

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

(TOMO C MINAGRI)

AUTO DIRECTORAL 065-2020-MINEM-DGAAH

PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0109 (Sitio 3)

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

Elaborado para:



Presentado por:



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

PY-1801

Agosto, 2020

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES.....	1
Tomo C - Ministerio de Agricultura y Riesgo (MINAGRI)	2
OBSERVACIÓN N.º 1	2
OBSERVACIÓN N.º 2	5
OBSERVACIÓN N.º 3	6
OBSERVACIÓN N.º 4	8
OBSERVACIÓN N.º 5	9
OBSERVACIÓN N.º 6	10
OBSERVACIÓN N.º 7	12
OBSERVACIÓN N.º 8	14
OBSERVACIÓN N.º 9	15
OBSERVACIÓN N.º 10	16
OBSERVACIÓN N.º 11	18
OBSERVACIÓN N.º 12	19
OBSERVACIÓN N.º 13	20

ANEXOS

Anexos 6.4.1

Anexos 6.4.2

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Rehabilitación es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario cuyo alcance es generar un documento que permita la ejecución de la remediación en campo.

El documento objeto a revisión se elabora de acuerdo a las indicaciones establecidas en las bases técnicas para la ejecución del estudio; de las Indicaciones técnicas del Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú (en adelante, PROFONANPE) y la Empresa Supervisora; a los acuerdos técnicos de PROFONANPE, Supervisión, la Consultora JCI-HGE y las Federaciones y sus asesores de las CCNN y, en algunos casos a observaciones emanadas de las reuniones del Grupo Técnico Ambiental; entre otras.

Es importante resaltar la intervención de los entes opinantes a lo largo de la elaboración del presente estudio a través del Grupo Técnico Ambiental y de la Junta de Administración, durante los cuales tuvieron acceso a todos los documentos que comprometen este servicio y cuya validación técnica fue parte integral de los alcances para la ejecución del servicio.

El 26 de julio de 2019, PROFONANPE presentó a la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, DGH) los Planes de Rehabilitación de trece (13) sitios impactados por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Corrientes, entre los cuales se encuentra el presente "Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0109 (Sitio 3)" (en adelante, PR del Sitio S0109).

El 27 de agosto de 2019, la DGH remitió a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, DGAAH) el PR del Sitio S0109, para su respectiva evaluación.

2. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

El 2 de julio de 2020, el Consorcio JCI-HGE recibe por parte de PROFONANPE el Auto Directoral N° 065-2020-MINEM-DGAAH el cual contiene el informe de Evaluación N° 222-2020-MINEM/DGAAH/DEAH, donde se requiere a la Dirección General de Hidrocarburos que cumpla con presentar la documentación destinada a subsanar las observaciones formuladas al "Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0109 Impactado S0109 (Sitio 3).

El presente informe de levantamiento de observaciones, cumple con la presentación de la documentación destinada a subsanar las observaciones formuladas al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0109 (Sitio 3) que, mediante Auto Directoral N° 065-2020-MINEM-DGAAH la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) solicita a la Dirección General de Hidrocarburos (DGH), el cual incluye responder además la Opinión Técnica N° 0007-2019-MINAGRI-DVDIAR/DGAAA-DGAA-CLCC correspondiente al Ministerio de Agricultura y Riesgo (MINAGRI).

Tomo C - Ministerio de Agricultura y Riesgo (MINAGRI)

GEOMORFOLOGÍA

Topografía / Fisiografía

OBSERVACIÓN N.º 1

En la página 45 del PR, precisa que para la dirección de flujo es importante contar con la topografía de detalle, pero que, sin embargo, definieron el posible comportamiento de la dirección de flujo de acuerdo con observaciones en los levantamientos de campo, estimando la dirección de flujo de sureste a noreste en dirección a la quebrada Machupichu, y concluye que recomienda tener una topografía de detalle, en tal sentido, deberá de incorporar la topografía en los mapas y en el PR, pudiendo usar para ello más de una fuente secundaria, confiable y validada, y/o software que permitan estimar las curvas a menor distancia.

Respuesta:

De acuerdo con lo solicitado, se precisa que, para producir curvas de nivel con precisión adecuada para la escala de la cartografía del sitio impactado (a nivel de factibilidad, sin haberse desarrollado aún la ingeniería de detalle, fase donde de acuerdo a las bases técnicas para la ejecución del proyecto se ejecutará la topografía), se generaron curvas de nivel de 5 metros considerando previamente los siguientes lineamientos:

- Los Modelos Digitales de Terreno (MDT) brindados por el MINAM denominados ASTER - GDEM, presentan una resolución espacial de 30 metros, los cuales al ser utilizados para la determinación de las curvas de nivel, tiene un desfase, por lo cual, se han convertido en una herramienta no confiable (en selva) para la modelación hidrológica y geomorfológica, se observa que presentan una topografía fallida por las discontinuidades en las curvas con la imagen ráster del Sitio, y, por tanto, no ayudan a modelar el control que ésta ejerce sobre los flujos de energía y agua en el terreno; y
- Al emplear el mapa de información oficial del IGN, las isolíneas de curvas de nivel se interpolan de manera muy gruesa (metodología del software) y está no coincide con la red de drenaje (mostrada en las imágenes satelitales y observadas en campo). Además, las curvas de nivel generadas no guardan relación en tema de cotas frente a la información recogida en campo y cotas referenciales brindadas por el Google Earth.

Teniendo todo esto claro, se procedió con el desarrollo de curvas de nivel, para lo cual se detallan a continuación las características del software y productos usados; al igual que los procedimientos a seguir para su determinación.

Modelo Digital de Elevación

Para la generación del modelo de elevación digital del sitio S0109, se utilizó el ALOS PALSAR, el cual es un satélite gerenciado por la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial ALOS, el cual muestra la información topográfica de 12.5 pixel por pixel; es decir que en distancia terrestre es de 12.5 metros por 12.5 metros. El satélite ALOS durante su operación (May 16, 2006 – April 22, 2011) colectó imágenes de Radar en escenas de 50 km x 70 km de todo el planeta cada 45 días

aproximadamente a través de su sensor PALSAR (Phased Array Type L-band Synthetic Aperture Radar).

Las imágenes PALSAR están disponibles según 3 niveles de procesamiento (1.0-Imagen Cruda, 1.1-Datos comprimidos o 1.5-Imagen expandida) en formato CEOS con una resolución radiométrica de 16 bits.

