecto a los 24 sitios impactados priorizados, corresponde iniciar con la segunda fase del proceso, la Fase de caracterización, para cuyos efectos resulta necesaria la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (PDS)”.

En ese sentido, considerando el contenido de la documentación presentada, corresponde levantar la observación, en concordancia con el principio de buena fe procedimental contemplada en el numeral 1.8 del artículo IV del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, el cual señala que la autoridad administrativa no puede actuar contra sus propios actos, salvo los supuestos de revisión de oficio contemplados en la norma.

Conclusión: la observación N° 13 se considera **ABSUELTA**

2.2.8. Ítem 3.6.2 “Resultados de campo (época seca)”

OBSERVACIÓN N.º 16

El PR, menciona en el cuadro 3-8 que se realizarán 38 sondeos para el muestreo de detalle, dicho valor no se ve reflejado al realizar la sumatoria del número de sondeos realizados en ambas épocas, ya que en la época húmeda se realizó 16 sondeos (Cuadro 3-13) y en la época seca 9 sondeos (Cuadro 3-25), dando un total de 25 sondeos de detalle (diferentes profundidades), el PR deberá detallar dichas diferencias entre el número de sondeo planificado y el número de sondeo ejecutado en campo.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N° 16:

La consultora, debe considerar lo Comentado por la DGCA del MINAM en la absolución de la observación N°08 que se refiere a determinación de puntos de muestreo (Fase identificación y Fase de detalle) en cumplimiento a la Guía de Muestreo de Suelo.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

Se mantiene el comentario presentado en la observación N°8.

En atención a lo observado, en la observación N°13 y 8 se precios lo siguiente. En la época húmeda se realizaron treinta y ocho (38) sondeos, distribuyéndose de la siguiente manera.

- Sondeo manual, se realizaron 22 sondeos.
- Sondeo con equipo, se realizaron 16 sondeos.

Es decir, en total se realizaron 38 sondeos.

Adicional a lo anterior, en la época seca se realizaron 9 sondeos manuales complementarios, es decir, en total se realizaron 47 sondeos a detalle.





En el mismo cuadro señalado en la observación, se indica que se mantuvo un número de sondeos por debajo del sugerido, ya que el número planteado se consideró suficiente para lograr los objetivos propuestos. Se aclara que esta cantidad se refiere a la primera salida a campo (38 sondeos). En total se realizaron un número mayor de sondeos de lo indicado en el Cuadro.

Comentario final a la absolución de la observación N° 16:

La consultora presentó la información complementaria de manera específica, precisando el detalle del número total de sondeo realizados en la zona, siendo distribuido el total de la siguiente manera:

- Sondeo manual, se realizaron 22 sondeos.
- Sondeo con equipo, se realizaron 16 sondeos.
- Sondeo complementarios, se realizaron 9 sondeos

Es decir, en total se realizaron 47 sondeos, aclarando de esta forma la distribución de los puntos de monitoreo realizado dentro del sitio S0112

Conclusión: la observación N° 16 se considera **ABSUELTA**

2.2.9. Ítem 3.6.3 “Resultados de laboratorio”

OBSERVACIÓN N.º 17

El PR S0 112 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 112. Suponemos que los resultados del Cuadro 3-33 “Resumen de los resultados de laboratorio muestras de suelo (época húmeda)” y Cuadro 3-34 “Resumen de los resultados de laboratorio muestras de suelo (época seca)”, 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.

El cuadro 3-43 “Resumen de los resultados de laboratorio muestras de suelo para calidad agrícola o suelo agrícola” del PR, describe los Resultados de laboratorio de muestras de suelo para calidad agrícola, dichos puntos de muestreo no describen coordenadas, ni los objetivos de la medición, lo cual es fundamental para un mayor entendimiento de los resultados descritos.

El PR, no describe los resultados de cromo total, según lo estipulado en los términos de referencia, el cual si no se cuenta con regulación nacional deberá de ser comparado con normas internacionales (Canadá); por lo que en el PR deberá detallar dichos resultados.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N° 17:





La consultora, debe considerar lo Comentado por la DGCA del MINAM en la absolución de la observación N°08 que se refiere a determinación de puntos de muestreo (Fase identificación y Fase de detalle) según la Guía de Muestreo de Suelo.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

Se mantiene el comentario presentado en la observación N°8.

En atención a la presente observación, las 47 muestras caracterizadas en la matriz suelo, de los cuales en la época húmeda se muestrearon un total de 38 muestras y en la época seca 9 muestras, la finalidad era investigar la presencia de contaminantes en los suelos mediante la toma de muestras representativas dentro de las áreas fuente, transporte, validación y área de potencial interés y siguiendo los criterios de ubicación en base a la topografía del terreno medios de transporte suelo y agua, una vez obtenidos los resultados analíticos se compararon con el ECA suelo y/o los Niveles de fondo.

De acuerdo con lo detallado en la observación N° 8 en cuanto al cálculo de la cantidad de puntos de muestreo de detalle, no se desarrolló un informe de identificación de sitios contaminados ya que ello correspondió al OEFA, todos los resultados presentados en los cuadros 3-33 y 3-34, corresponden a la caracterización en el sitio S0112.

Con relación a las muestras de suelo para calidad agrícola o suelo agrícola, se detalla lo siguiente:

En el Sitio S0112 (Sitio 35) se realizó chequeos de identificación (barrenos) para realizar la descripción, identificación y evaluación de las características de los suelos definidos en la referencia bibliográfica del EIA 20 pozos desarrollo y Facilidades de producción – Lote 1AB (PLUSPETROL, 2007).

En concordancia con lo descrito anteriormente, el sitio S0112 (Sitio 35), comprende dos unidades cartográficas de suelo de tipo asociación, las cuales se describen a continuación

- Asociación Bajjal - Aguajal (Bj-Ag), esta unidad cartográfica está formada por las unidades edáficas Bajjal (Aquic Udifluvents) y Aguajal (Typic Epiaquents), en una proporción de 60-40 %, se presenta en dos (02) fases por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0 – 4 %) y moderadamente inclinada (4 – 8 %) (Ver Anexo 6.2 / Mapa 6.2.7: Mapa de suelos del sitio S0112 (Sitio 35).

En cuanto a su composición química, este suelo se caracteriza por una reacción neutra en superficie (pH 7.35) a ligeramente alcalina (pH 7.50); no presenta riesgo de salinidad (1.23 dS/m); la capacidad de intercambio catiónico es muy alta (38.4 a 42.2 meq/100 gr); los niveles de materia orgánica son altos (3.71 a 3.90 %), alto contenido de fósforo disponible (20.6 a 23.3 ppm) y niveles medios de potasio disponible (101.66 ppm), lo cual determina que la fertilidad natural de la capa arable sea media.





- Asociación Frontera - Colina (Ft-Co), Esta unidad cartográfica está formada por las unidades edáficas Frontera (Typic Hapludalfs) y Colina (Typic Hapludults), en una proporción de 60 - 40 %, se presenta en una (01) fase por pendiente: empinada (25 - 50%).

Comprende suelos de buen desarrollo genético con una profundidad efectiva de clase moderadamente profundo y una textura media a fina (franco a Arcilloso), lo que le brinda un drenaje natural bueno a algo excesivo, dependiendo de la gradiente del terreno y presenta un color pardo amarillento sobre pardo fuerte.

En cuanto a su composición química, este suelo se caracteriza por una reacción extremadamente ácida ($\text{pH} < 4.0$); los niveles de materia orgánica son de alto a medio (3.0 a 2.2 %), bajo contenido de fósforo disponible (< 3 ppm), lo cual determina que la fertilidad natural de la capa arable sea baja (PLUSPETROL, 2007).

Comentario final a la absolución de la observación N° 17:

Revisado el Oficio N° 772-2020-MINEM/DGAAH/DEAH, la Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, señala lo siguiente:

(...)

vi) En atención a dicha consulta, mediante Oficio N° 395-2016-MEM-DGAAE de fecha 20 de abril de 2016 la antes Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos remitió al FONAM el Informe N° 282-2016 MEM/DGAAE/DNAE/DGAE/GNO/SGP, en el cual se concluye que la convalidación de los muestreos de identificación de los sitios impactados realizados por el OEFA deberán ser analizados por la Junta de Administración, a fin de determinar si corresponde o no la aceptación de dichos muestreos en reemplazo del muestreo exploratorio de identificación requerido por la Guía para la elaboración de PDS, con el objeto de hacer un adecuado uso de los recursos del Fondo de Contingencia para la Remediación Ambiental.

