

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
INGRESO DE DOCUMENTOS



Nº 3004584

Contraseña para consultas: 5953

FECHA 16/12/2019 Hora 16:40:27

REGIÓN

CLIENTE 63858
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

TUPA ELC 20520711865

CONCEPTO

NRO DE DOCUMENTO

OFICIO Nº 2745-2019-ANA-DCERH

DESCRIPCION DEL DOCUMENTO

OBSERVACIONES AL PLAN D
EREHABILITACION DEL SITIO
IMPACTADO S0105 POR ACTIVIDADES
DE HIDROCARBUROS DE LA CUENCA
DEL RIO PASTAZA.

OFICINA RECIBE DGAAN

DIRECCION GRAL. DE ASUNTOS
AMBIENTALES DE HIDROCAR

TIPO DOCUMENTO

OFICIO

Nº FOLIOS DECLARADOS POR EL ADM. 14

MONTO 0.00 SIN COSTO

OBSERVACIÓN DEL DOCUMENTO

OBSERVACIÓN AL DOCUMENTO



MAMENDOZA 16/12/2019 16:40:27

Central: (51) (1) 4111100

<http://www.minem.gob.pe>



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

San Isidro, 13 DIC. 2019

OFICIO N° 2745 -2019-ANA-DCERH

ANA	FOLIO N°
DCERH	14

ANA Autoridad Nacional del Agua	
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS	
OFICINA DE ADMINISTRACIÓN DOCUMENTARIA Y ARCHIVO CENTRAL	
RECIBIDO	
16/12/2019	
N° Registro :	CUT N° 248042-2019 3004384
Caja : MAMENDOZA	Hora : 16:40
La recepción del documento no es señal de conformidad	

Abogada

Martha Inés Aldana Duran

Directora

Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos

Ministerio de Energía y Minas

Av. Las Artes Sur N° 260

San Borja.-

Asunto : Observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0105 por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Pastaza

Referencia : Oficio N° 382-2019-MEM/DGAAH/DEAH, de fecha 25.09.2019

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación al documento de la referencia, mediante el cual solicita opinión al Plan de Rehabilitación del asunto, presentado por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, conforme al numeral 17.1 del Artículo 17° de la Ley N° 30231, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental.

Al respecto, se adjunta el Informe Técnico N° 1085-2019-ANA-DCERH-AEIGA, el cual concluye con once (11) observaciones que el administrado deberá subsanar para emitir opinión favorable.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente,



Abg. Eladio M. R. Núñez Peña

Director

Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Adjunto:

Trece (13) folios

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro - Lima
T: (511) 224-3298
www.ana.gob.pe
www.minagri.gob.pe

EL PERÚ PRIMERO



Autoridad Nacional del Agua

Dirección de Calidad y Evaluación de
Recursos Hídricos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

ANA	FOLIO N°
DCERH	13

CUT: 248042-2019

INFORME TÉCNICO N° 1085 -2019-ANA-DCERH-AEIGA

PARA : **Abg. Eladio M. R. Núñez Peña**
Director de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.

ASUNTO : Informe de observaciones al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0105 por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Pastaza, presentada por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM).

REFERENCIA : Oficio N° 382-2019-MEM/DGAAH/DEAH

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle lo siguiente:

1. ANTECEDENTE

El 25 de Setiembre de 2019, mediante Oficio N° 382-2019-MEM/DGAAH/DEAH, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), remitió a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) el Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) indicado en el asunto a fin de que se emita la opinión técnica en el marco del artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.

Se precisa que el consorcio ECODES-VARICHEM realizó el Plan de Rehabilitación indicado en el asunto.

2. MARCO LEGAL

- 2.1.** Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, Decreto Supremo N° 001-2010-AG
- 2.2.** Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM
- 2.3.** Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental y su Reglamento, Decreto Supremo N° 039-2016-EM
- 2.4.** Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias
- 2.5.** Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA
- 2.6.** Resolución Ministerial N° 118-2017-MEM/DM, Aprueban "Lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación"



- 2.7. Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimientos de Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental relacionados con los recursos hídricos
- 2.8. Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, Reglamento para el otorgamiento de autorización de vertimientos y reúso de aguas residuales tratadas
- 2.9. Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA. Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua
- 2.10. Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales
- 2.11. Resolución Jefatural N° 108-2017-ANA, Guía para la Determinación de la Zona de Mezcla y la Evaluación del Impacto de un Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas a un Cuerpo de Natural de Agua
- 2.12. Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA. Clasificación de los Cuerpos de Agua Continentales Superficiales"

3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Descripción del proyecto

La Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) contrata a CONSORCIO ECODES INGENIERÍA-VARICHEM DE COLOMBIA-CEV (en adelante ECODES-VARICHEM), quienes plantean el "Plan de Rehabilitación para el Sitio Impactado S0105 (Botadero CS-32), que considera las características del área, la caracterización de sitio impactado, la evaluación de los impactos y/o riesgos para el ambiente y la salud de la persona, las acciones de remediación y rehabilitación: determinó como alternativa de remediación la tecnología Solidificación ex situ.

La solidificación ex situ implica: Aspectos logísticos y de selección de personal para la extracción de residuos enterrados, Transporte e instalación de personal, maquinaria y equipos para la extracción de residuos enterrados, Adecuación de la zona para la extracción de residuos enterrados, Excavación y retiro de residuos contaminantes y, Cierre abandono.