En forma general sus especificaciones son las siguientes:

- Operador del Satélite : JAXA – Cross Restec
- Fecha de Lanzamiento : enero de 2006
- Resolución espacial de la Imagen : 12.5 m
- Ángulo de Incidencia : 8°.
- Polarizaciones : HH o VV.
- Capacidad de Colección : Escena: 50 km x 70 km
- Mínima área de pedido en archivo : Escena

Su página de descarga de imágenes es la siguiente <https://asf.alaska.edu/data-sets/sar-data-sets/alos-palsar/> Con relación a las imágenes ráster de Google Earth, se ha utilizado el buscador de usos libre SAS Planet (https://bitbucket.org/sas_team/sas.planet.bin/downloads/), cuya función principal es la descarga imágenes, en alta resolución y georreferenciadas.

SAS Planet es un software de origen ruso que continuamente va mejorando, en temas geoespaciales, se puede encontrar con la interfaz muy amigable para facilitar su uso, una de sus características más resaltantes es que el programa permite visualizar las imágenes disponibles de múltiples servidores, marcadamente mayores de fuentes europeas. Su uso más difundido es visualizar y descargar las imágenes de alta resolución de Google Maps/Earth, Bing Maps y Here Maps, pero también, podemos acceder a las imágenes disponibles en ArcGis Online y las fuentes de Open Street Map.

Para la visualización del Sitio S0109 se ha utilizado un rango de 8.5° por 8.5° en función al sitio de remediación.

Curvas de nivel

Como se explicó con mayor detalle anteriormente sobre las características del DEM ALOS PALSAR, este fue utilizado para obtener curvas de nivel a las cuales se les hizo las correcciones empleando la información de cursos de agua reconocidos en campo e información recolectada, esta corrección se realiza de manera manual empleando el software Arcgis o autocad

Civil 3D, este software desarrollado por Autodesk CBP, tiene un módulo que contiene herramientas de creación topográfica, las cuales admiten gran variedad de datos de superficie, incluidos DEM, LIDAR, SHP y topográficos, sobre el cual, se procedió a interpolar las curvas de nivel generadas a partir de cotas recolectadas durante la fase de campo y posterior a ello fueron contrastadas con las curvas de nivel generadas y corregidas inicialmente. Estas últimas se ajustarían a la red hídrica, luego a los datos de campos y cotas referenciales del Google Earth y a los criterios del especialista; ver Mapa 6.3.1: Mapa de ubicación y topográfico del sitio S0109 (Sitio 3) del presente informe.

En lo que respecta a la descripción de pendientes que tipifican el sitio impactado, se indica lo siguiente:

“El Sitio S0109 (Sitio 3) presenta rangos de pendiente que van desde plana o casi a nivel (0 – 2%), ligeramente inclinada (2 - 4%), moderadamente inclinada (4 – 8%), fuertemente inclinada (8 – 15%), moderadamente empinada (15 – 25%) y empinada (25 – 50%), las cuales se detallan en el Mapa 6.2.2 Mapa Geomorfología del sitio S0109”.

OBSERVACIÓN N.º 2

Los mapas deberán de ser elaborado a una escala que permita la visualización de las curvas de nivel, para poder efectuar una mejor visualización y análisis de la ruta de exposición y pluma de propagación

Respuesta:

En respuesta a la observación, los mapas se ajustaron con la inserción de las curvas de nivel desarrolladas con la metodología descrita en la observación anterior (Observación N° 1). Por lo que la topografía con curvas de nivel de resolución cada 5 metros se presenta en el Anexo 6.2.8 Mapa geomorfológico del sitio S0109 (Sitio 3).

Paisaje

OBSERVACIÓN N.º 3

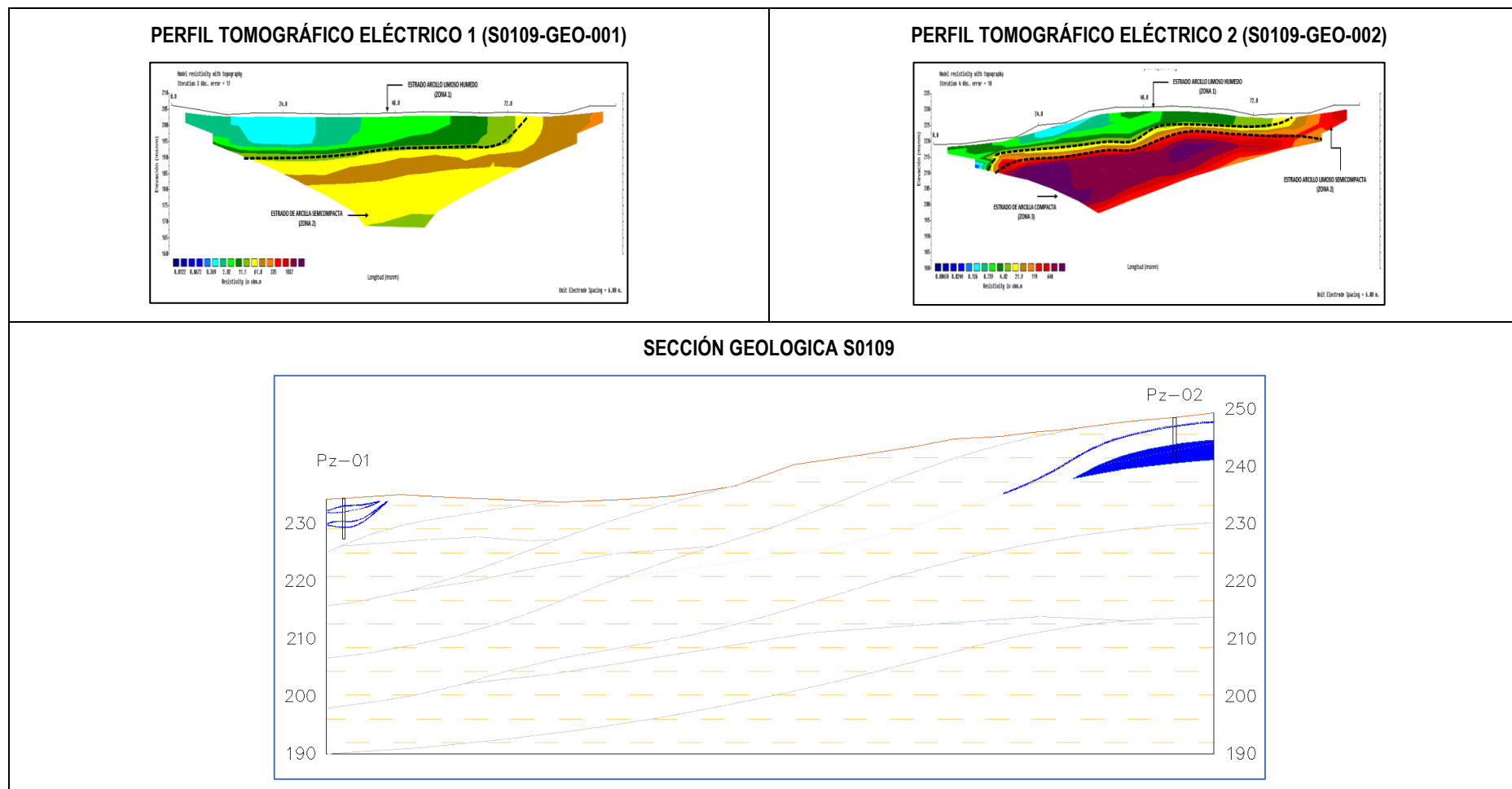
Se recomienda revisar y validar la Figura 2-5, en función a las observaciones previamente citadas, dado que el movimiento del agua está directamente relacionado al tipo de suelo y a la pendiente.