(...)

ix) Asimismo, en respuesta al Oficio N° 166-2016-FONAM, con fecha 11 de julio de 2016 el OEFA brindó respuesta al FONAM confirmando que los 23 sitios impactados que han sido seleccionados por la Junta de Administración, sí corresponden a los sitios identificados por el OEFA como sitios contaminados.

x) De este modo, en el “Informe de la Junta de Administración del Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental: Estado actual del Fondo de Contingencia a julio del 2016 y acciones pendientes” (página 16) se determinó que “Luego de las coordinaciones con MINAM y OEFA se ha concluido que habiéndose cumplido con la fase de identificación de los 23 sitios impactados seleccionados por la Junta de Administración del Fondo, corresponde iniciar la segunda fase del proceso, la fase de caracterización, para cuyos efectos resulta necesaria la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (PDS)”





Sobre el particular, es pertinente señalar que la Consultora no ha remitido documentación que sustente técnicamente la información solicitada en la observación 17.

No obstante, de la revisión a la documentación remitida por el Ministerio de Energía y Minas detallada previamente, se advierte que en el Oficio N°00744-2016/MINAM/VMGA/DGCA se señala que “habiéndose cumplido con la Fase de identificación respecto a los 24 sitios impactados priorizados, corresponde iniciar con la segunda fase del proceso, la Fase de caracterización, para cuyos efectos resulta necesaria la elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos (PDS)”.

En ese sentido, considerando el contenido de la documentación presentada, corresponde levantar la observación, en concordancia con el principio de buena fe procedimental contemplada en el numeral 1.8 del artículo IV del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, el cual señala que la autoridad administrativa no puede actuar contra sus propios actos, salvo los supuestos de revisión de oficio contemplados en la norma.

Conclusión: la observación N° 17 se considera **ABSUELTA**

- 2.2.10.** Cuadro 4-12 EPA Ecotox usados para la comunidad hidrobiológica - sitio S0112 (Sitio 35): El PR en el literal A. Evaluación de la toxicidad en los ecosistemas acuáticos del ítem 4.3.2, Toxicidad para receptores ecológicos, establece las concentraciones como Conc.1 (cantidad) para las comunidades hidrobiológicas siguientes: fitoplancton, zooplancton y bentos para cada parámetro, dichos valores mencionan que fueron extraídos del ECOTOX.

OBSERVACIÓN N.º 30

Se advierte que el ECOTOX registra diferentes resultados de concentraciones para las búsquedas de la especie y los parámetros. En tal sentido, el PR debe indicar el criterio técnico para seleccionar la concentración de acuerdo a los efectos adversos en el Cuadro 4-12, por lo que se debe de precisar cuándo se considerar efecto adverso.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N° 30:

La consultora, menciona el uso de los valores **de dosis de referencia** el cual es un parámetro de toxicidad para seres humanos y para casos de contaminantes no cancerígenos. Para biota de ecosistemas terrestres o acuáticas se usan otros parámetros de toxicidad. Además, la consultora menciona que selecciona como dosis de referencia la concentración máxima de los contaminantes de preocupación y compara con la concentración del ECOTOX, por lo que los criterios no están debidamente claros.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE





Se realizó la corrección sobre la terminología “dosis de referencia”, la cual se corrige por “concentración de referencia” (NOAEL, LOAEL, NOEC, entre otros) cuya información es brindada por la ECOTOX para las especies evaluadas como receptores ecológicos. Estos datos de toxicidad son comparados con la concentración máxima de los contaminantes de preocupación para cada uno de los puntos de muestreo de las comunidades hidrobiológicas del sitio S0112.

Para ello se consideraron especies análogas respecto a las especies identificadas de las comunidades hidrobiológicas en las estaciones de muestreo del sitio S0112, las cuales tengan una similitud a nivel taxonómico y/o función dentro del mismo nicho ecológico. La selección de las especies análogas tomó los siguientes criterios:

- Tener una mayor afinidad/relación a nivel taxonómico (familia, clase, orden, género, especies) con las especies de las comunidades hidrobiológicas identificadas en campo.
- Selección de la especie o grupo de especies más abundantes identificadas en el sitio, considerando el nivel taxonómico. Los resultados en abundancia permiten considerar a un grupo como representativo para un determinado sitio; haciendo que el análisis comparativo de los valores de ecotoxicidad de las especies análogas (provenientes de la ECOTOX) se efectuará sobre el/las especies representativas de sitio a evaluar.
- Que ocupen en el mismo nicho ecológico; es decir, respecto a las comunidades hidrobiológicas se busca tener un ecosistema o un tipo de hábitat equivalente dentro del mismo sistema acuático.

Esta especie análoga fue seleccionada a partir de los criterios expuestos, cuyos datos de toxicidad (NOAEL, LOAEL, NOEC, entre otros) parten de resultados de ensayos toxicológicos en dichas especies acorde a los procedimientos y estándares de la USEPA; y que son recopiladas en la ECOTOX.

Para el caso del sitio S0112, se consideraron especies análogas para cada uno de los grupos de las comunidades hidrobiológicas identificadas y por cada CP. El criterio técnico para la selección de la concentración más adecuada que proporciona la ECOTOX de cada una de estas especies análogas, fue seleccionar el valor más conservador (más bajo) el cual está dado por una concentración efectiva (EC50), concentración letal (LC50) y en algunos casos donde se tenga información se considera la concentración sin efecto observado (NOEC) el cual no tiene un efecto estadísticamente significativo en comparación con un grupo de especies de control en relación a estudios de ecotoxicidad, o el nivel de efecto no observado (NOEL) de estas especies análogas el cual es un valor muy conservador que permita estimar toxicidad, dado que es el nivel de exposición más alto de una sustancia que no produce un efecto tóxico predecible sobre una determinada especie⁵ y que al sobrepasarse estos valores se considera un efecto adverso de los CP sobre los receptores ecológicos. Las concentraciones de las especies análogas consideradas en la evaluación para el sitio S0112, se detalla en la actualización del Cuadro 4-12 del PR, donde además se detalla información puntual sobre estas especies:





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Cuadro 4-12 EPA Ecotox usados para la comunidad hidrobiológica encontrada en el - sitio S0112 (Sitio 35)

Arsénico:

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Arsenic	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	Green Algae	Algae	NR	NR	Lab	61	EC50	Al mg/L
Zooplancton	Arsenic	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	Water Flea	Crustaceans	NR	NR	Lab	1,8	LC50	Al mg/L
Bentos	Arsenic	<i>Cloeon dipterum</i>	Mayfly	Insects/Spiders	NR	NR	Lab	0,25	-	Al mg/L

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Bario:

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Barium	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Zooplancton	Barium	<i>Daphnia magna</i>	Water Flea	Crustaceans; Standard Test Species	NR	Fresh water	Lab	68	NOEC	Al mg/L
Bentos	Barium	<i>Hyalella azteca</i>	Scud	Crustaceans; Standard Test Species	NR	Fresh water	Lab	>1	LC50	Al mg/L

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Cobre:

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Copper	<i>Didymosphenia geminata</i>	Diatom	Algae	NR	Freshwater	Field naturally	0,3	LOEC	Al mg/L
Zooplancton	Copper	<i>Daphnia magna</i>	Water Flea	Crustaceans; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,01	EC50	Al mg/L
Bentos	Copper	<i>Zelandobius sp.</i>	Stonefly	Insects/Spiders	NR	Freshwater	Field naturally	0,3	NOEC	Al mg/L

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Cromo:

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Chromium	<i>Scenedesmus incrassatulus</i>	Green Algae	Algae	NR	Freshwater	Lab	1	LOEL	Al mg/L
Zooplancton	Chromium	<i>Daphnia magna</i>	Water Flea	Crustaceans; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,07	NOEC	Al mg/L
Bentos	Chromium	<i>Chironomus plumosus</i>	Midge	Insects/Spiders	Larva	Freshwater	Lab	0,8	EC50	Al mg/L

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Benzo (a) antraceno





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Benzoantracene	<i>Anabaena flosaquae</i>	Blue-Green Algae	Algae; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,005	NR	Al mg/L
Zooplancton	Benzoantracene	<i>Daphnia magna</i>	Water Flea	Crustaceans; Standard Test Species	Neonate	Freshwater	Lab	0,00095883186	EC50	Al mg/L
Bentos	Benzoantracene	<i>Dreissena polymorpha</i>	Zebra Mussel	Molluscs; U.S. Exotic/Nuisance Species	NR	Freshwater	Field Natural	< 0,01	NR	Al mg/L