3.2. Ubicación

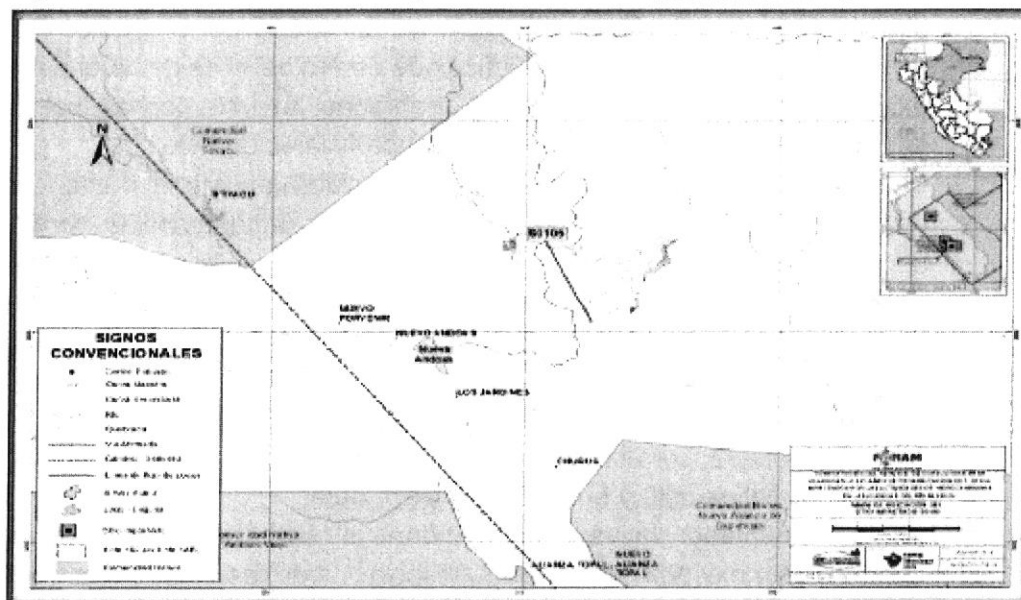
El proyecto de Rehabilitación del Sitio Impactado S0105 se ubica al norte de la Amazonía Peruana, políticamente en el distrito de Andoas, provincia Datem del Marañón y departamento de Loreto, y geográficamente dentro de la cuenca del río Pastaza. El sitio impactado S0105 (Figura 1) de coordenadas 339695 E y 9692085 N (UTM WGS 84, zona 18 Sur) se ubica en el ámbito de intervención del lote petrolero 192 (ex lote 1AB).



9

ANA	FOLIO N°
DCERH	12

Figura 1. Ubicación del Sitio impactado S0105



Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM / FONAM-Fondo de Contingencia, 2019

3.3. Característica del área

El Sitio S0105 (Botadero CS-32), limita al suroeste con la comunidad Nativa de Nuevo Andoas y Nuevo Porvenir, la distancia entre Nuevo Andoas y el sitio impactado, por vía terrestre es de 7,7 km; al suroeste y separado por un aguajal se encuentra el Sitio S0100 (Sitio 22); hacia el este y noreste limita con la carretera que conduce a la batería Capahuari norte; hacia el oeste limita con una zona boscosa y anegable en algunos sectores.

La geología que rodea al sitio S0105 consiste en afloramientos de la Formación Ipururo, la cual está compuesta mayormente por lodolitas y limoarcillitas gris verdosas algo azuladas a marrones, con poco contenido de micas en estratos gruesos tabulares de hasta 1 m. de grosor. Aflora también la Formación Nauta que consiste en su nivel inferior de secuencias monótonas de arenas, limos y limoarcillitas laminadas, masivas, marrón rojizas, rojizas a pardo amarillentas de baja cohesión a semiconsolidadas, con ocasionales niveles de limos y conglomerados polimicticos, que en su conjunto alcanzan hasta 15 m. de grosor. En el área afectada se ubican acuíferos porosos no consolidados de alta permeabilidad (APNCA). esta zona se presentan depósitos conformados por pequeños materiales subangulosos de tamaño mediano a pequeño, de diferente naturaleza, que se encuentran cubriendo grandes sectores cercanos al río Pastaza y que son producto de aguas que han discurrido. Estos depósitos presentan espesores reducidos y buena permeabilidad y corresponden a acuíferos porosos no consolidados, pero carecen de importancia hidrogeológica debido al poco espesor que presentan. Esos acuíferos se localizan en sedimentos cuaternarios que comprenden los depósitos aluviales, fluvio-aluvial. Con respecto a la hidrología, el río Pastaza tiene su origen en Ecuador y recorre la llanura amazónica hasta desembocar en el río Marañón. Tiene un ancho de cauce de 1200 metros promedio, es de forma meándrica donde predominan grandes islas y bancos de arena a lo largo de su cauce. Es necesario mencionar que ninguna de las áreas afectadas se encuentra dentro de zonas de inundación



4

de los ríos Pastaza y Tigre, por lo que las crecientes de los ríos no podrían afectar directamente la saturación del suelo en las áreas del proyecto. Para el sitio S0105 (Botadero CS-32) se identificó que dentro del área de potencial interés no existen cuerpos de agua como ríos, quebradas, arroyos, cochas, por lo tanto, no se realizó la caracterización de aguas superficiales en este sitio.

El clima de la región nor-amazónica se considera ecuatorial húmedo, el cual es un clima de bosque tropical lluvioso, típico de las latitudes bajas, controlados por las masas de aire del trópico ecuatorial que convergen generando una depresión ecuatorial, derivando en lluvias a través de las tormentas de convección. El suelo del área corresponde a tierra apta para producción forestal de limitado drenaje, calidad agrícola media y baja, el cual tiene una codificación F3w - X. Cabe mencionar que, según la clasificación usada en el ECA para Suelo, el Sitio S0105 (botadero CS-32) corresponde a Agrícola; la cobertura vegetal se clasifica como bosque de colina baja y bosque de terraza baja.

En la Comunidad Nativa Nuevo Andoas el sistema de saneamiento básico carece de conexiones de desagüe y disposición de residuos, por lo que las aguas servidas son directamente vertidas al río Pastaza. Además, cuenta con un punto de agua tratada y la captación se efectúa en el río Pastaza, el cual se bombea hacia la planta de tratamiento operada por INCLAM, y esta a su vez, destinada el agua tratada a la comunidad a través de piletas de agua.

3.4. Característica del sitio impactado

A continuación, se menciona las actividades que se desarrolló anteriormente y las que se realizan en la actualidad:

- En 1971 se da inicio a las operaciones de explotación de crudo en el ex lote 1A, por la empresa Occidental Petroleum Corporation of Peru (Oxy). Se realizaron diversos proyectos de producción y exploración, los cuales contaron con instrumentos ambientales aprobados por la Dirección General de Hidrocarburos, entre estos el PAMA.
- En 1978 se da inicio de operaciones en el ex lote 1B por OXY.
- En 1986 ambos lotes se fusionan y forman el Lote 192 (Ex lote 1AB), que celebran Petróleos del Perú S.A. Occidental Peruana inc., Sucursal del Perú.
- En 2003, se suscribe el contrato de licencia para la explotación de Hidrocarburos en el Lote 192 (Ex lote 1AB), entre Perupetro S.A. y Pluspetrol Norte S. A.
- Entre el 23 de abril y el 08 de mayo de 2013, el OEFA verificó la existencia de una serie de botaderos con residuos sólidos de distinta naturaleza y condición, los cuales se encontraban dispersos y sin ningún tipo de protección y almacenamiento.