Respuesta:

En respuesta a la observación, se modificó el ítem 2.2.2 Hidrogeología, donde, en los 35 metros de profundidad evaluados no se identificó el nivel freático, además se obtuvo como material predominante subyacente a las arcillas que tienen un comportamiento de acuitardo. Por tal motivo, se descarta la presencia de flujo subterráneo.

En la Figura 2-Ob-3, se muestra la sección geológica-hidrogeológica del Sitio S0109, donde se identificó centimétricos trazas de limo arenas que contenía agua (Pz-01) y un lentejón arenoso saturado de agua (Pz-02), las líneas punteadas de color gris muestran la forma como sedimentaron los sedimentos finos (forma sigmoidal) y los piezómetros de líneas negras verticales.

Figura 2-Ob-3 Sección geológica-hidrogeológica del Sitio S0109



Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020

OBSERVACIÓN N.º 4

Disgregar la información fisiográfica (pág. 51 del PR), específicamente grupos paisajísticos, puesto estos registran un rango de pendiente polarizado, que va de 8 a 50%, en tanto replantear la descripción en rangos más acotados; considerando la relevancia de la pendiente en el movimiento vertical y horizontal del contaminante.

Respuesta:

En respuesta a la observación planteada se indica que, las pendientes fueron interpretadas a partir de las curvas de nivel que se generaron para el mapa topográfico (Observación N.º 1).

Se detalla que se ha realizado la determinación de las fases de pendiente que caracterizan a las unidades de paisaje; en este sentido, el sitio S0109 contempla cuatro (04) unidades de paisaje: Terrazas bajas Holocénicas, Terrazas onduladas Holo-Pleistocénicas, Terrazas pleistocénicas y Colinas denudacionales del terciario; y estas a su vez, contienen a ocho (08) unidades fisiográficas, tal como se muestra en el Cuadro 2-Ob-4 y se presenta en el Anexo 6.2.3 Mapa geomorfológico del sitio S0109 (Sitio 3).

Cuadro 2-Ob-4 Unidades fisiográficas

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

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020

OBSERVACIÓN N.º 5

En relación a los efectos ocasionados por los derrames y consecuente contaminación en el área delimitada, indique los cambios del paisaje con relación a los ecosistemas y belleza paisajística, de no existir también precisar.

Respuesta:

En atención a la observación, se aclara que no se ha considera cambios significativos a nivel de paisaje en el Sitio impactado S0109 (sitio 3). Esto debido que la poligonal que conforman este sitio impactado se encuentran en una operativa, contigua y cruzando la servidumbre del oleoducto operativo que transporta crudo de Huayurí, tal como se aprecia en la siguiente figura, donde la línea roja identifica el potencial sitio impactado. El sitio impactado S0109 se halla en una zona que ha sido alterada por actividades industriales.

Por otro lado, los sitios impactados responden a eventos que datan de hace más de 10 años, por lo que el efecto ocasionado por derrames, han sufrido un efecto natural o de resiliencia natural donde el ecosistema ha tenido la capacidad de responder al efecto de la perturbación (evento de derrame), y a su vez mantener la misma función y estructura. Es decir, capacidad del ecosistema para mantener sus patrones normales de ciclo de nutrientes y producción de biomasa después de haber sido sometido a daños causados por estos eventos

Para finalizar, es importante aclara que no es el objetivo del estudio evaluar impactos sobre eventos ocurridos además que no forma parte de los alcances ni resulta pertinente para el estudio, los cambios que pudieran haber ocurrido en los ecosistemas o en sus características paisajísticas.

Figura 5-Ob-5 Ubicación espacial de poligonal



Suelo

OBSERVACIÓN N.º 6

En la pág. 50 del PR, precisa que en el área de influencia se registran dos suelos, cuya textura va de arenosa a franco arcillo arenosa, sin embargo, en la página 43 del mismo documento, señala que solo tienen tres (3) clases texturales (arcilloso, franco arcilloso y arcilla limosa) donde ninguna es arenosa, por lo que la información proporcionada no es concordante. La información imprecisa restringe el análisis, dado que, un suelo arenoso tiene mayor permeabilidad y mejor drenaje que un suelo limoso o arcilloso; en tanto de ser arenoso la traslocación vertical y/u horizontal de contaminante sería más sencilla; en tanto, corregir según corresponda, y que a la vez este acorde a los resultados de granulometría.

Respuesta:

En virtud de absolver la observación planteada, se indica que se corrigió el ítem de Suelos, con la finalidad de brindar congruencia de estos insumos de caracterización del sitio 108 (Sitio 2) y a su posterior análisis dentro del Plan de Rehabilitación (denominado en adelante, PR).

De acuerdo con lo anterior, en el ítem 2.2.6 Suelos del PR, se describe lo siguiente:

El suelo presente en el área de evaluación del Sitio S0109 (Sitio 3) presenta dos (02) unidades cartográficas de tipo asociación, las cuales se detallan a continuación:

a. Asociación Soldado-Aguajal (Sd-Ag):

“Esta unidad cartográfica está formada por las unidades edáficas Soldado (Typic Distrudepts) y Aguajal (Typic Eplaquents), en una proporción de 60 -40 %, se presenta en una (01) fase por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0 – 4%).

Comprende suelos de bajo desarrollo genético con una profundidad efectiva de clase muy superficial y una textura moderadamente fina a fina (Franco arcilloso a Arcillosa), lo que le brinda un drenaje natural imperfecto, debido a que presenta áreas cóncavas formando anegamiento por saturación de agua de origen fluvial y pluvial. Presenta un color marrón claro a gris oscuro, las modificaciones en el color del perfil se deben a la naturaleza de reducción presente en los horizontes.