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Benzo (e) pireno

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Benzo (e) pireno	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Zooplancton	Benzo (e) pireno	<i>Daphnia magna</i>	Water Flea	Crustaceans; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,0007	LT50	Al mg/ml
Bentos	Benzo (e) pireno	<i>Chironomus riparius</i>	Midge	Insects/Spiders; Standard Test Species	Larva	Freshwater	Lab	>0,005	EC50	Al mg/ml

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Fenantreno

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Phenantrene	<i>Chlorella fusca</i> var. <i>vacuolata</i>	Green Algae	Algae	NR	Freshwater	Lab	0,58817022	EC50	Al mg/L
Zooplancton	Phenantrene	<i>Daphnia pulex</i>	Water flea	Crustaceans; Standard Test Species	NR Neonato	Freshwater	Lab	0,06	LOEC	Al mg/L
Bentos	Phenantrene	<i>Chironomus tentans</i>	Midge	Insects/Spiders; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,49	LC50	Al mg/L

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Fluoreno

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Fluorene	<i>Anabaena flosaquae</i>	Blue-Green Algae	Algae; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,2599718336	NR	Al mg/ml
Zooplancton	Fluorene	<i>Daphnia magna</i>	Water Flea	Crustaceans; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,0625	NOEC	Al mg/ml
Bentos	Fluorene	<i>Chironomus riparius</i>	Midge	Insects/Spiders; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,29	NOEC	Al mg/ml

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Naftaleno

Comunidad HB	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Fitoplancton	Naftaleno	<i>Thalassiosira pseudonana</i>	Diatom	Algae	NR	Freshwater	Lab	2	EC50	Al mg/ml
Zooplancton	Naftaleno	<i>Daphnia magna</i>	Water Flea	Crustaceans; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,69	EC50	Al mg/ml
Bentos	Naftaleno	<i>Chironomus riparius</i>	Midge	Insects/Spiders; Standard Test Species	NR	Freshwater	Lab	0,1	NR	Al mg/ml

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.



Cuadro 4-19 EPA Ecotox usados para peces y otros estudios ecotoxicológicos -
sitio S0112 (Sitio 35)

Comunidad HB	Nombre Químico	Nombre Científico de la Especie	Nombre Común de la Especie	Especie Grupo	Estadio de crecimiento	Medio	Sitio de Prueba	Conc 1 (Estandarizado)	Endpoint	Conc 1 Unidades (Estandarizado)
Peces	Barite	<i>Poecilia reticulata*</i>	Guppy	Pescado; Especie Estándar de Prueba	NR	Agua	Lab	0,9 mg/L	-	Al mg/L
	Cadmium	<i>Danio rerio</i>	Zebra Danio	Pescado; Especie Estándar de Prueba	Inmadura	Agua	Lab	0,0105	NOEC	Al mg/L

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

*Paredes & Miglio 2018. Evaluación de riesgo ecológico de la barita (BaSO₄) empleando pruebas ecotoxicológicas con doce organismos.

Considerando lo anterior, para el uso comparativo de los datos de la base ECOTOX se realizó la comparación de las especies identificadas en campo por cada punto de muestreo hidrobiológico y por estacionalidad, para cada una de las concentraciones de los CP identificados como resultados de los ensayos de laboratorio respecto a las matrices ambientales evaluadas (agua superficial y sedimentos). Una vez alineada esta información en una matriz, se inserta una columna donde se indica el "valor de referencia ECOTOX" donde se precisa la concentración de referencia proveniente de las especies análogas (NOEC, LOEL, EC50, LC50, etc.) a fin de comparar con las concentraciones de cada uno de los CP por cada punto de muestreo evaluado y si estas concentraciones superan o no a los valores del ECOTOX; de tal forma de evaluar si existe un escenario de toxicidad por parte de estos CP sobre estos receptores ecológicos, que implique un riesgo sobre los mismos.

Comentario final a la absolución de la observación N° 30:

La consultora, realizó las correcciones en la redacción de los términos utilizados de **dosis de referencia** por **concentraciones de referencia**. Así mismo precisó los criterios utilizados en el proceso de desarrollo de análisis de toxicidad, en la cual se utilizaron las especies acuáticas con diferentes parámetros como Arsénico, Bario, Cobre, entre otros, siendo de esta forma más clara y técnica el desarrollo del análisis de toxicidad.

Conclusión: la observación N° 30 se considera **ABSUELTA**

2.2.11. Cuadro 4-21 NOAEL para CP de la matriz suelos – sitio S0112 (Sitio 35): el PR explica que el NOAEL utilizado proviene de la especie *Odocoileus virginianus* (Ciervo cola blanca), la cual se ha considerado en el presente estudio como especie análoga al *Tapirus terrestris* (Tapir) registrada en campo. Se asume que este valor podría tener los mismos efectos de toxicidad sobre el tapir, ejemplar del sitio S0112 (Sitio 35).

OBSERVACIÓN N.º 35

El PR identifica en el Cuadro 3-50 Lista de especies de fauna más comunes dentro del área de estudio, al majaz, añuje y motelo como las especies de actividad cinegética para fuente de alimento. En tal sentido, el PR debe





considerar a estas especies o especies análogas para obtener valores NOAEL, y fundamentar el uso del Tapir en la presente evaluación.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N° 35:

La consultora menciona que **es válido realizar la evaluación con al menos una especie representativa por lo que no es necesario buscar especies análogas para las demás especies representativas**. Pero considerando que se está utilizando una especie análoga como representativa, resulta necesario considerar especies adicionales en el estudio para una reducción del margen de error en la evaluación; asimismo, explicar cuando es considerado representativo.

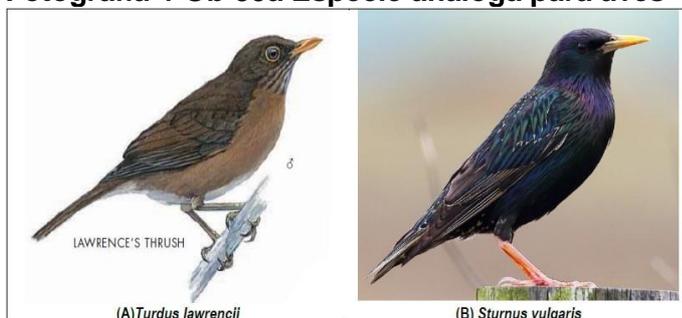
Respuesta del Consorcio JCI-HGE

Se hace la precisión del porqué se consideró inicialmente una especie representativa considerando su hábito de caza de esta especie y su exposición de este receptor considerando la ingesta de su carne. Sin perjuicio de lo señalado, se ha complementado la información considerando especies análogas para cada una de las clases de la fauna presente del sitio S0112, sustentando los criterios de su elección y detallando los valores de toxicidad en relación a las especies análogas consideradas en la evaluación del riesgo ecológico; actualizando de tal forma el Cuadro 4-21 del PR considerando lo expuesto en el Cuadro 3-50 del PR.

Especies análogas para la fauna del sitio S0112:

- **Aves:** Los valores de NOAEL representativo para los HAP's (considerando al naftaleno como representativo para este grupo) provienen de la especie *Sturnus vulgaris* (Estornino pinto) considerado como especie análoga al *Cacicus cela* (Cacique lomiamarillo) por presentar una afinidad taxonómica dado que ambas especies pertenecen al Orden Passeriformes; además de las especies *Turdus lawrencii* (zorzal) y *Turdus albicollis* (zorzal de cuello blanco) que también presentan una distribución en la región amazónica tropical del Perú; dado que estas especies pertenecen a la familia Turdidae presentes en el Neotrópico, estas especies tienen un parecido morfológicamente con la especie análoga del género (*Sturnus*) siendo equivalentes a nivel taxonómico.