Características del entorno, fuentes asociados a las actividades de hidrocarburos

El sitio S0105 (Botadero CS-32), fue utilizado para realizar la disposición de residuos generados por la industria petrolera; a 311 m, hacia el sureste se encuentra el pozo CS-32; los elementos catalogados como fuentes y focos de contaminación son los siguientes:



9

ANA	FOLIO N°
DCERH	11

- Fuentes asociados a los contaminantes de preocupación: las fuentes están asociados a los residuos industriales de diferente tipo y naturaleza que fueron dispuestos en el costado accidental, en 3 celdas recubiertas con geomembrana: dos celdas con residuos metálicos, plásticos, caucho; una celda con materia orgánica en descomposición y; una celda vacía. Adicionalmente hay residuos industriales dispersos superficialmente.
- Fuentes asociadas a las actividades de hidrocarburos: a una distancia de 311 m, hacia el sureste se encuentra el pozo CS-32.
- Focos: los residuos metálicos que se encuentran enterrados en las celdas recubiertas con geomembrana, dependiendo de su naturaleza y de las aleaciones con las que han sido fabricados, como consecuencia de procesos de deposición y lixiviación, están aportando al suelo metales pesados.
- Vías de propagación: los contaminantes de potencial preocupación de naturaleza inorgánica, pueden propagarse a través de los sustratos de suelo por procesos de absorción y lixiviación, pero al estar confinados en celda recubiertas con geomembrana, su movilización fue restringida.

Fuentes de contaminación asociadas a fugas, derrames visibles, y otras fuentes, productos de las actividades de hidrocarburos e identificación de aspectos que contribuyen a la degradación ambiental

Las fuentes identificadas fueron las siguientes:

- Áreas de almacenamiento de sustancias y residuos: en dos celdas recubiertas con geomembrana se dispusieron piezas metálicas, plásticas, desechos de vidrio; en una celda se enterraron residuos orgánicos y; existe una celda impermeabilizada con geomembrana sin ningún tipo de residuos.
- Fugas y derrames visibles: en la fase de reconocimiento y muestreo no se identificaron fugas ni derrames visibles que afecten a las matrices de suelo, agua y sedimentos. En el área de influencia directa no hay infraestructura petrolera.
- Zonas de tanques de combustibles, insumos químicos: no hay.
- Drenajes: No hay descargas hacia el sitio impactado.
- Zonas de carga y descarga: No existen zonas de carga y descarga

En el cuadro 1, se presenta la relación de fuentes de contaminación que contribuyen a la degradación ambiental.

Cuadro 1. Relación de fuentes de contaminación en el sitio S0105

Fuente	Coordenadas UTM WGS84 zona 18S	
	Este	Norte
Celda de residuos impermeabilizada con geomembrana	339668	9692068
Caja de madera con Geotextil	339675	9692067
Codo metálico de 6 Pulgadas	339600	9692245
Plástico	339591	9692241
Envase de electrodos de soldadura	339589	9692232



9

Fuente	Coordenadas UTM WGS84 zona 18S	
	Este	Norte
Manguera de 4"	339623	9692190
Lata de Pintura	339628	9692114
Sunchos metálicos, plástico	339611	9692085
Cilindro Metálico	339609	9692065
Tubo de PVC	339602	9692062

Fuente: Consorcio ECODES-VARICHEM (tabla 3-6)

3.5. Características de componentes

Hidrología: para el sitio S0105 (Botadero CS-32) se identificó que dentro del área de potencial interés no existen cuerpos de agua como ríos, quebradas, arroyos, cochas, por lo tanto, no se realizó la caracterización de aguas superficiales en este sitio.

Figura 2. Cuerpos de aguas superficiales del sitio S0105 (Botadero CS-32)



Fuente: Consorcio ECODES-VARICHEM / FONAM-Fondo de Contingencia, 2019



4

ANA	FOLIO N°
DCERH	10

- Calidad de agua superficial: no identificaron cuerpos de agua superficial, por lo tanto, no se realizó caracterización.
- Calidad de agua Subterránea: en el sitio S0105 se construyó 2 pozos exploratorios: el primero se detuvo a una profundidad de 10 m, debido a que se encontró una secuencia de acilla de 1 m de espesor; el segundo pozo se caracterizó por secuencias no definidas, disturbadas, removidas de limos con arcillas y arenas, hasta una profundidad de 1.0 m, seguidas de una capa de arcilla de 3,70 m de espesor.
- Calidad de sedimentos: no se realizó el muestreo de sedimentos debido a que en el Sitio S0105, no hay cuerpos de agua superficiales.
- Hidrogeología: En el área afectada se ubican acuíferos porosos no consolidados de alta permeabilidad (APNCA). se identificó una unidad hidrogeológica: Acuífero poroso no consolidado.

3.6. Evaluación de los impactos

Definición del problema

- Origen de la contaminación: en el cuadro 2 se presentan las fuentes de contaminación del sitio impactado S0105 (botadero CS-32).

Cuadro 2. Fuentes de contaminación del sitio S0105 (Botadero CS-32)

N°	Fuente	Coordenadas UTM WGS84 zona 18S	
		Este	Norte
1	Celda impermeabilizada con geomembrana	339672	9692047
2	Celda impermeabilizada con geomembrana	339663	9692047
3	Celda impermeabilizada con geomembrana	339672	9692061

Fuente: Consorcio ECODES-VARICHEM (tabla 4-1)

- Características naturales generales del sitio S0105: el sitio se localiza en la llanura amazónica del norte del Perú, el área de interés se ubica sobre un terreno plano, las cotas varían entre 200 y 243 metros sobre el nivel del mar (msnm). Geomorfológicamente el área se caracteriza por ser una planicie con escasa vegetación donde se construye cuatro celdas: en 3 celdas hay residuos de diferente naturaleza, y una totalmente vacía. Las celdas tienen un dique perimetral de seguridad y están recubiertas con geomembrana, la cual, por el tiempo transcurrido se están deteriorando. El área perimetral a las celdas se caracteriza por la presencia de bosques secundarios de terraza baja con una composición florística heterogénea y una diversidad y riqueza faunística.
- Características de la contaminación: en el suelo se encontraron arsénico total, cadmio total y plomo total que superaron significativamente los ECA para suelo (DS N° 11-2017-MINAM). En sedimentos, agua superficial y agua subterránea, no se consideraron debido a que no se tomaron muestra.