En cuanto a su composición química, este suelo se caracteriza por una reacción muy fuertemente ácida en superficie y en profundidad (pH 4.91 a 4.64); no presenta riesgo de salinidad (<0.357 dS/m); la capacidad de intercambio catiónico es muy baja (1.61 a 3.62 meq/100 gr); contenido medio a bajo de materia orgánica (2.53 a 1.34 %), bajo en fósforo disponible (< 3.5 ppm), lo cual determina que la fertilidad natural de la capa arable sea baja”.

b. Asociación Soldado - Huayuri (So-Hu):

“Esta unidad cartográfica está formada por las unidades edáficas Soldado (Typic Distrudepts) y Huayuri (Lithic Distrudepts), en una proporción de 60 -40 %, se presenta en cinco (05) fases por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0 – 4%), moderadamente inclinada (4 – 8%), fuertemente inclinada (8 – 15%), moderadamente empinada (15 – 25%) y empinada (25 – 50).

Se caracterizan por ser suelos de incipiente desarrollo genético y con una clasificación de profundidad efectiva de clase muy superficial, textura media a fina (franco a arcillosa), lo que le

brinda un drenaje natural bueno (en las zonas de pendientes empinadas) a imperfecto (zonas planas), presenta un color marrón amarillento a gris claro.

En cuanto a su composición química, este suelo se caracteriza por una reacción muy fuertemente ácida en superficie y en profundidad (pH 4.81 a 4.93); no presenta riesgo de salinidad (<0.07 dS/m); la capacidad de intercambio catiónico es muy baja (2.39 a 1.23 meq/100 gr); el contenido materia orgánica es bajo (1.12 a 0.82 %), bajo en fósforo disponible (< 3.5 ppm), lo cual determina que la fertilidad natural de la capa arable sea baja”.

Flora

OBSERVACIÓN N.º 7

Dada la alta actividad antrópica y los escenarios de contaminación, en el área de influencia, cual es la confiabilidad de emplear información de detalle del 2009 y genética del 2015. Justificar y de la respuesta no ser sólida deberá de coleccionar información in situ, ello en atención que la rehabilitación pueda restituir la flora lo más próxima al entorno sin afectación / contaminación.

Respuesta:

Atendiendo la observación.

Considerando el Plan de Muestreo para la caracterización biológica (Ítem 3.5.2.5 del informe del Plan de Rehabilitación presentado), así como los objetivos del estudio, dirigidos a registrar las especies empleadas por la población local sensibles a la exposición a agentes contaminantes, se complementó la información obtenida durante la evaluación de la vegetación en campo con los registros del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de Perforación de 20 Pozos de Desarrollo y Yacimientos: Carmen Noreste, Huayuri Norte, Huayuri Sur, Shiviayacu Noreste, Dorissa, Jibarito y Capahuari Sur Lote – 1AB (aprobado por R.D. 394-2008-MEM/AAE), cuya vegetación boscosa representa los Bosques de colinas bajas cercanos al sitio S0109 (Ver Cuadro 3-Ob-7). Consideramos que esta información es confiable para un uso de las especies de flora potenciales en la zona, debido a que el Mapa de cobertura vegetal presentado y elaborado con información actualizada de imágenes satelitales al año 2018 (Anexo 6.2.8 Mapa de cobertura vegetal del sitio S0109 - Sitio 3) representa adecuadamente las coberturas manejadas en el EIA empleado como referencia (Pluspetrol 2009), identificadas como bosques de colinas bajas y áreas de no-bosque amazónico según el MINAM (2015).

Cuadro 3-Ob-7 Lista de especies de flora registrada con uso potencial

Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial	Registro	Estado de conservación
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuba</i>	Bellaco caspi	Maderable	Registro complementario	-
Arecaceae	<i>Astrocaryum shambira</i>	Chambira	Construcción de tejados	Registro complementario	-
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasaí	Medicinal	Registro SO 109	-
Arecaceae	<i>Oenocarpus batahua</i>	Ungurahui	Construcción	Registro complementario	-
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Lagarto caspi	Maderable	Registro complementario	-
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	Parinari	Maderable	Registro complementario	-
Clusiaceae	<i>Rheedia acuminata</i>	Charichuelo	Maderable	Registro complementario	-
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Azufre caspi	Maderable	Registro complementario	-
Combretaceae	<i>Terminalia amazonica</i>	Yacushapana	Maderable	Registro complementario	-
Costaceae	<i>Costus sp.</i>	Caña de ronsoco	Medicinal	Registro complementario	-
Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus dantatus</i>	Paujil chaqui	Maderable	Registro complementario	-
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Shimbillo	Maderable	Registro complementario	-
Hypericaceae	<i>Vismia angusta</i>	Pichirina	Maderable	Registro complementario	-
Lauraceae	<i>Aniba sp.</i>	Moena	Maderable	Registro complementario	-

Familia	Especie	Nombre común	Uso potencial	Registro	Estado de conservación
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Canela moena	Maderable	Registro SO 109	-
Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	Machimango	Maderable	Registro complementario	-
Malvaceae	<i>Ceiba samauma</i>	Huimba	Maderable	Registro complementario	-
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Topa	Maderable	Registro complementario	LC
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Guayaba sachavaca	Medicinal	Registro complementario	-
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Maderable	Registro complementario	VU y Apéndice II y III
Meliaceae	<i>Cedrelinga sp.</i>	Tomillo	Maderable	Registro complementario	-
Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Requia	Maderable	Registro complementario	-
Moraceae	<i>Perebea guianensis</i>	chimicua	Sogullas	Registro complementario	-
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	Cumala colorada	Maderable	Registro complementario	-
Myristicaceae	<i>Otoba glicicarpa</i>	Aguanillo	Maderable	Registro complementario	-
Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i>	Cumala blanca	Maderable	Registro complementario	-
Olacaceae	<i>Heisteria sp.</i>	Yutu blanco	Maderable	Registro complementario	-
Primulaceae	<i>Clavija sp.</i>	Curarina	Medicinal	Registro complementario	-
Rubiaceae	<i>Uncaria sp.</i>	Uña de gato	Medicinal	Registro complementario	-
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Marupá	Medicinal	Registro SO 109	-
Vochysiaceae	<i>Vochysia venulosa</i>	Mauva	Maderable	Registro complementario	-

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020

OBSERVACIÓN N.º 8

Precisar si en el área afectada se identificó flora silvestre protegida o en peligro de extinción según el Decreto Supremo N° 043-2006- AG, UICN y CITES, de ser el caso considerar su restitución durante la rehabilitación.

Respuesta:

Atendiendo la Observación N.8, los registros de campo no registran especies con alguna categoría de conservación; sin embargo, considerando la información complementaria se incluye a la especie *Cedrela odorata* (cedro) dentro de la categoría considerada Vulnerable (Vu), lista IUCN (2020-2) concordante con el decreto supremo D.S.N°034-2006-AG y apéndices CITES II y III especies (Ver Cuadro 3-Ob-7). Otras especies mencionadas en la lista adjunta no presentan grado de amenaza debido a que los usos en el sitio de evaluación y ampliamente en la región amazónica no tienen la misma intensidad.