Fotografía 4-Ob-35a Especie análoga para aves – sitio S0112



Fuentes:

(A) Thomas S. Schulenberg, Douglas F. Stotz, Daniel F. Lane, John P. O'Neill, Theodore A. Parker III (2010). Birds of





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Peru: Revised and Updated Edition. Volumen 63 de Princeton Field Guides.
(B) <https://birdsoftheworld.org/bow/species/eursta/cur/introduction>
Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Cuadro 4-Ob-35a Especie análoga para aves del sitio S0112 - ECOTOX

Clase	Chemical Name	Species Scientific Name	Species Common Name	Species Group	Organism Lifestage	Media Type	Test Location	Conc 1 (Standardized)	Endpoint	Conc 1 Units (Standardized)
Aves	Naftaleno	<i>Sturnus vulgaris</i>	European Starling	Birds; U.S. Invasive Species	NR	No substrate	Field artificial	8	NOEL	g

Fuente: Dolbeer, R.A., M.A. Link, and P.P. Woronecki (1988). Naphthalene Shows no Repellency for Starlings. Wildl. Soc. Bull. 16(1): 62-64 Extraído de ECOTOX: <https://cfpub.epa.gov/ecotox/search.cfm>
Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

- **Mamíferos:** Los valores de NOAEL para estos CP provienen de la especie *Odocoileus virginianus* (Ciervo cola blanca) considerado como especie análoga al *Tapirus terrestris* (tapir); sin perjuicio de que son especies diferentes, ambas tienen su distribución en la zona de estudio y también son objeto de caza por parte de los pobladores locales. 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.

Fotografía 4-Ob-35b Especie análoga para mamíferos – sitio S0112





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

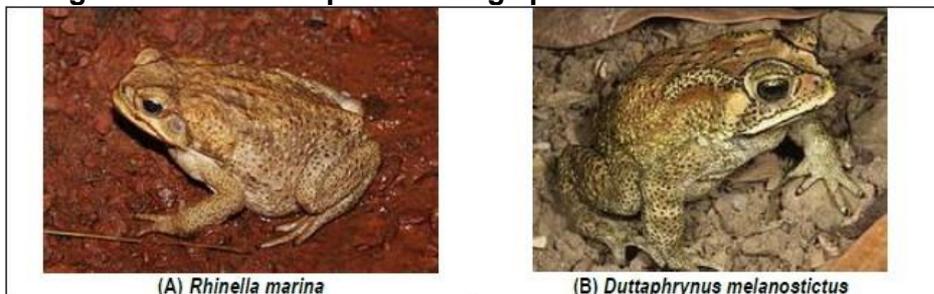


Fuentes:

- (A) <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Odocoileus%20peruvianus>
- (B) <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Tapirus%20terrestris>
- (C) <https://animalesyplantasdeperu.blogspot.com/2015/07/majas-cuniculus-paca.html>
- (D) <https://www.britannica.com/animal/meadow-vole>
- (E) <https://cienciaybiologia.com/especies-invasoras-ii-vison-americano/>
- (F) https://www.wikiwand.com/es/Eira_barbara Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

- **Anfibios:** Considerando la información de la Amphibian Ecological Risk Assessment Guidance Manual, se tiene información referencial de toxicidad para metales pesados, considerando a la especie *Bufo melanostictus* o también llamado *Duttaphrynus melanostictus* (sapo gigante asiático) como especie análoga de las especies *Rhinella margaritifera* y *Rhinella marina* por presentar similitud a nivel taxonómico muy cercanos (especialmente con *Rhinella marina*), toda vez que pertenecen a la Familia Bufonidae.

Fotografía 4-Ob-35c Especie análoga para anfibios – sitio S0112



Fuentes:

- (A) <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Rhinella%20marina>
- (B) <https://indiabiodiversity.org/species/show/227036> Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- **Reptiles:** Teniendo en cuenta que existe una gran variedad de especies que conforman a esta clase, se ha tenido en cuenta el principio de similitud taxonómica y/o nicho ecológico. En base a ello, se ha considerado a la especie *Lamprophis fuliginosus* (culebra africana) como especie análoga de *Imantodes lentiferus* (Afaninga) toda vez que ambas especies presentan una afinidad taxonómica cercana por pertenecer a la Familia Colubridae, así como el Orden Squamata al cual también pertenece *Bothrops atrox* (jergon). Estas serpientes si bien es cierto que presentan diferencias fisiológicas (peso, color, escamas) entre ellas; sin embargo, presentan una similitud en su tamaño de 1,25 a 1,50 m aproximadamente. Su dieta alimenticia está conformada por pequeños mamíferos, aves, lagartijas y otras serpientes, algo que las caracteriza a estas especies a excepción de *Imantodes lentiferus* la cual se alimenta principalmente de lagartijas, huevos, etc¹⁴. Dentro de la cadena trófica estos reptiles se consideran como consumidores secundarios y/o terciarios dependiendo del hábitat en específico.

Respecto al motelo, la caza de esta especie es esporádica; es decir no es recurrente su hábito de consumo. Los pobladores rurales se abastecen de carne de monte, pero la variedad de estas va a depender de cada una de estas localidades. Cuando se le encuentra es cazado, pero no es una especie que los pobladores busquen durante sus actividades de cacería con frecuencia.

Fotografía 4-Ob-35d Especie análoga para reptiles – sitio S0112



Fuentes:

(A)<https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Bothrops&species=atrox>

(B)<https://www.mindenpictures.com/search?s=lamprophis+fuliginosus> Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Cuadro 4-21 NOAEL para CP de la matriz suelos - Sitio S0112 (sitio 35)





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Table with columns: Clase, Orden, Familia, Especie, Nombre común, and NOEL (mg/kg/d) for various contaminants (Benceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(b)fluoranteno, Fenantreno, Elotriceno, Naftaleno, Fracción F2, Fracción F3, Cromo Total, Boro, Selenio).

Nota:

A Se empleó al Etil Acetato (Ester) en reemplazo al TPH Total, debido a que es un hidrocarburo que presenta similitud en su estructura química con las Fracciones F2 y F3. B Se consideró el valor del Benzo(a) pireno como valor representativo de la suma total de los HAP's para esta especie, considerando la información bibliográfica disponible. C Se consideró el valor del Naftaleno como valor representativo de la suma total de los HAP's para esta especie, considerando la información bibliográfica disponible.

*NOEL expresado en gramos (g) para este CP.

**LC50 expresado en µ/L para este CP.

***Dosis suministrada vía alimenticia de hasta 20 µ/g para este CP. NR: No Registra información.

Fuentes:

Toxicological Benchmarks for Wildlife: 1996 Revisión. Table N.º12. (Aplicado para mamíferos). ECOTOXicology knowledgebase (ECOTOX) from USEPA. (Aplicado solo para aves).

ENSR International (2004). Development of a standardized approach for assessing potential risks to amphibians exposed to sediment and hydric soils. (Aplicado solo para anfibios). Britta, Grillitsch & Schiesari, Luis. (2010). The Ecotoxicology of Metals in Reptiles. 10.1201/EBK1420064162-c12. (Aplicado para reptiles).

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2021.

Comentario final a la absolución de la observación N° 35:

La consultora complementó el análisis de toxicidad con especies análogas de la zona, incrementando el número de especies en el desarrollo de dicho análisis; en un principio la consultora utilizó únicamente una especie para el análisis de toxicidad, complementando dicho proceso con el análisis con especies análogas de las aves, mamíferos y anfibios identificados en el sitio, logrando de esta manera una mayor representatividad de los resultados, y una reducción del margen de error en la evaluación.

Conclusión: la observación N° 35 se considera ABSUELTA

2.2.12. Caracterización del riesgo ecológico, Análisis de Riesgo en el Ambiente y la Salud las personas según Guía de Evaluación de Riesgos para la Salud y el Ambiente (ERSA) de MINAM, El PR, en el literal C. del ítem 4.10.

OBSERVACIÓN N.º 39

El PR, realiza una descripción genérica y superficial que carece de evidencia cuantitativa de todas las conjeturas descritas, así como de los niveles de riesgo establecidos, se recomienda brindar un mayor detalle con evidencia que respalde las conclusiones e inferencias plasmadas en el literal.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N° 39:





La consultora describe que la Guía ERSA dice **“...existen diferentes enfoques para la estimación de un riesgo. En una evaluación de riesgos ecológicos es común no conseguir datos toxicológicos específicos para las especies evaluadas y es necesario tener decisiones basadas en una evaluación cualitativa o semi-cuantitativa. En estos casos es necesario confiar en el peso de las evidencias y en la experiencia de los especialistas que participan en la evaluación.”**, por lo que se precisa que ello es una descripción de las limitantes al realizar la evaluación.

Por lo que la consultora deberá de evidenciar que ha realizado la búsqueda correspondiente de información mediante el cual no ha encontrado datos ecotoxicológicos.