Contaminantes de preocupación

Para determinar los contaminantes de preocupación (CP) se tomó en cuenta la información disponible del área de estudio, tomando los criterios de la guía ERSa (R.M. N° 034-2015-MINAM). Los parámetros fueron comparados con los niveles de fondo, los estándares nacionales e



9

internacionales y el cálculo de UCL95, el cual fue comparado con los estándares nacionales e internacionales.

Los contaminantes de preocupación (CP) para:

Matriz suelo: se clasificaron como contaminantes de preocupación a los metales pesados Arsénico (As), Cadmio (Cd) y Plomo (Pb), debido a que los valores UCL95 para estos compuestos son superiores a los estándares de referencia reglamentados en el ECA.

Matriz sedimentos y agua superficial: no se realizó la caracterización de sedimentos porque indica que no existen cuerpos de agua, como ríos, quebradas, arroyos y cochas dentro del área de potencial interés del Sitio S0105 (Botadero CS-32).

En agua subterránea no se encontraron CP; en el pozo exploratorio construido para el muestreo de agua subterránea se encontraron capas continuas de arcilla, por lo que no fue necesario desarrollar el piezómetro, en consecuencia, no se tomó muestra de agua subterránea.

Peligros identificados

- Fuentes primarias:

En el Sitio S0105 (Botadero CS-32), se encontraron metales pesados. También se encontraron residuos industriales como piezas metálicas, repuestos de vehículos, vidrios, lubricantes, etc., que se dispusieron en celdas protegidas con geomembrana, principalmente en la zona central, a una profundidad que oscila entre 0,5 y 3,0 m. Se encontraron metales pesados como arsénico (As), cadmio (Cd) y plomo (Pb), en concentraciones que superaron el límite reglamentado en el D.S. N° 011-2017-MINAM

Fuentes secundarias:

Se encontraron metales pesados en suelo. Los resultados analíticos indican que hay concentraciones de Arsénico (As), Cadmio (Cd) y Plomo (Pb), que superan el límite establecido en el ECA para suelo de uso agrícola (D.S. N° 011-2017-MINAM).

Rutas y vías de exposición

Se identificaron dos principales vías de exposición a la contaminación: Contacto dérmico (directo) e ingestión (directa o indirecta a través de la cadena trófica), para el receptor humano.

En el caso de los CP identificados en tejidos vegetales, estos serían incorporados al hombre u otro ser vivo a través de la ingesta. El ingreso de estos CP al organismo humano se realiza de la siguiente manera:

- Ingesta de partículas de suelo con concentraciones de metales, accidental en adultos y niños.
- Contacto dérmico del suelo contaminado.



- Bioacumulación por consumo de vegetales expuestos a los CP.

No se ha considerado la vía de inhalación de vapores, debido a que, en el área impactada no hay compuestos orgánicos volátiles. Los COV's debido a su elevada presión de vapor bajo condiciones normales (P: 1 atmósfera, T: 20°C) de presión y temperatura se volatilizan fácilmente. Tampoco se ha considerado la acción mecánica de los vientos, debido a que el área impactada tiene cobertura vegetal. Así mismo, se desestima la inhalación de material particulado debido a que los procesos de triturado de materiales y movimiento de suelos, no se desarrollan en el área. En la figura 3, se muestra el modelo conceptual del sitio S0105, para el mecanismo de transporte y las rutas de exposición.

Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos se entiende como la determinación cualitativa y cuantitativa de un riesgo a la salud humana y el ambiente generado por la presencia actual de contaminantes o su dispersión potencial. Esto involucra la naturaleza, magnitud y la probabilidad de efectos adversos a la salud humana y/o ecosistemas, como resultados de la exposición a contaminantes por diferentes rutas y vías de exposición. Para la determinación de los niveles de riesgo se han considerado el efecto aditivo para la aplicación de fórmulas de determinación de dosis de exposición e índices de peligrosidad.

Para el caso del escenario ambiental, se ha estimado el riesgo ecológico a base de especies expuestas a los CP para las vías de exposición según los peligros identificados a través del modelo conceptual.

En suelos se encontraron metales pesados como arsénico (As), cadmio (Cd) y plomo (Pb), los cuales se consideran contaminantes de preocupación, porque el UCL 95 es mayor que el estándar de calidad ambiental para suelos de uso agrícola. De los contaminantes de preocupación identificados, el As y el Pb son considerados como posibles carcinogénicos. Para el Cd no se ha calculado el riesgo cancerígeno, debido a que los valores del Factor de pendiente de cáncer (FPC) y el Factor de riesgo unitario (FRU), utilizados para caracterizar la relación dosis-respuesta, no han sido determinados en los diversos estudios consultados.