OBSERVACIÓN N.º 9

En relación con los bosques primarios que pudieron verse afectados durante los derrames, deberán de delimitarse en extensión superficial y considerar su restitución en el proceso de rehabilitación del área impactada.

Respuesta:

Respondiendo a la observación, es importante señalar, que la actual cobertura vegetal para el sitio impactado S0109 es mayoritariamente un área de no bosque amazónico representado por cobertura regenerada derivada de actividades antrópicas y muy próximo a instalaciones petroleras. No se descartan los riesgos de afectación a bosques de colinas bajas, pero dada la dinámica sucesional que tiene lugar en selva, no se evidencian cambios en las unidades de vegetación del área aledañas al no bosque amazónico ni áreas industriales a partir de las imágenes satelitales ni las observaciones realizadas en campo durante la evaluación.

La hipótesis acerca de lo ocurrido en este sitio impactado y la posible dinámica del petróleo derramado durante el evento que dio origen al sitio impactado se presenta en el modelo conceptual sinóptico y se presenta en la Observación N.º12 del presente informe de levantamiento de observaciones.

En el Anexo 6.2.8 Mapa de cobertura vegetal del sitio S0109 (Sitio 3), se presentan las unidades de vegetación presentes en el entorno al sitio impactado.

Fauna

OBSERVACIÓN N.º 10

La información contenida en este apartado es escueta, en tanto deberá de ampliarse con data actualizada, verificando a su vez la presencia de especies protegidas por el Decreto Supremo N° 04-214-MINAGRI.

Respuesta:

En respuesta a la observación.

En relación con la fauna silvestre, se presenta un listado de las especies más comunes dentro del área evaluada (Cuadro 4-Ob-10), las cuales se encuentran ampliamente distribuidas en la amazonía de Colombia, Ecuador, Perú y Brasil (Tirira, 2015; Schulenberg, 2010; Carrillo e Icochea, 1995). Se pueden mencionar especies que se encuentran relacionadas con las áreas utilizadas para actividades humanas, generalmente actividades agrícolas; por tanto, dichas especies son frecuentemente avistadas por los pobladores locales, quienes a su vez, utilizan algunas de ellas como alimento, medicina, ornamento, mascotas, etc. Por otro lado, algunas de estas especies también representan un peligro potencial para estas personas, por lo que son cazadas o eliminadas cuando se producen estos encuentros (MEM, 2008). Actualmente, algunas de esas especies se encuentran en categorías de conservación nacional e internacional, presentando relevancia para futuros estudios relacionados a la conservación de especies de fauna silvestre (MINAGRI, 2014; IUCN, 2020-2; CITES, 2019). Actualmente no existen programas de manejo y/o conservación de especies de fauna silvestre dentro del área de estudio.

Cuadro 4-Ob-10 Lista de especies de fauna más comunes dentro del área de estudio

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categorías de Conservación			Endemismo	Actividad cinegética	Usos locales
					D.S.004-2014-MINAGRI	IUCN 2020-2	CITES 2019			
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo azul amarillo		LC	Apéndice II		X	Mascota
			<i>Pionites melanocephalus</i>	loro de cabeza negra		LC	Apéndice II		X	Mascota
	Cathartidae	Cathartiformes	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de cabeza negra						
	Passeriformes	icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Paucarcillo						
Mamíferos	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas					X	Ornamento
	Primates	Callitrichidae	<i>Saguinus fuscicollis</i>	Pichico común			Apéndice II		X	Mascota
		Cebidae	<i>Cebus apella</i>	Machín negro			Apéndice II		X	Mascota
	Carnívora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Otorongo	NT				X	Ornamento
		Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Tayra		LC	Apéndice III			
	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir	NT	VU	Apéndice II			*En otras zonas es cazado para consumirlo como alimento

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categorías de Conservación			Endemismo	Actividad cinegética	Usos locales
					D.S.004-2014-MINAGRI	IUCN 2020-2	CITES 2019			
	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus sp.</i>	Majaz		LC	Apéndice III		X	Alimento
		Dasyproctidae	<i>Dasyprocta sp.</i>	Añuje					X	Alimento
Anfibios	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo						
			<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo pipa						
Reptiles	Squamata	Gekkoniidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Salamandra						
		Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Lagartija						
			<i>Tupinambis teguixin</i>	Iguana						
		Colubridae	<i>Imantodes lentiferus</i>	Afaninga						
		Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Jergon						
	Testudinata	Testudinidae	<i>Chelonoidis denticulata</i>	Motelo		VU	Apéndice II		X	Alimento

Leyenda: VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación menor

Apéndice I: incluye especies amenazadas de extinción. El comercio de individuos de estas especies se permite solamente en circunstancias excepcionales.

Apéndice II incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia.

Apéndice III contiene las especies que están protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras Partes de la CITES ayuda para controlar su comercio.

Fuente: Informe N° 97-2008-MEM-AAE/IB. Proyecto de Perforación de los 20 pozos de Desarrollo en el Lote 1 AB

INFORME TECNICO-LOTE 1AB-N°2413084-N°33

D.S. 004-2014 MINAGRI. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la Lista de Clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas.

Tirira, D. 2015. Mamíferos del Ecuador. Grupo Murciélago Blanco. Versión 5, on-line.

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, ver. 2018.3. The CITES Appendices. <http://www.cites.org/eng/append/index.shtml>

International Union for Conservation of Nature, ver 2018.3. En web: <http://www.iucnredlist.org/static/programme#partnership>

Carrillo e Icochea, 1995. Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. Publicaciones del Museo de Historia natural U.N.M.S.M.

Elaboración: Consorcio JCI-HGE / PROFONANPE, 2020.

Otros

OBSERVACIÓN N.º 11

Brindar información de la Capacidad de uso Mayor del suelo, con el objetivo de que las opciones planteadas en los PR se alineen a las características intrínsecas del suelo, así mismo deberá adjuntar su representación espacial en sistema WGS 84, la información puede provenir de fuentes secundarias.

Respuesta:

La capacidad de uso del suelo consiste en la aptitud natural para producir en forma constante bajo tratamiento continuo y usos específicos. El sistema establece grupos de capacidad de uso que se pueden presentar individualmente o en forma asociada y cuyas limitaciones se van incrementando desde tierras de cultivos limpio o permanente pastoreo producción forestal hasta tierras de protección

La Capacidad de Uso Mayor del suelo tiene como principio establecer las bases para el uso y manejo más adecuado del recurso suelo, de acuerdo a su aptitud natural para producir de forma constante (bajo tratamientos continuos y usos específicos), con el fin de conseguir de este recurso el óptimo beneficio social y económico dentro de la concepción y principios del desarrollo sostenible.