Posteriormente hace mención lo siguiente: **“El uso de La metodología de OEFA se ha realizado para ecosistemas terrestres, y se ha complementado con otras metodologías existentes. Para dar mayor detalle, se indica que se toma la metodología cualitativa OEFA que da mayor peso a la información de calidad ambiental e información respecto al escenario ecológico que sí se maneja; además de complementar el análisis del riesgo ecológico de las comunidades hidrobiológicas a partir de la toxicidad de los CP, teniendo en cuenta las especies análogas y su respuesta ecotoxicológica publicadas en la base de datos ECOTOX. Esta adaptación en la metodología puede resultar equivalente al método usado por la EPA”**

Encontrándose una contradicción de si encontraron o no datos ecotoxicológicos, se requiera evidencia que se han realizado las búsquedas correspondientes de datos ecotoxicológicos para una evaluación correcta, mediante el uso de la Guía ERSA.

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

En atención a la observación, es preciso indicar que la evaluación de riesgo para el escenario ecológico contempla los lineamientos sugeridos por la Guía ERSA, por la presencia de contaminantes que puedan afectar a estos receptores, evidencias de toxicidad, componentes bióticos expuestos o que presenten un mayor riesgo, entre otros. Es importante señalar que la guía ERSA permite el uso metodologías cualitativas y semicuantitativas, la guía no restringe su uso y el alcance del estudio tampoco limita a una metodología específica.

La guía ERSA (de carácter orientativo) indica lo siguiente en relación con la caracterización del riesgo ecológico:

“(...) existen diferentes enfoques para la estimación de un riesgo. En una evaluación de riesgos ecológicos es común no conseguir datos toxicológicos específicos para las especies evaluadas y es necesario tener decisiones basadas en una evaluación cualitativa o semi-cuantitativa. En estos casos es necesario confiar en el peso de las evidencias y en la experiencia de los especialistas que participan en la evaluación(...)”





De acuerdo con lo anterior, se infiere la libertad que se promueve en la guía ERSA para direccionar la caracterización del riesgo ecológico, reconociendo la limitada información o data toxicológica para todas las especies, aplicando este caso para las para especies de selva. Lo descrito en el párrafo anterior lo reconoce la Guía ERSA sobre la evaluación del riesgo ecológico por la ausencia en algunos casos de información enfocado a estudios de toxicidad; sin embargo, la misma guía propone lineamientos y fuentes bibliográficas donde se tiene información de toxicidad, que permita realizar una evaluación del riesgo en función de la toxicidad para estos receptores ecológicos.

Por otra parte, a diferencia de la evaluación del riesgo a la salud humana donde se tiene un solo receptor (el ser humano), el riesgo ecológico tiene la particularidad de presentar diversos receptores debido a la variedad de especies predominantes en este escenario con diferentes mecanismos de respuesta ante un contaminante. Asimismo, tal como menciona la referida guía, se le da un peso o un valor considerable en la evaluación de riesgos a los organismos que se encuentran en cuerpos de agua y/o suelo contaminado los cuales tienen un mayor contacto frente a otros receptores. Bajo esta premisa se desarrolla la evaluación de riesgos para este escenario de acuerdo al siguiente procedimiento:

Gráfico 4-Obs-39a Esquema de la evaluación del riesgo ERGEFORMAT

Elaboración: Consorcio JCI & HGE / PROFONANPE, 2021.

Del cuadro 4-Obs-39a se observa el esquema metodológico respecto a la evaluación de riesgos para el escenario ecológico para el sitio S112. Es preciso indicar que la evaluación de riesgos para las comunidades hidrobiológicas (especies acuáticas) se partió en base a la información ecotoxicológica de la ECOTOX de especies análogas, respecto a las especies del sitio S0112; asimismo, complementariamente se consideró la metodología del OEFA para realizar la evaluación de riesgos para el escenario ecológico (o NRSAmbiente) considerando el sitio S0112 en su totalidad.

Asimismo, respecto a la evaluación d riesgos para las comunidades hidrobiológicas se precisa lo siguiente:





i) Como parte de la definición del problema, se procede a la determinación de los contaminantes de preocupación (CP) para este escenario el cual contempló los ECA para Suelo en la Categoría Uso Agrícola, aprobado mediante D.S. N° 011-2017-MINAM, normas internacionales como la Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environment and Human Health, Uso Agrícola, para aquellos parámetros que no estén contemplados en la norma nacional vigente; e incluso la Ecological Soil Screening Levels (Eco-SSLs) por la USEPA, las cuales corresponden a las concentraciones de contaminantes en el suelo que protegen a los receptores ecológicos de la exposición directa del suelo o de la ingestión de biota que vive sobre el suelo.

ii) Respecto a la toxicidad y sin perjuicio de no conseguir datos toxicológicos específicos para las especies evaluadas en el sitio que conlleven a la toma de decisiones basadas en una evaluación cualitativa o semicuantitativa; se tiene en cuenta las evidencias registradas, los resultados analíticos de las matrices ambientales evaluadas, la información ecotoxicología de las especies análogas contenidas en bases bibliográficas de la USEPA y el juicio de experto del equipo multidisciplinario. Considerando ello, se detalla las especies análogas consideradas en la evaluación de riesgos para las comunidades hidrobiológicas (Los datos ecotoxicológicos de las especies análogas para los CP en evaluación también se detallaron en el PR del sitio S0112):

iii) Estratégicamente se consideró como parte de las estrategias indicadas en la Guía ERSA, emplear indicadores ecológicos presentes en los ecosistemas naturales¹; en atención a ello, se determinaron especies análogas respecto a las especies identificadas (comunidades hidrobiológicas) por ser las especies de mayor sensibilidad ante un evento de contaminación, así como como parte del primer eslabón de la cadena trófica. Además, como parte de la evaluación de riesgos se realiza un análisis basado en supuestos conservadores y en escenarios donde no se cuenta con información o datos puntuales que en algunos casos son complejos, por lo que es importante el juicio de experto del equipo multidisciplinario a fin evaluar y conceptualizar la evaluación de riesgos de estos escenarios e inferencias basadas en analogías con similares condiciones.²

Se realizó una evaluación sobre las comunidades hidrobiológicas en el sitio S0112 con información analítica de las matrices ambientales evaluadas (agua superficial y sedimentos) sobre las cuales estaría expuestas estas especies, el desarrollo del mismo se detalla en el PR. Para la evaluación del riesgo de las comunidades hidrobiológicas (receptores ecológicos) es preciso indicar que, al no contarse con información cuantitativa de toxicidad de las especies del sitio, se consideró los valores de toxicidad de las especies análogas provenientes de la ECOTOXicology knowledgebase (ECOTOX) administrada por el Centro de Toxicología Computacional y Exposición (CCTE) de la División de Ecología de Toxicología de los Grandes Lagos (GLTED) de la USEPA.

ECOTOX es una base conocimiento de datos únicos de toxicidad química sobre la vida acuática, plantas terrestres y vida silvestre, sustentadas en publicaciones y artículos científicos, cuyos ensayos se basan en pruebas y análisis de Dosis – Respuesta. Estos datos de toxicidad (NOAEL, LOAEL, NOEC, entre otros)





parten de resultados de ensayos toxicológicos en dichas especies acorde a los procedimientos y estándares de la USEPA; y que son recopiladas en la ECOTOX3.

Respecto al sitio S0112 se consideraron especies análogas (fitoplancton, zooplancton, y bentos) respecto a las especies identificadas en las estaciones de muestreo del sitio, las cuales tengan una similitud a nivel taxonómico y/o función dentro del mismo nicho ecológico. La selección de las especies análogas, siguen los siguientes criterios:

- Se seleccionan especies representativas, para el caso de comunidades hidrobiológicas, categorizados por grupo (fitoplancton, zooplancton, macrobentos, etc.).
- Afinidad/relación taxonómica de las especies o grupos (familia, clase, orden, género, especies) encontrados.
- Selección de la especie más abundante, por phylum, clase u orden taxonómico. Los resultados en abundancia permiten considerar a un grupo como representativo para otros grupos. Cuando esta situación tiene lugar, es decir que los Phyla más abundantes son comunes, el análisis comparativo de toxicidad se efectuará sobre el representante más abundante de estos
- Que ocupen en el mismo nicho o nichos equivalentes dentro del mismo sistema acuático
- Dinámica trófica equivalente o que presente similaridad en la selección que se efectúe
- Tener un similar tipo de hábitat y tipo de alimentación de la especie identificada en campo.

iv) Respecto a las metodologías a considerar sobre la evaluación de riesgos, las cuales se indican en las literaturas como: i) USEPA metodologías para determinar el riesgo ecológico (U.S. EPA Ecological Risk Management Guidance document); ii) Guidance for Conducting Ecological Risk Assessment 2008 del Estado de OHIO; iii) Federal Contaminated Sites Action Plan – Ecological Risk Assessment Guidance Canada-2012, entre otras fuentes, se tiene lo siguiente:

La metodología para realizar la evaluación de riesgos ecológicos sugiere un método empírico (o método del cociente) para realizar la evaluación de riesgo ecológico donde se realiza las comparaciones de valores únicos de efecto y exposición, que se basan en la relación de una concentración de exposición y un valor toxicológico conforme a la siguiente expresión:

$$HQ = \frac{Dose}{NOAEL} \text{ or } HQ = \frac{EEC}{NOAEL}$$

Donde:

HQ : Cociente de peligrosidad

Dose : Ingesta estimada de contaminantes en el sitio (mg contaminant/kg body weight per day)

EEC : Concentración ambiental estimada en el sitio (mg/kg soil; mg/L water; mg/kg food, etc.)