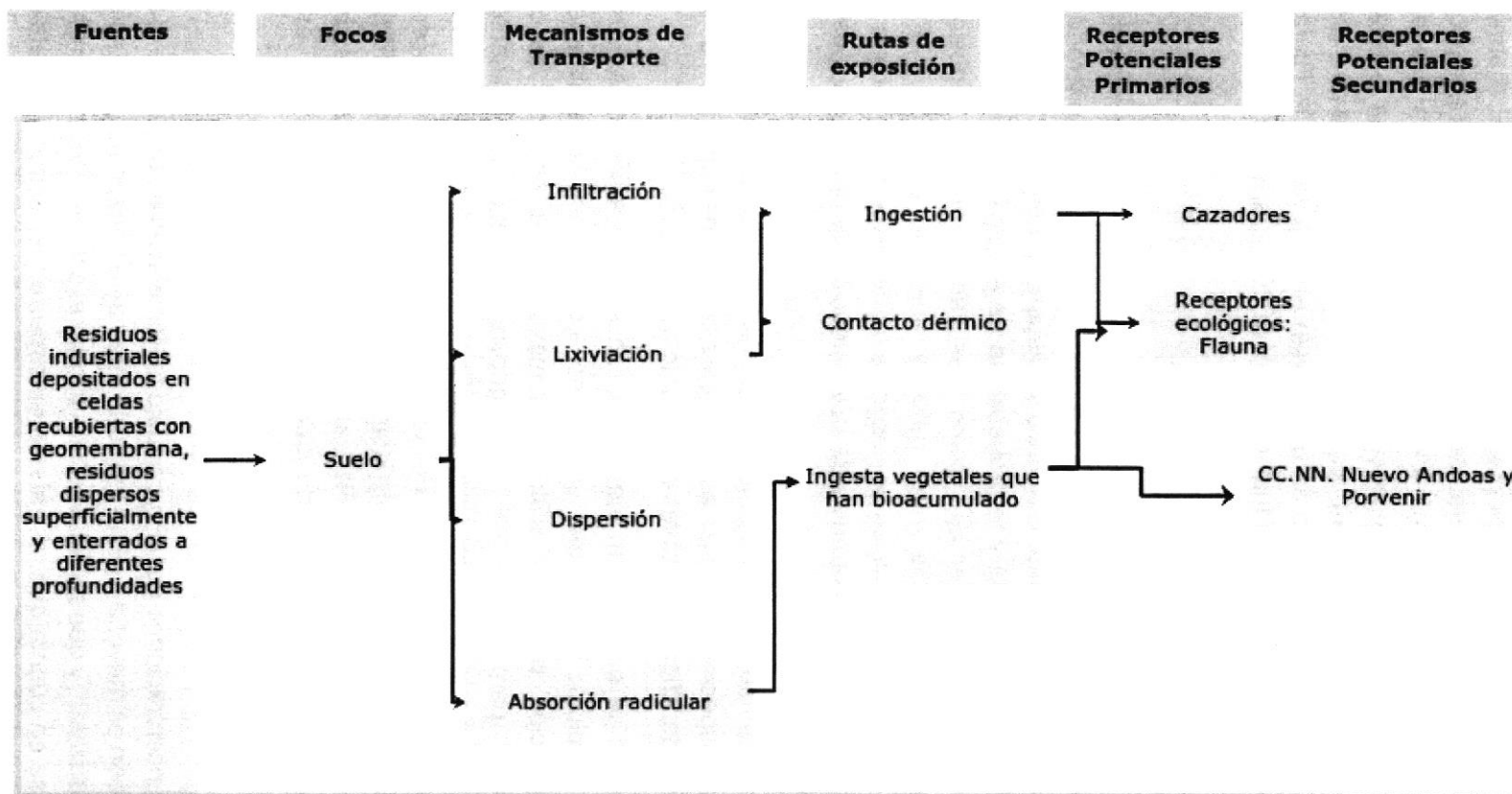
En la estimación del riesgo para ecosistemas:

Las concentraciones As y Pb en suelo fueron elevadas, por lo que el riesgo calculado es mayor a 1. Esto indicaría que hay un riesgo no aceptable para el ecosistema, y que se debe reducir o tratar el estresor. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que, al tratarse de especies terrestres y vegetales, no corresponde calcular un nivel de remediación específico (NRE) para los contaminantes de preocupación señalados. Las concentraciones registradas de Cd en suelo, produjeron un riesgo aceptable.



9

Figura 3. Modelo conceptual del sitio S0105



Fuente: Consorcio ECODES-VARICHEM (Figura 4-1)



[Firma manuscrita]

Riesgo para suelos y sedimentos:

En el suelo se encontraron concentraciones de As, Cd y Pb, metales que superaron los valores de referencia nacionales para suelo de uso agrícola (MINAM, 2017). En la explanada del Sitio S0105, en tres celdas recubiertas con geomembrana, fueron enterrados residuos industriales que están generando la deposición de metales pesados como As, Cd y Pb. El fondo de las celdas que está impermeabilizado está conteniendo y evitando la migración de los metales pesados hacia los sustratos inferiores de suelo.

El suelo que se ha utilizado para tapar los residuos es un suelo removido, con un bajo contenido de materia orgánica, es un suelo permeable que propicia procesos de infiltración de las aguas pluviales.

3.7. Propuesta de remediación

Propuesta seleccionada de acciones de remediación

Para suelos:

Producto del desarrollo de las distintas etapas de análisis para la selección de la alternativa tecnológica de remediación de suelos, se determinó que en el sitio S0105 (Botadero CS-32), sea la Solidificación ex situ.

El proceso de solidificación consiste en la preparación de una pasta de cemento a la cual se le adicionan agregados y el suelo contaminado con el objetivo de obtener un concreto con propiedades físicas como: resistencia a la compresión, permeabilidad, resistencia al intemperismo, que reducen la movilidad de los contaminantes, controlando procesos de lixiviación y dispersión al medio ambiente.

Superficie y volumen a remediar y rehabilitar

El volumen y superficie a remediar se determinó con el método composite, en base en la profundidad en la que se encuentra el agente contaminante. En el cuadro 2, se presentan las áreas y volúmenes a remediar del sitio impactado S0105.

Cuadro 2. Volúmenes y superficies de suelo a remediar del sitio S0105

Superficie y volumen de suelo a remediar de metales (Cd, As y Pb)			
Tipo de Contaminación	Superficie (Ha)	Volumen (m3)	Técnica
Contaminación por metales pesados	0,043	960,48	Solidificación ex situ

Fuente: Consorcio ECODES-VARICHEM (tabla 5-20)

Se identificaron también áreas donde se encontraron residuos superficiales y enterrados, los cuales se deberán retirar por medio de excavaciones



Handwritten signature.

mecánicas y posteriormente ser clasificados de acuerdo con lo establecido por la normatividad vigente. En el cuadro 3, se presentan los volúmenes y superficies de los residuos enterrados.

Cuadro 3. Volúmenes y superficies de residuos peligrosos del sitio S0105

Área	Superficie (Ha)	Volumen (m3)	Técnica
Área total de residuos enterrados	0,043	29,71	Disposición Final de Residuos Peligrosos en Relleno de Seguridad en Lima

Fuente: Consorcio ECODES-VARICHEM (tabla 5-21)

3.8. Acciones de remediación

A continuación, se describen las acciones de remediación para el sitio S0105 (Botadero CS-32), por la técnica de Solidificación ex situ, para las zonas que presentaron contaminación por arsénico, cadmio y plomo.