El área que ocupa la poligonal que define el sitio impactado S0109 es de 0.05 ha y gran parte de esta poligonal se encuentra dentro del corredor de la tubería de operaciones de los pozos HUYS 13 D, HUYS 12D y HUYS 14D, que llevan el hidrocarburo hacia la Batería Huayurí.

Sin embargo y con base en lo anterior, la representación espacial para la CUM del sitio S0109 y considerando las opciones que se planteen en el PR no es viable, pero deben estar primordialmente alineadas con las políticas de seguridad de la operadora petrolera, ya que se trata de un área con uso industrial.

Para finalizar, La representación cartográfica de la Capacidad de uso Mayor del suelo no es pertinente a los fines del alcance del Plan de Rehabilitación y no forma parte de las bases técnicas para el desarrollo del estudio.

OBSERVACIÓN N.º 12

Indicar la dirección de flujo en todos los mapas y planos anexados, así como en los expuestos en los PR.

Respuesta:

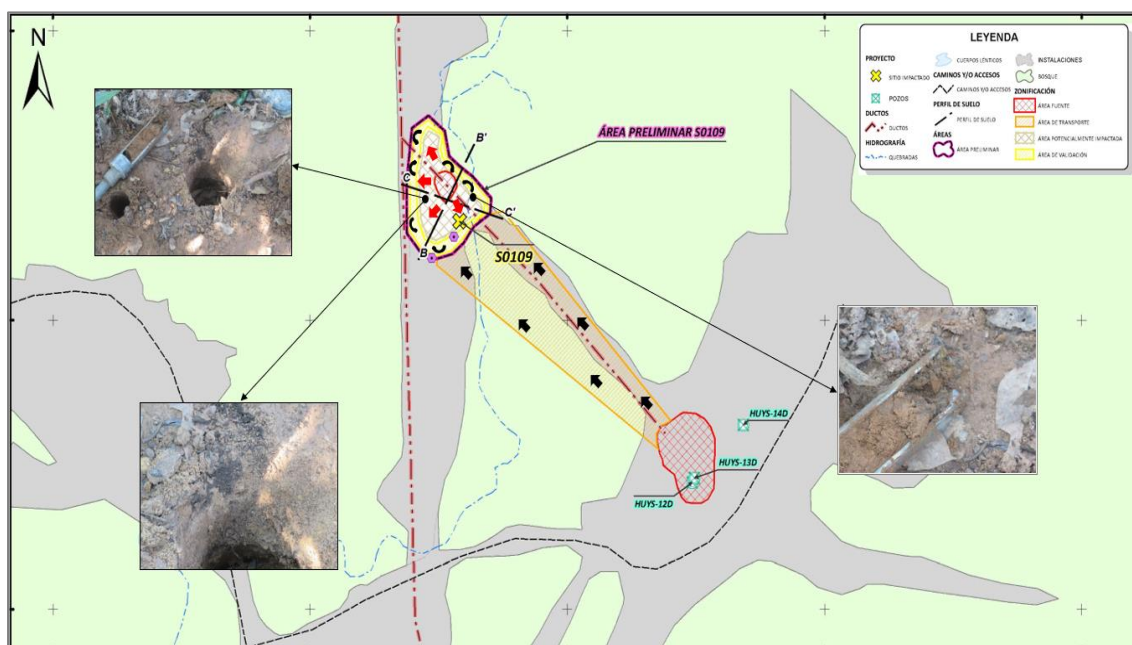
En atención a la observación del evaluador se indica que por “dirección de flujo” se entiende a la vía preferencial (en superficie) que tomó el petróleo (contaminante) al momento de ocurrir el evento que dio origen al sitio impactado. Se aclara que no existe un flujo subterráneo.

En este sentido, la dirección de flujo se concibió de forma hipotética en el modelo conceptual que se desarrolló para el sitio impactado S0107 (sitio 1), posterior al ejercicio de análisis e interpretación de la información levantada en campo durante el reconocimiento inicial, a la revisión de la información histórica y bibliográfica, al resultado de entrevistas con operadores de las facilidades petroleras, pobladores y monitores ambientales de la CN José Olaya y a los aportes de expertos y especialistas de la consultora.

Este modelo conceptual sinóptico se presentó en el PR, y se aprecia en la figura

Se presentará adicionalmente en los mapas con los puntos de muestreo de suelos (época húmeda y seca) y la dirección del flujo potencial de contaminantes, los cuales se identifican en el PR como Anexos 6.4.1 y 6.4.2.

Figura 0-1 Modelo conceptual inicial sinóptico



OBSERVACIÓN N.º 13

Indicar la distancia de las áreas de cultivo a los sitios impactados, así como su respectiva cédula e indicar si en el área cultivada se registró o registra la presencia de hidrocarburos.

Respuesta:

En el poligonal sitio S0109 y su entorno, no se evidenció la presencia de áreas de cultivos, por otra parte, la distancia aproximada del sitio impactado S0109 a la CN José Olaya es de 12 km por carretera aproximadamente.

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES
(TOMO E - DIGESA)
AUTO DIRECTORAL N° 065-2020-MINEM-DGAAH

PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SITIO IMPACTADO S0109 (Sitio 3)

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

Elaborado para:



Presentado por:



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

PY-1801
Agosto, 2020

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	1
	Tomo E - Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA).....	2
	Observación A	2
	Observación B	3
	Observación C	4
	Observación D	5
	Observación E	6
	Observación F.....	7
	Observación G.....	8
	Observación H	9
	Observación I.....	10

ANEXOS

Anexo 6.1	Planos, mapas y demás gráficos didácticos, para el entendimiento de las poblaciones locales
-----------	---

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Rehabilitación es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario cuyo alcance es generar un documento que permita la ejecución de la remediación en campo.

El documento objeto a revisión se elabora de acuerdo a las indicaciones establecidas en las bases técnicas para la ejecución del estudio; de las Indicaciones técnicas del Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú (en adelante, PROFONANPE) y la Empresa Supervisora; a los acuerdos técnicos de PROFONANPE, Supervisión, la Consultora JCI-HGE y las Federaciones y sus asesores de las CCNN y, en algunos casos a observaciones emanadas de las reuniones del Grupo Técnico Ambiental; entre otras.

Es importante resaltar la intervención de los entes opinantes a lo largo de la elaboración del presente estudio a través del Grupo Técnico Ambiental y de la Junta de Administración, durante los cuales tuvieron acceso a todos los documentos que comprometen este servicio y cuya validación técnica fue parte integral de los alcances para la ejecución del servicio.