NOAEL : Nivel sin efectos adversos observados.

De acuerdo con esta expresión, al obtener como producto de esta operación un HQ con un valor superior a 1 indica una preocupación de la sustancia evaluada, caso contrario, si el valor es menor a 1, no se tendría riesgo sobre las sustancias evaluadas.

Sin embargo, considerando la información disponible del sitio S0112 y considerando la información que pueda haber sobre toxicidad de todos los compuestos y las especies estudiadas, se tiene una incertidumbre en algunos casos alta dependiendo de la información disponible, por lo cual este método no es aplicable. A continuación, se cita un extracto sobre esta metodología de acuerdo con lo mencionado por la Guidelines for Ecological Risk Assessment de la US EPA, la cual sugiere la propia guía ERSA, que a su vez hace hincapié el evaluador. Esta guía indica lo siguiente (traducción):

(...) este método supone que las concentraciones en el ambiente no cambian en el tiempo ni en el espacio, y que los datos relacionados con el efecto son los adecuados para ser extrapolados directamente al campo. Es un método muy útil para elaborar un primer cálculo del riesgo, pero no debe considerarse como una estimación cuantitativa, ya que no es consistente con los esquemas probabilísticos; por esta razón, es difícil integrar estos resultados con cualquier parámetro de evaluación que esté expresado en términos de probabilidad (...).

(...) además, en la mayoría de los casos el método del cociente no considera el análisis de incertidumbres (...)

Ante lo expuesto, se consideraron estos aspectos a la hora de definir la metodología para evaluar los riesgos para el escenario ecológico. Además, y sin perjuicio de lo indicado líneas arriba, para la evaluación de riesgos en las comunidades hidrobiológicas del sitio S112, si bien es cierto que se consideraron los valores de ecotoxicidad provenientes de la ECOTOX, estos se compararon con las concentraciones en las matrices ambientales (agua superficial y sedimentos) sobre las cuales estarían expuestas ante los CP presentes.

De lo referido, el análisis realizado para la evaluación de estos receptores ecológicos en base con la toxicidad de estos CP en estas matrices sigue los lineamientos establecidos por la guía ERSA y también por el método propuesto por la US EPA que se ciñe bajo el enfoque del método determinístico (o método del cociente).

De los valores indicados en los Cuadros 4-13, 4-14, 4-15, 4-16, 4-17, 4-18 y 4-20 del PR, se realiza la división bajo el enfoque del método determinístico (HQ) de los valores detallados, donde tenemos como parte de la concentración ambiental estimada en el sitio S0112 (EEC) a los resultados del análisis de ensayo del laboratorio de las concentraciones en agua superficial evaluados en las estaciones de muestreo del sitio S0112; y como parte de las concentraciones de toxicidad se consideró el NOAEL, sin perjuicio de que para algunas especies no se cuente con el NOAEL sino con información de LOAEL, NOEC, LD50, entre otros. Por ende, al realizar dicha división para determinar el Cociente de





Peligrosidad (HQ), los resultados no sobrepasan la 1, sustentando de esta manera la ausencia de riesgo por exposición ante estos CP por parte de estos receptores ecológicos.

Lo indicado líneas arriba y acorde tal como se detalló en el ítem 4.3 del PR se realiza el análisis correspondiente, concluyendo que estos receptores ecológicos no presentan un riesgo por exposición a los CP evaluados en estas matrices ambientales.

Asimismo, respecto a la evaluación de riesgos ecológicos del sitio S0112 se precisa lo siguiente:

v) Complementariamente para la determinación del riesgo ecológico también se empleó la metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados, aprobada mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 028-2017-OEFA/CD / Adaptado de Canadian Council of Ministers of the Environment (2008) National Classification System for Contaminated Sites. Guidance Document. Esta metodología se basa en un método numérico aditivo, que adiciona puntuaciones a una serie de características o factores asociados al sitio impactado y al medio en el que se encuentra, considerando los mecanismos de transporte y la exposición de los receptores potenciales. Además, si perjuicio que esta aproximación numérica no ha sido diseñada para proporcionar una evaluación de riesgo cuantitativa como tal, proporciona un método a fin de asistir de manera técnica y científica en la evaluación del riesgo.

Esta metodología de OEFA se ha realizado para ecosistemas terrestres, y se ha complementado con otras metodologías existentes (evaluación a través de especies análogas). La evaluación del riesgo ecológico aplicando la metodología cualitativa OEFA que da mayor peso a la información de calidad ambiental e información respecto al escenario ecológico, complementando a la evaluación de riesgos realizado sobre las comunidades hidrobiológicas la cual parte de la evaluación de la toxicidad de los CP sobre estos receptores. La información de estos datos ecotoxicológicos corresponden a las especies análogas las cuales se encuentran publicadas en la base de datos de la ECOTOX y han sido empleadas para evaluar a las especies identificadas en el sitio S0112.

Si bien es cierto que el alcance de esta metodología se aplica obligatoriamente a las acciones de OEFA para la identificación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos para las cuencas de los ríos Pastaza, Corrientes, Tigre y Marañón; no es restrictiva su aplicación como tal, debido a que como parte de la priorización de un sitio impactado por hidrocarburos se realiza una evaluación de riesgos a fin de realizar una toma de decisiones en función del riesgo para su debida atención; a pesar de no encontrarse necesariamente en la fase de caracterización. Además, la evaluación de riesgos por la metodología propuesta por OEFA la cual es aplicado para la priorización de los sitios impactados en el marco de la ley 30321, no restringe su aplicación exclusivamente para esta fase; dado que tal como lo indica el D.S. N° 012-2017-MINAM, en la fase de caracterización se realiza la respectiva evaluación de riesgos a la salud y el ambiente.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Esta metodología recoge los criterios y lineamientos establecidos en las normas y guías internacionales para la toma de decisiones para la gestión y manejo de sitios contaminados, como son la Guía Estándar para la Acción Correctiva Basada en el Riesgo (RBCA)⁴, la Guidance for Superfund de la United States Environmental Protection Agency (USEPA)⁵, la Guía Sistema Nacional de Clasificación de Sitios Contaminados de Canadian Council of Ministers of the Environment⁶, la Descripción del Catastro de Sitios Contaminados y de su Sistema de Puntuación y Priorización de la Secretaría de Medio Ambiental y Recursos Naturales (SEMARNAT) de México⁷, el Sistema de Puntuación de Áreas Contaminadas, Brasil⁸ y el Manual de Evaluación de Riesgos de Faenas Mineras Abandonadas o Paralizadas (FMA/P)⁹, entre otras. Asimismo, se han considerado la normativa nacional, la Guía ERSA¹⁰ y la Metodología para Estimación del Nivel de Riesgo de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos¹¹.

La determinación del riesgo acorde a la metodología planteada, considera el cálculo del Índice Foco (IFoco) el cual se basa en la suma de varios factores asociados al impacto sobre el componente ambiental suelo, agua subterránea, agua superficial, sedimento y flora/fauna; el Índice de Transporte asociado al receptor ecológico (ITransporte asociado a receptor ecológico) se basa en un escenario de potencial migración y/o atenuación de la afectación de los contaminantes a consecuencia del transporte hacia escenarios de exposición ambiental fuera del sitio impactado; y el Índice Ecológico (IReceptor ambiente) el cual se basa en la exposición del receptor ecológico ante los contaminantes en evaluación. El desarrollo de la metodología se detalla en el literal C2 del ítem 4.10 del PR.