3.8.1. Remoción de residuos:

A continuación, se listan las acciones que se deben realizar antes, durante y después en el sitio impactado. Las acciones se presentan por fases:

- Fase 1. Aspectos logísticos y de selección de personal para la extracción de residuos enterrados:
 - Selección y habilitación del personal calificado
 - Permiso de vertimientos de agua industrial tratada
 - Permiso para el aprovechamiento forestal
 - Permisos para el transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos
 - Permisos según Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Decreto Legislativo N° 1278)
 - Permiso o acuerdo con la CC.NN. Nuevo Andoas para el establecimiento de las áreas de acopio y separación de residuos
 - Contratación de los servicios de la empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS)
 - Contar con una póliza de seguro para las operaciones de transporte de residuos peligrosos según el D.S. 57 del 2004
 - Contar con un plan de contingencia de transporte de materiales y residuos peligrosos
- Fase 2. Transporte e instalación de personal, maquinaria y equipos para la extracción de residuos enterrados
- Fase 3. Adecuación de la Zona para la Extracción de Residuos Enterrados
 - Desbosque y desmonte
 - Retiro de capa orgánica del suelo (Manejo de Top Soil)



[Handwritten signature]

ANA	FOLIO N°
DCERH	7

- Disposición de material vegetal retirado
- Despeje y retiro de material vegetal del área
- Instalación de la zona de acopio y separación de residuos
- Instalación de la zona almacenamiento de sustancias químicas y de residuos peligrosos
- Instalación de la zona para manejo de herramientas y equipos
- Instalación de zona de almacenamiento químico y almacenamiento de residuos peligrosos
- Muestreo de fauna silvestre e identificación de hábitats sensibles y/o susceptibles en faunas que se puedan identificar en las áreas a intervenir
- Fase 4: Excavación y Retiro de Residuos Contaminados
 - Caracterización de los residuos
 - Acondicionamiento de canal perimetral para manejo y control de aguas lluvias y/o de escorrentía
 - Los residuos de materiales metálicos serán retirados de manera manual y mecánica
 - Almacenamiento temporal de los residuos en la zona de acopio temporal
 - Transporte de residuos
- Fase 5: Cierre y Abandono
 - Cubrimiento de la capa del suelo expuesta con geomembrana
 - Disposición final de los residuos en el relleno
 - Movimiento de tierras para reconfiguración y nivelación del terreno
 - Estabilización del terreno en zonas donde existen pendientes (si aplica)
 - Adquisición de las especies vegetales y reforestación de la zona, proceso de revegetación
 - Desmantelamiento del campamento instalado.
 - Transporte de los equipamientos, y mano de obra

3.8.2. Solidificación ex situ

- Fase 1. Aspectos logísticos y de selección de personal para la aplicación de la técnica de remediación
 - Selección y habilitación del personal calificado
 - Gestión de los permisos ambientales para la captación de agua
 - Selección y adquisición de los insumos
 - Logística de los ensayos de control de la técnica
 - Selección, capacitación y habilitación del personal de la zona
- Fase 2. Transporte e instalación de personal, maquinaria, productos y equipos para el desarrollo de las actividades de remediación en la zona de tratamiento.
- Fase 3. Reconocimiento y adecuación de la zona para la aplicación de la técnica de remediación



- Gestión del permiso ambiental para el desbosque de la zona de tratamiento ex situ
- Preparación del terreno
- Delimitación e instalación del área de acopio
- Instalación de la geomembrana en la zona de acopio
- Delimitación de la zona de tratamiento
- Despeje y retiro de material vegetal del área
- Recibo y registro del material afectado y su posterior ubicación
- Instalación de un laboratorio portátil en el campamento base
- Fase 4. Construcción de la estructura de mezclado e instalación de las unidades operativas para la aplicación de la técnica
 - Instalación del tamiz vibratorio
 - Instalación de la trituradora.
 - Instalación de dos bandas transportadoras
 - Arranque del camión mezclador o concreteero
- Fase 5. Excavación, transporte y descarga del suelo contaminado a la zona de tratamiento
 - Excavación del material contaminado
 - Recubrimiento de la capa del suelo expuesta con geomembrana y con cobertura vegetal
 - Selección del material contaminado
 - Transporte del material contaminado a la zona de acopio
 - Recibo y registro del material afectado y su posterior ubicación y distribución
- Fase 6. Implementación de la técnica de remediación
 - Homogenización y secado del material contaminado
 - Medición de parámetros fisicoquímicos in situ del suelo
 - Adición de cal para reducir la humedad e incrementar el pH del suelo a tratar
 - Separación y trituración del material contaminado
 - Toma de muestra compuesta para medición de los parámetros
 - Actividad de mezclado
 - Elaboración de bloques
 - Colección de probetas con la mezcla final para caracterización del concreto
 - Colocación de los bloques de concreto
 - Después del recubrimiento con geomembrana, recubrir con suelo nativo y finalmente, colocar una capa orgánica (top soil)



9

- Nivelación, estabilización y recubierta de las excavaciones y pozas (encontradas)
- Construcción de la estructura para confinar el material solidificado
- Determinación de las propiedades de la mezcla suelo-cemento
- Fase 7. Finalización de la implementación de la técnica de remediación
 - Ejecución del plan de muestreo de comprobación
 - Retiro, recolección, transporte y disposición final de las geomembranas
- Fase 8. Cierre y desmantelamiento del campamento de obra
 - Desmantelamiento del campamento obra
 - Recolección, transporte y disposición del material contaminado
 - Ejecución del plan de monitoreo post-ejecución de obra
 - Desmantelamiento y abandono del campamento base instalado
 - Transporte de los equipos, insumos y mano de obra especializada

3.9. Inversión y cronograma

- El monto de inversión estimado para la rehabilitación del sitio impactado es de S/. 6 612 284 (seis millones seiscientos doce mil doscientos ochenta y cuatro y 00/100 soles) incluido IGV.
- Se estima una duración de 3 meses para la ejecución de las actividades de rehabilitación del sitio.

3.10. Del consumo y abastecimiento de agua

ECODES-VARICHEM, señala que durante la ejecución de las actividades de rehabilitación se utilizarán 9,00 m³/día de agua para las labores del campamento.

Para los servicios higiénicos, se utilizará el agua captada del río Pastaza, donde se incluye el consumo directo, uso de cocina, baños, lavado de ropa, etc. Antes de realizar la captación de agua se deberá contar con las autorizaciones y comunicar a los pobladores aledaños. Se deberá asegurar que el caudal de agua a captar no altere el caudal ecológico del cuerpo de agua.