El 26 de julio de 2019, PROFONANPE presentó a la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, DGH) los Planes de Rehabilitación de trece (13) sitios impactados por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Corrientes, entre los cuales se encuentra el presente “Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0109 (Sitio 3)” (en adelante, PR del Sitio S0109).

El 27 de agosto de 2019, la DGH remitió a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, DGAAH) el PR del Sitio S0109, para su respectiva evaluación.

2. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

El 2 de julio de 2020, El Consorcio JCI-HGE recibe por parte de PROFONANPE Auto Directoral N° 065-2020-MINEM-DGAAH el cual contiene el informe de Evaluación N° 226-2020-MINEM-DGAAH/DEAH, donde se requiere a la Dirección General de Hidrocarburos que cumpla con presentar la documentación destinada a subsanar las observaciones formuladas al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0109 (Sitio 3).

El presente informe de levantamiento de observaciones, cumple con la presentación de la documentación destinada a subsanar las observaciones formuladas al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0109 (Sitio 3) que, mediante Auto Directoral N° 065-2020-MINEM-DGAAH, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) solicita a la Dirección General de Hidrocarburos (DGH), incluyendo responder el Informe N° 10849-2019/DCEA/DIGESA correspondiente a la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria del Ministerio de Salud (DIGESA).

Tomo E - Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA)

Observación A

El administrado deberá indicar la capacidad de cada PTAP y el origen de la captación, presentar los informes de ensayo de calidad de agua por un laboratorio acreditado ante INACAL de la fuente, distancia de la captación al sitio contaminado. Asimismo, deberá indicar el tiempo o periodo de los monitoreos y controles. El administrado deberá confirmar si la PTAP cuenta con la debida autorización del sistema de tratamiento en la actualidad.

Respuesta:

Atendiendo lo señalado en la observación se indica que, la ubicación de las CCNN con relación a los sitios impactados (mayor a 10 km, en promedio, aproximadamente) y la no comprobación de una relación directa entre el agua subterránea y los contaminantes, así como los niveles de meteorización del pasivo ambiental, son condicionantes que diluyen una potencial dependencia de la calidad de las aguas en las unidades de tratamiento para las CCNN, con relación a su influencia por el sitio impactado. Lo anterior quiere decir que no existe una relación entre las aguas aprovechadas para el consumo la CN José Olaya y el sitio impactado S0109 (Sitio 3).

Para efecto de identificar las distancias de los sitios impactados a las CCNN se desarrolló el mapa que se encuentra en el Anexo 6.1 Figura didáctica Sitio S0109 (Sitio 3) – Comunidad Nativa José Olaya.

Por otro lado, la información referida a las Plantas de Tratamiento de Agua en las CCNN no forma parte de los alcances técnicos para la ejecución del servicio y no resulta pertinente a los efectos del IGA complementario que comprende un Plan de Rehabilitación.

Observación B

El administrado deberá dar mayor detalle respecto a las plantas de tratamiento de agua instaladas en las comunidades nativas (se detallan en el cuadro anterior), teniendo en cuenta: fecha de instalación, tipo de planta, capacidad de planta, data de reporte mínimo de parámetros de control más utilizados, diarios, mensuales. Detalle de insumos utilizados, tiempo de operación y mantenimiento, quienes realizan la operación y supervisión de estas plantas de tratamiento. Especificar.

Respuesta:

Se señala que la ubicación de las CCNN con relación a los sitios impactados (mayor a 10 km, en promedio, aproximadamente) no evidenció una relación directa entre el agua subterránea (a nivel del acuífero aprovechable) y los contaminantes.

En la Observación A de este informe de levantamiento de observaciones se expresan las condiciones que sustentan la inexistencia de una relación entre las aguas aprovechadas para el consumo la CN José Olaya y el sitio impactado S0109 (Sitio 3).

Atendiendo lo señalado en la observación, la información referida a las Plantas de Tratamiento de Agua en las CCNN, esto no forma parte de los alcances técnicos para la ejecución del servicio. Este tipo de información la maneja el Estado Peruano o Gobierno Regional.

Observación C

El administrado referente a este ítem menciona antecedentes del uso del sitio; por lo que deberá definir el uso actual de cada uno de los sitios contaminados en la actualidad (según refiere el expediente 13 sitios contaminados), es decir si existe o se viene desarrollando alguna actividad antropogénica extractiva o si cada sitio ya ha sido demarcado o se ha convertido en una zona o área intangible en acceso y viabilidad.

Respuesta:

En atención a lo observado, se aclara que el término remediación de suelos se entiende como el conjunto de acciones necesarias para recuperar y reestablecer sus condiciones, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable para la zona respectiva.

El uso actual de los sitios impactados de la cuenca del río Corrientes es, en principio por tratarse de espacios dentro de un lote petrolero, industrial/extractivo. El uso a futuro debería mantenerse igual, dado que la gran mayoría de los sitios impactados se localizan dentro del Lote petrolero 192.

Sin embargo, en el Informe Técnico INFORME N 00311-2018-MINAM/VMGA/DGCA/DCAE se precisa, con un poco más de detalle acerca de que estándar de calidad ambiental aplicar de acuerdo con el uso del suelo, lo cual ha sido contemplado en la evaluación que se hace del sitio impactado.

En la normativa, el término remediación se utiliza como sinónimo de restauración, reversión, saneamiento, limpieza, rehabilitación y regeneración. Los usos del suelo, actual y proyectado, son manejados en el punto 3.2 del Plan de Rehabilitación (documento entregado para su evaluación).

Observación D

El administrado referente a este ítem deberá de realizar las acciones, actividades y disposición de los residuos tal como establece la normativa vigente, deberá de circular éstas áreas para cada uno de los 13 sitios contaminados, es decir presentar su plan de manejo ambiental de ésta disposición de residuos teniendo como base la normativa vigente de acuerdo a las fuentes potenciales de contaminación en el entorno y dentro del sitio, así como también los focos potenciales en el entorno y dentro del sitio.

Respuesta:

El Plan de Rehabilitación, que fue entregado para su evaluación y emisión de opiniones técnicas por diferentes entidades de la administración pública, desarrolla en su contenido, en el capítulo 5.7 el Plan de Manejo Ambiental específico para las acciones de remediación propuestas, donde se desarrolla el tema de la gestión de RRSS peligrosos y no peligrosos para cada sitio impactado evaluado.

Observación E

El administrado teniendo en cuenta las vías de propagación que menciona en los trece (13) sitios contaminados, en los cuales menciona como sustancia relevante: HTP (F1, F2 y F3, BTEX - HAPs - metales, deberá especificar para cada sitio contaminado las técnicas de recuperación de los suelos impactados a realizar según normativa vigente: técnicas de contención, técnicas de confinamiento y técnicas de descontaminación.