Cada uno de estos índices son calculados por una serie de factores los cuales otorgan una puntuación máxima de 100 puntos y tienen un peso ponderal de 33 %. Es preciso indicar que el IFoco toma como premisas información analítica y basado en la toxicidad de los contaminantes a evaluar como el caso del Factor Sustancia (Fsust); criterios y evidencias organolépticas en las matrices ambientales afectadas del sitio que corroboren y/o complementen la información analítica obtenida de los contaminantes evaluados como el caso del Factor in-situ (Fin-situ); la extensión del sitio impactado que contempla el Factor Extensión (Fext); y por último, la presencia y/o persistencia de focos que tienen el potencial de liberar contaminantes al entorno, como el caso del Factor Actividad del Foco (FACT). Cada uno de los índices expuestos y los respectivos factores que determinan el cálculo de este, se sustenta con la información resultante de la fase de caracterización, tal como se detalla en el literal C del ítem 4.10 del PR.

Si bien OEFA tiene un uso obligatorio de esta metodología, también lo pueden hacer otras instituciones de manera opcional, al igual que el uso de los Indicadores de Calidad de los Recursos Hídricos (Publicación 2018 y 2020) donde se indica que es de uso obligatorio de la ANA, y además más opcional por otras entidades, entre otros.

Finalmente, es preciso indicar que el objetivo del PR del sitio S0112 es la aplicación del ECA Suelo de uso agrícola, más no la aplicación de niveles de remediación específicos que pudieran advertirse como parte del ERSA





independientemente de las metodologías establecidas o contempladas en su desarrollo; de este modo, se tiene que las acciones de rehabilitación contempladas en el PR del Sitio S0112 se consideraron valores de remediación más conservadores. En ese sentido, los resultados de la aplicación de la Metodología de OEFA y la metodología para recursos hidrobiológicos a partir de la evaluación de la toxicidad en referencia a las especies análogas (ECOTOX), no tendrá implicancias en el cumplimiento del objetivo del PR del Sitio S0112.

Comentario final a la absolución de la observación N° 39:

La Consultora ha remitido información complementaria, en relación a la determinación y evaluación del riesgo ecológico, la cual fue obtenida con el uso de la metodología determinística (o método d⁸ cociente) detallados en Ecological Risk Assessment Guidance de Federal Contaminated Sites Action Plan (Canada-2012). Cuyos resultados se encuentran en los Cuadros 4-13, 4-14, 4-15, 4-16, 4-17, 4-18 y 4-20 del informe complementario II remitido.

Al respecto, la información complementaria corresponde a la determinación del Cociente de peligrosidad (HQ) para las especies hidrobiológicas del cuerpo receptor agua superficial, mediante la siguiente ecuación de cálculo:

$$HQ = \frac{Dose}{NOAEL} \text{ or } HQ = \frac{EEC}{NOAEL}$$

Donde:

HQ : Cociente de peligrosidad

Dose : Ingesta estimada de contaminantes en el sitio (mg contaminant/kg body weight per day)

EEC : Concentración ambiental estimada en el sitio (mg/kg soil; mg/L water; mg/kg food, etc.)

NOAEL : Nivel sin efectos adversos observados.

Por otro lado, la consultora menciona que para la determinación del riesgo ecológico también se empleó de manera “**complementaria para la determinación del riesgo ecológico también se empleó la metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados, aprobada mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 028-2017-OEFA/CD**”.

En razón a la observación N 39 y de la revisión realizada se advierte que la metodología del OEFA no ha sido utilizada de manera complementaria, sino que, ha sido empleado para la estimación de riesgo en el ecosistema terrestre. En ese sentido, esta metodología sumada a la metodología determinística evidencia el uso de dos metodologías diferentes en el proceso de evaluación de riesgo ecológico, generando una falta de uniformidad en los métodos aplicados para la evaluación y caracterización de los riesgos ecológicos en el presente estudio.

Teniendo en cuenta que una de las metodologías (la canadiense) es cuantitativa, alcanza a especies terrestres y acuáticas y la OEFA es cualitativa fraccionada de

⁸ Federal Contaminated Sites Action Plan (FCSAP), Ecological Risk Assessment Guidance (March 2012)





su contexto metodológico, la aplicación debe ser integral y no fraccionada, pues las incertidumbres y el manejo de datos y enfoques dosis-respuesta son diferentes, originando un nivel mayor de incertidumbre de los resultados obtenidos.

Por otro lado, resulta necesario mencionar que, el **ítem 4.3.2 “Toxicidad para receptores ecológicos”** del Plan de Rehabilitación, presenta los valores toxicológicos de las diferentes especies análogas para los diferentes cuerpos receptores, además, cuenta con los datos de monitoreo realizado a las diferentes matrices, obteniendo de esta forma las dos variables necesarias para el cálculo del cociente de riesgo (HQ), evidenciando de esta manera que la falta de información no es una limitante para la estimación de riesgo en los ecosistemas terrestres aplicando la metodología determinísticas.

Asimismo, precisar que la Guía de Canadá (metodología determinística) menciona sobre los datos toxicológicos lo siguiente:

4.1.2. Descripción general de la evaluación de efectos

(...)

2. Información indirecta sobre toxicidad: *considera la información toxicológica derivada de otros sitios (o estudios de laboratorio), bajo el supuesto de que la relación concentración-respuesta es similar o puede estimarse a partir de los datos recopilados en otros sitios. Los resultados se extrapolan al sitio de interés mediante la consideración de perfiles de contaminación, similitudes de hábitat y factores que pueden influir en la biodisponibilidad relativa (p. Ej., Especiación química, contenido de carbono orgánico o lípidos, tamaño de partícula, salinidad, etc.). La evidencia toxicológica indirecta puede tomar muchas formas, que van desde pautas generales de calidad ambiental basadas en información de bases de datos de toxicidad, hasta relaciones concentración-respuesta obtenidas de la literatura o de estudios específicos realizados en otros sitios.*

Sobre la base de los antes mencionado, los datos toxicológicos de las especies análogas utilizadas, deberán cumplir los requisitos de similitud, condiciones de hábitat u otros factores próximos a las condiciones del estudio, como lo señala la Guía de Canadá, de lo cual se menciona el siguiente ejemplo.

- El dato toxicológico utilizado de la especie **Thalassiosira pseudonana** para el parámetro Naftaleno, el cual fue obtenido de la base de datos ECOTOX del estudio **“Andersen, O.K, B. Bohle, and E. Dhl. Effects of Hydrocarbons on Growth and 14C-Uptake by Thalassiosira pseudonana (Bacillariophyceae)”**, en dicho estudio se expusieron cultivos de *Thalassiosira pseudonana* en crecimiento exponencial a diferentes concentraciones de naftaleno, el cultivo madre fue axénico y se cultivó en agua de mar enriquecida, no cumpliendo el estudio, el criterio de similitud de hábitat, descrito en el párrafo precedente (**4.1.2. Descripción general de la evaluación de efectos**), toda vez que fue evaluado a condiciones distintas.





En ese sentido, en la medida de que la Guía de Canadá contempla todos los cuerpos receptores, y conforme se ha señalado en los párrafos precedentes, la consultora cuenta con información suficiente para utilizar la metodología determinística en las diferentes matrices ambientales. Por lo que, al nivel técnico, y a efectos de disminuir los márgenes de error, resultaría optima la estandarización de la metodología a ser utilizada.

Conclusión: la observación N° 39 se considera **NO ABSUELTA**

- i. Caracterización del riesgo ecológico, Análisis de Riesgo en el Ambiente y la Salud de las personas según Guía de Evaluación de Riesgos para la Salud y el Ambiente (ERSA) de MINAM: El PR, en el literal C. del ítem 4.10, indica que, para caracterizar el riesgo ecológico, se ha empleado la Metodología para la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente de sitios impactados aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 028-2017-OEFA/CD.

OBSERVACIÓN N.º 40

El PR debe considerar la Guía ERSA del MINAM, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 034-2015-MINAM, que recomienda las siguientes estrategias para brindar una explicación más detallada de la evaluación de riesgos ecológicos: 1) la realización de ensayos en laboratorio (típicamente de toxicidad aguda y sub crónica) conjuntamente con el uso de modelos para predecir los efectos de diferentes contaminantes que puedan ser introducidos en el ambiente, y 2) la utilización de indicadores ecológicos presentes en ecosistemas naturales.