3.11. Del manejo de aguas residuales

– Efluentes domésticos:

ECODES-VARICHEM, señala que durante la ejecución de las actividades de rehabilitación Las aguas grises serán recolectadas y llevadas directamente a una trampa de grasa. Esta trampa realizará un tratamiento de los desagües provenientes del comedor y cocina, mediante la sedimentación y flotación, donde se retendrá y recuperará el aceite, el cual se coleccionará y se almacenará en cilindros para su transporte y disposición final adecuada, según el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

Las aguas negras serán tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual consiste en: cámara de rejillas, cámara de ecualización, cámara de aireación, cámara de decantación, disposición final de efluentes, disposición de lodos. Con el funcionamiento de la planta se garantizará que el



9

vertimiento de estos desechos cumpla con lo que se establece en las Autorizaciones de Vertimiento y Reúso de Aguas Residuales Tratada.

Posteriormente al tratamiento, los efluentes deberán ser descargados en el río Pastaza, previo monitoreo de control de calidad, para verificar el cumplimiento con los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento Residuales Domésticas o Municipales, D.S. N° 003-2010-MINAM. Adicionalmente, menciona que se utilizará sistemas de letrinas para la disposición de aguas residuales domésticas, las cuales se instalarán de acuerdo a la cantidad de personal (aproximadamente para 50 trabajadores). Estas letrinas deben considerar:

- De letrina a pozo de agua: 15 metros;
- De letrina a vivienda: 5 metros;
- De letrina a comedor: 5 metros.

– Efluentes no domésticos:

ECODES-VARICHEM, señala que para evitar la mezcla de agua lluvia y de agua de escorrentía, con el centro de acopio temporal de los residuos, se recomienda realizar la recolección y conducción de manera adecuada, con el fin de evitar la dispersión de agua contaminada, para ello se requiere:

- Crear un canal perimetral, con el fin de que las aguas de escorrentía, que entren en contacto con el contaminante sean conducidas de manera adecuada hacia el canal perimetral en el cual contara con cubrimiento de geomembrana para impedir el paso del contaminante al suelo.
- Construir canaletas o cunetas que rodeen el centro de acopio, en el borde externo que rodea la canaleta, se deberá tener una pendiente en dirección contraria que impida el aumento de agua de escorrentía que se dirige al canal perimetral.
- Se deberá proteger el área del centro de acopio temporal de los residuos y el canal perimetral por medio de carpas.
- Se deberá contar con un equipo de bombeo



3.12. Del control y monitoreo ambiental

Debido a que no encuentran fuentes de agua cercanas (área de influencia) y en el pozo construido no se encontró agua, no consideran el monitoreo de aguas superficiales, sedimentos y agua subterránea.



4. OBSERVACIONES EN MATERIA DE RECURSOS HIDRICOS

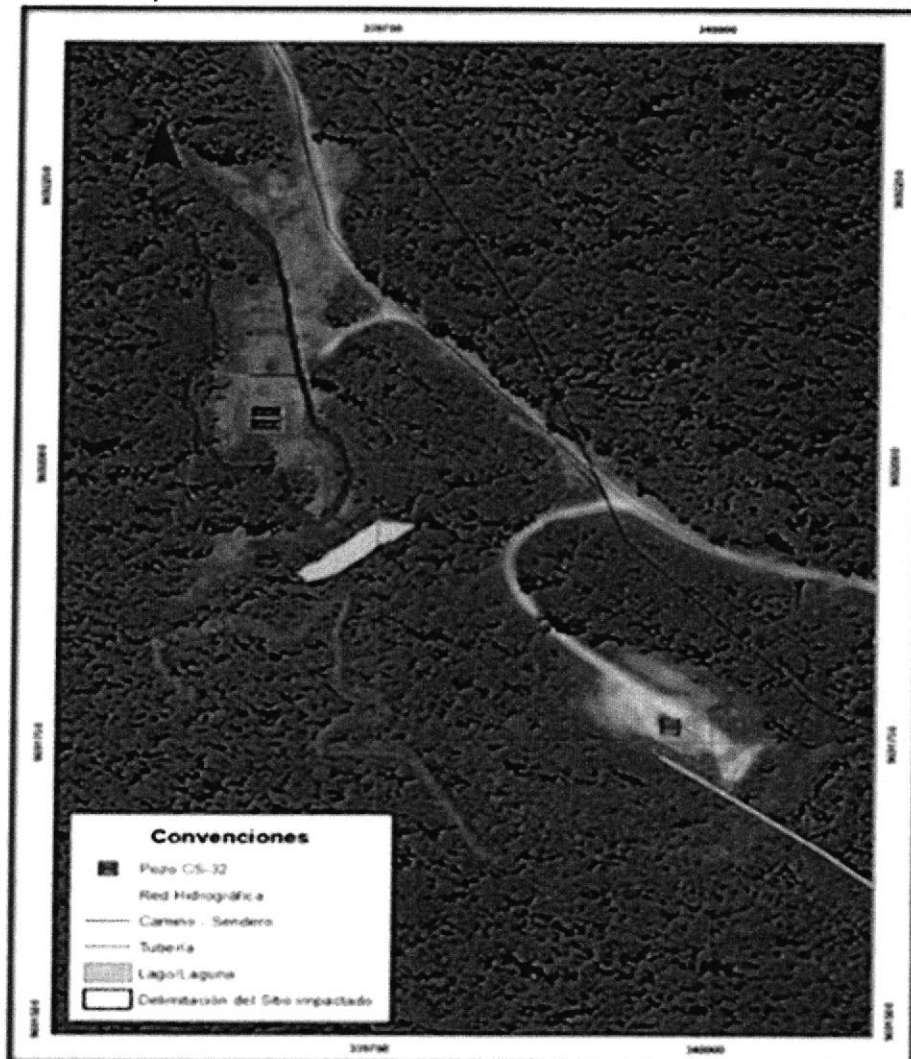
De la evaluación realizada al "Plan de Rehabilitación para el Sitio Impactado S0105, presentada por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), se tiene las siguientes observaciones, las mismas que deberán ser subsanadas:

- 4.1. **Observación N° 01.** El ítem 2.2.3 "Hidrología", menciona que en el sitio S0105 (Botadero CS-32) se identificó dentro del área de potencial interés, que no existen cuerpos de agua como ríos, quebradas, arroyos, cochas, por lo tanto, no se realizó la caracterización de aguas superficiales en este sitio.

Al respecto, el documento PR del sitio S0105, muestra en la figura 3-1 "Panorámica de las características del entorno", del ítem 3.3 "Características del

entorno fuentes asociados...", un cuerpo de agua, como puede observarse en la figura 4.