Respuesta:

El Plan de Rehabilitación, que fue entregado para su evaluación y emisión de opiniones técnicas por diferentes entidades de la administración pública, desarrolla en el capítulo 5.5, la descripción y análisis de las alternativas de remediación, de acuerdo con los resultados de la caracterización y la evaluación de riesgo específicas por sitio impactado.

Observación F

El administrado de acuerdo al área y volumen de cada sitio contaminado deberá de presentar, para cada uno de los sitios contaminados (13), mediante estudios la biodisponibilidad del contaminante o su posible asimilación por los organismos del suelo, determinado por la competencia entre el sistema radicular de las plantas existentes, la solución del suelo y la fase sólida del suelo.

Respuesta:

Para atender esta observación del evaluador se indica que, se pueden inferir y analizar teóricamente potenciales situaciones que pudieran facilitar la biodisponibilidad y por tanto posibles procesos bioacumulativos en las plantas y en algunos representantes de la fauna a partir de los resultados de los análisis de TCLP.

Adicionalmente se manejan resultados de análisis de contaminantes en tejido de peces que pueden dar también algunos indicios de riesgo (no de procesos bioacumulativos), no obstante, el manejo de esta información tiene sus limitaciones.

Finamente, los estudios para determinar la biodisponibilidad o una posible asimilación por el componente biótico (plantas y animales) de un contaminante en un determinado sitio impactado no forman parte de los alcances técnicos para la ejecución del servicio. Esta solicitud responde más a un objetivo académico que técnico.

Observación G

Según los modelos conceptuales explicados por el administrado en cada uno de los sitios contaminados y teniendo en cuenta que los receptores humanos (pobladores de las diferentes comunidades nativas) se encuentran circundantes a los sitios contaminados, el administrado deberá de presentar su plan de manejo de control para evitar los riesgos probables a los pobladores de las comunidades, todo esto teniendo en cuenta la sensibilidad y las enfermedades a las que se exponen.

Respuesta:

Los sitios impactados que corresponden a la cuenca del río Corrientes no se encuentran cercanos ni circundantes a las comunidades nativas. Las distancias que separan estos asentamientos humanos a los sitios impactados van desde 10 km hasta 30 km (aproximadamente). Adicionalmente, no se evidenció una relación entre el agua subterránea en acuíferos aprovechables y los contaminantes encontrados en el sitio impactado, lo cual ha sido explicado brevemente en la Observación A de este informe de levantamiento de observaciones.

Por otra parte, el objetivo del Plan de Remediación precisamente es evaluar y determinar, por medio de la metodología descrita en la guía para estudios de riesgo a la salud humana y al ambiente (ERSA) y al uso de herramientas informáticas también para la determinación de riesgo (al ser humano), la alternativa y el procedimiento de remediación más adecuado y viable técnicamente para cada sitio impactado, que permita la atenuación de la exposición o la toxicidad del elemento contaminante.

Sin menoscabo de lo anterior, todos los Planes de Rehabilitación, que fueron entregados para su evaluación y emisión de opiniones técnicas por diferentes entidades de la administración pública, presentan en el punto 5.7 el Plan de Manejo Ambiental específico de acuerdo con las acciones de remediación planificadas para cada sitio impactado.

Observación H

El administrado teniendo en cuenta los parámetros de afectación y puntos de monitoreo de cada sitio contaminado, deberá proyectar el tipo de recuperación natural (fitorecuperación) a los suelos afectados aplicando los controles de riesgo, esto siempre y cuando exista la posibilidad de activar este método, y de contar con las variedades de especies vegetales que se encuentran en cada uno de los sitios contaminados. Detallar y especificar. Si en términos contrarios no se puede dar esta fitorecuperación especificar y detallar el método que se adecua, con la finalidad de evitar la continuidad o riesgo en las vías de exposición (todo esto teniendo en cuenta la lista de alternativas presentadas por el administrado en cada uno de los sitios contaminados).

Respuesta:

Cabe señalar que, el tipo de hidrocarburo encontrado en las diferentes matrices se encuentra en su mayoría en un nivel meteorizado, el cual está compuesta por cadenas largas de carbono. Basado en estas características, las técnicas biológicas resultan poco o nada efectivas, caso contrario con derrames recientes.

En el Plan de Rehabilitación se desarrolla en el Capítulo 5.5 (documento que fue entregado para su evaluación), la descripción y análisis de las alternativas de remediación, de acuerdo con los resultados de la caracterización y la evaluación de riesgo, específicas por sitio impactado, que permita la determinación de la alternativa y el procedimiento de remediación más adecuado y viable técnicamente para el sitio impactado.

Las tecnologías biológicas (entre las que se encuentra la fitorremediación) fueron igualmente evaluadas dentro del conjunto de tecnologías disponibles y con factibilidad de aplicación de acuerdo con las características del sitio impactado.

Observación I

El administrado deberá de cuantificar el índice de Riesgo Total (IRT) para cada uno de los sitios contaminados evaluados en la zona de influencia.

Respuesta:

El Índice de riesgo Total (IRT), representa la suma de todos los riesgos cancerígenos individuales de cada contaminante evaluado; esto dado que se considera que independientemente del mecanismo bioquímico por el cual se genere la alteración genética, al estar expuestos a una mayor cantidad de agentes cancerígenos la probabilidad de que este efecto aparezca es mayor.

Los Índice de Riesgo Total (IRT) calculados se presentan en los cuadros 4-36 al cuadro 4-39 (folios 00259-00265, del PR que fue entregado para su evaluación).

Este Índice Total de Riesgo solo se calcula por cada escenario evaluado, y no un total de todos los escenarios identificados, esto en función de lo recomendado por la guía para evaluación de riesgos a la salud del humano y al ambiente (ERSA).

Por otro lado, para la evaluación de riesgo no cancerígeno, existen interacciones entre los contaminantes como la sinergia, potenciación, aditivos o antagonismo, pero la información científica existente es muy limitada y, a menudo, no permite determinar este tipo de interacciones entre las sustancias. No obstante, lo anterior se analiza de forma individual para cada sitio impactado.

Sin perjuicio de ello, la guía para evaluación de riesgos a la salud del humano y al ambiente (ERSA) recomienda que se pueda considerar efectos aditivos entre las sustancias evaluadas, por lo cual se puede calcular un Índice Total de Peligrosidad, los cuales se muestran en los cuadros 4-41, 4-42, 4-43 y 4-44 (folios 00269 al 00276), para el sitio impactado S0109 (sitio 3), en el PR que fue entregado para su evaluación.

Al igual que en la evaluación de Riesgo Cancerígeno, solo se puede calcular índices totales por escenario.