Asimismo, la Guía ERSA del MINAM, menciona en el ítem 7 “Caracterización del Riesgo Ecológico”, que para una explicación más detallada de la evaluación de riesgos ecológicos son, por ejemplo: a) US EPA (1997). Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund: Process for Designing and Conducting Ecological Risk Assessments. EPA 1940-R-97-006, b) Introducción al Análisis de Riesgos Ambientales y c) FAO, 2001. Draft of guidelines for assessment of ecological hazards of herbicide- and insect-resistant crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Plant Protection Division, Rome.

Comentarios de MINAM a la absolución de la observación N° 40:

La consultora, debe de considerar lo comentado por la DGCA del MINAM en la absolución de la observación N° 39 que se refiere a la caracterización del riesgo ecológico (Guía ERSA)

Respuesta del Consorcio JCI-HGE

En atención a la observación, es preciso indicar que la evaluación de riesgo para el escenario ecológico contempla los lineamientos sugeridos por la Guía ERSA, por la presencia de contaminantes que puedan afectar a estos receptores, evidencias de toxicidad, componentes bióticos expuestos o que presenten un





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

mayor riesgo, entre otros. Es importante señalar que la guía ERSA permite el uso metodologías cualitativas y semicuantitativas, la guía no restringe su uso.

Por otro lado, respecto a las metodologías a considerar sobre la evaluación de riesgos, las cuales se indican en las literaturas como: i) USEPA metodologías para determinar el riesgo ecológico (U.S. EPA Ecological Risk Management Guidance document); ii) Guidance for Conducting Ecological Risk Assessment 2008 del Estado de OHIO; iii) Federal Contaminated Sites Action Plan – Ecological Risk Assessment Guidance Canada-2012, entre otras fuentes, se tiene lo siguiente:

La metodología para realizar la evaluación de riesgos ecológicos sugiere un método empírico (o método del cociente) para realizar la evaluación de riesgo ecológico donde se realiza las comparaciones de valores únicos de efecto y exposición, que se basan en la relación de una concentración de exposición y un valor toxicológico conforme a la siguiente expresión:

$$HQ = \frac{Dose}{NOAEL} \quad or \quad HQ = \frac{EEC}{NOAEL}$$

Donde:

HQ : Cociente de peligrosidad

Dose : Ingesta estimada de contaminantes en el sitio (mg contaminant/kg body weight per day)

EEC : Concentración ambiental estimada en el sitio (mg/kg soil; mg/L water; mg/kg food, etc.)

NOAEL : Nivel sin efectos adversos observados.

De acuerdo con esta expresión, al obtener como producto de esta operación un HQ con un valor superior a 1 indica una preocupación de la sustancia evaluada, caso contrario, si el valor es menor a 1, no se tendría riesgo sobre las sustancias evaluadas.

Sin embargo, considerando la información disponible del sitio S0112 y considerando la información que pueda haber sobre toxicidad de todos los compuestos y las especies estudiadas, se tiene una incertidumbre en algunos casos alta dependiendo de la información disponible, por lo cual este método no es aplicable. A continuación, se cita un extracto sobre esta metodología de acuerdo con lo mencionado por la Guidelines for Ecological Risk Assessment de la US EPA, la cual sugiere la propia guía ERSA, que a su vez hace hincapié el evaluador. Esta guía indica lo siguiente (traducción):

(...) este método supone que las concentraciones en el ambiente no cambian en el tiempo ni en el espacio, y que los datos relacionados con el efecto son los adecuados para ser extrapolados directamente al campo. Es un método muy útil para elaborar un primer cálculo del riesgo, pero no debe considerarse como una estimación cuantitativa, ya que no es consistente con los





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

esquemas probabilísticos; por esta razón, es difícil integrar estos resultados con cualquier parámetro de evaluación que esté expresado en términos de probabilidad (...).

(...) además, en la mayoría de los casos el método del cociente no considera el análisis de incertidumbres (...)

Ante lo expuesto, se consideraron estos aspectos a la hora de definir la metodología para evaluar los riesgos para el escenario ecológico. Además, y sin perjuicio de lo indicado líneas arriba, para la evaluación de riesgos en las comunidades hidrobiológicas del sitio S112, si bien es cierto que se consideraron los valores de ecotoxicidad provenientes de la ECOTOX, estos se compararon con las concentraciones en las matrices ambientales (agua superficial y sedimentos) sobre las cuales estarían expuestas ante los CP presentes.

De lo referido, el análisis realizado para la evaluación de estos receptores ecológicos en base con la toxicidad de estos CP en estas matrices sigue los lineamientos establecidos por la guía ERSA y también por el método propuesto por la US EPA que se ciñe bajo el enfoque del método determinístico (o método del cociente). El desarrollo de la metodología en la evaluación de riesgos ecológicos para las comunidades hidrobiológicas, se detalló en atención a la Observación N° 39.

Comentario final a la absolución de la observación N° 40:

La Consultora ha remitido información complementaria, en relación a la determinación y evaluación del riesgo ecológico, la cual fue obtenida con el uso de la metodología determinística (o método d⁹ cociente) detallados en Ecological Risk Assessment Guidance de Federal Contaminated Sites Action Plan (Canada-2012). Cuyos resultados se encuentran en los Cuadros 4-13, 4-14, 4-15, 4-16, 4-17, 4-18 y 4-20 del informe complementario II remitido.

Al respecto, la información complementaria corresponde a la determinación del Cociente de peligrosidad (HQ) para las especies hidrobiológicas del cuerpo receptor agua superficial, mediante la siguiente ecuación de cálculo:

$$HQ = \frac{Dose}{NOAEL} \text{ or } HQ = \frac{EEC}{NOAEL}$$

Donde:

HQ : Cociente de peligrosidad

Dose : Ingesta estimada de contaminantes en el sitio (mg contaminant/kg body weight per day)

EEC : Concentración ambiental estimada en el sitio (mg/kg soil; mg/L water; mg/kg food, etc.)

NOAEL : Nivel sin efectos adversos observados.

⁹ Federal Contaminated Sites Action Plan (FCSAP), Ecological Risk Assessment Guidance (March 2012)





Por otro lado, la consultora menciona que para la determinación del riesgo ecológico también se empleó de manera **“complementaria para la determinación del riesgo ecológico también se empleó la metodología para la Estimación del Nivel de Riesgo a la Salud y al Ambiente de Sitios Impactados, aprobada mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 028-2017-OEFA/CD”**.

En razón a la observación 40 y de la revisión realizada se advierte que la metodología del OEFA no ha sido utilizada de manera complementaria, sino que, ha sido empleado para la estimación de riesgo en el ecosistema terrestre. En ese sentido, esta metodología sumada a la metodología determinística evidencia el uso de dos metodologías diferentes en el proceso de evaluación de riesgo ecológico, generando una falta de uniformidad en los métodos aplicados para la evaluación y caracterización de los riesgos ecológicos en el presente estudio. Lo cual podría originar un nivel mayor de incertidumbre de los resultados obtenidos.

En ese sentido, teniendo en cuenta que una de las metodologías (la canadiense) es cuantitativa, alcanza a especies terrestres y acuáticas. La aplicación debe ser integral y no fraccionada, pues las incertidumbres y el manejo de datos y enfoques dosis-respuesta son diferentes, originando un nivel mayor de incertidumbre de los resultados obtenidos.

Conclusión: la observación N° 40 se considera **NO ABSUELTA**

III. CONCLUSIONES

- 3.1 La Dirección General de Calidad Ambiental del MINAM ha revisado la información correspondiente al levantamiento de observaciones subsistentes al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0112 (Sitio 35), 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 opinión técnica final un total de ONCE (11) observaciones ABSUELTAS y DOS (02) observaciones NO ABSUELTAS, conforme a lo detallado en el presente informe.
- 3.2 La opinión a la información complementaria remitida por la presente Dirección General constituye opinión técnica final conforme a lo estipulado en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 039-2016-EM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.

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.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de
Gestión Ambiental

Dirección General de
Calidad Ambiental

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

Hugo Alexander García Hernández

Asistente en Gestión de la Calidad Ambiental del Agua

Documento firmado digitalmente

Franco Eduardo Fernández Santa María

Especialista en Gestión de la calidad Ambiental II

Documento firmado digitalmente

Héctor Daniel Quiñonez Ore

Especialista Legal en Normatividad Ambiental II

Documento firmado digitalmente

Eric Eduardo Concepción Gamarra

Director de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia

Documento firmado digitalmente

Vilma Morales Quillama

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: 2021027537

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: <https://ecodoc.minam.gob.pe/verifica/view> e ingresando la siguiente clave: **f54fb6**



BICENTENARIO
PERÚ 2021

Central Telefónica: 611-6000
www.minam.gob.pe