Figura 4. Vista panorámica de las características del entorno del sitio S0105



Fuente: Consorcio ECODES-VARICHEM (figura 3-1)

Este cuerpo de agua fue identificado como una cocha superficial que se encuentra a 34,42 m del sitio S0100 en dirección norte en el estudio "PR del sitio impactado por actividades de hidrocarburos S0100 (sitio 22) cuenca Pastaza" y se encuentra a 150 m aproximadamente del sitio S0105 y a 18 m aproximadamente de la delimitación del sitio S0105 en dirección suroeste.

En ese sentido, el titular debe sustentar la no evaluación de la cocha y/o realizar la caracterización del cuerpo de agua y los sedimentos, asimismo, debe establecer un programa de monitoreo durante el proceso de rehabilitación, como control preventivo de la contaminación y, un plan de monitoreo post ejecución de los procesos de rehabilitación, el cual debe incluir como mínimo, los contaminantes de preocupación del sitio impactado, además de pH, Conductividad, HTP, Metales totales.

- 4.2. **Observación N° 02.** La tabla 3.9 "Marco Legal Nacional Vigente para el Proyecto" del ítem 3.5.1.4 "Marco legal, guías y normas", establece las normas vigentes para el desarrollo del proyecto, como: Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental; DS N° 004-2017-MINAM, Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y se establecen disposiciones complementarias; RJ N° 010-2016-ANA, Protocolo



Handwritten signature.

Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, entre otros documentos.

Al respecto no considera en el marco legal de gestión ambiental, documentos listados abajo, relacionados con la protección del recurso hídrico.

- Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reuso de Aguas Residuales Tratadas
- Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA, Reglamento de Procedimientos Administrativos para Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua
- Resolución Jefatural N° 108-2017-ANA, Guía para la determinación de la zona de mezcla y la evaluación del impacto de un vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua

En ese sentido, el titular debe incluir los documentos mencionados arriba como parte de la norma legal nacional vigente, relacionados con la protección del recurso hídrico.

- 4.3. Observación N° 03.** La tabla 3-52 “Datos de las Perforaciones Exploratorias”, del ítem 3.6.2.1.2, indican que se perforó 2 pozos exploratorio, de 10 y 3.70 m, debido a que se encontró una secuencia de arcilla de 1 y 3,70 m respectivamente, y al no encontrar sustratos de suelo se clausuraron los pozos.

Al respecto, los pozos exploratorios no alcanzaron el nivel de las aguas subterráneas. Por consiguiente, no fue posible investigar la velocidad del flujo subterráneo, responsable del transporte de contaminantes en el acuífero.

En ese sentido, para descartar la contaminación del acuífero, el titular debe efectuar el monitoreo de los pozos ubicados en las poblaciones cercanas (Nuevo Andoas, El Porvenir y Los Jardines), obteniendo los niveles piezométricos y las muestras de agua para el correspondiente análisis de laboratorio. Con la información piezométrica se establecerá la dirección del flujo subterráneo y se analizará si este tiene alguna relación con las aguas subterráneas del Sitio S0105. La información de la calidad del agua ayudará a confirmar tal relación.

- 4.4. Observación N° 04.** Las tablas 3-53 y 3-54 del ítem 3.6.2.1.2 “Perforación Exploratoria de Agua Subterránea”, muestran los perfiles litológicos de los 2 pozos exploratorios, de 10 y 3.70 m respectivamente.

Al respecto, de acuerdo al perfil litológico presentado, el estrato superficial tendría una elevada permeabilidad, lo que facilitaría la ocurrencia de un flujo subsuperficial a la trinchera o estanque de encapsulamiento de los residuos; lo mismo podría ocurrir con los lugares de extracción de los suelos contaminados. Las lluvias intensivas y frecuentes, fácilmente transformarán estas depresiones en pozos.

En ese sentido el titular debe establecer las medidas de mitigación a fin de que las depresiones correspondientes a los lugares de extracción y el propio estanque de encapsulamiento no se conviertan en fuentes que incrementen la lixiviación de contaminantes.

- 4.5. Observación N° 05.** El ítem 4.2.1.4 “Matriz de Agua Subterránea”, señala que los dos pozos construidos en el Sitio S0105 (Botadero CS-32), alcanzaron una profundidad de 5,50 m y 10,0 m y se identificaron secuencias continuas y compactas de arcillas que evitan la migración de los contaminantes de preocupación hacia los sustratos inferiores y/o hacia los acuíferos.



ANA	FOLIO N°
DCERH	4

Al respecto, se atribuye que el suelo arcilloso evitará que los contaminantes (hidrocarburos y metales caracterizados) migren hacia el acuífero. En ese sentido, a fin de sustentar la no lixiviación de contaminantes (hidrocarburos), el titular debe presentar el cálculo real de la velocidad de flujo en base a los parámetros de permeabilidad y gradiente hidráulico.

- 4.6. Observación N° 06.** La Figura 5.9 "Zonas de acopio y tratamiento del Sitio S0105 (Botadero CS-32)" del ítem 5.6.2 "Descripción de las Acciones de Remediación y rehabilitación que correspondan", muestra la ubicación de la zona de acopio, área de solidificación y zona de tratamiento.

Al respecto, no se indica las coordenadas (del perímetro) de cada uno de los lugares donde se realizarán las actividades. En ese sentido, el titular debe indicar las coordenadas de los lugares donde se realizarán las actividades: almacenamiento temporal, zona de acopio, área de solidificación, zona de tratamiento, etc., proporcionando el plano, además de los archivos shape, donde se visualice claramente todos los cuerpos de agua de acuerdo con el inventario de fuentes de agua y, la delimitación de todos los espacios donde se realizarán las actividades de rehabilitación.

- 4.7. Observación N° 07.** El ítem 5.7.4.3.1 "Abastecimiento de agua" establece que, para los servicios higiénicos se deberá utilizar el agua captada del río Pastaza, donde se incluye el consumo directo, uso de cocina, baños, lavado de ropa, etc. Además, indica que el caudal de agua a captar no alterará el caudal ecológico del cuerpo de agua, por ello al momento de identificar el curso de agua próximo deberá registrarse información del caudal, y será usado siempre y cuando supere ampliamente el caudal requerido del campamento. Asimismo, el ítem 5.7.7.3.2 "Abastecimiento de Agua para los Servicios Higiénicos", estima que el requerimiento diario de agua para los servicios será 9,00 m³/día.

Al respecto, se indica que la fuente de abastecimiento agua para el consumo del personal será el río Pastaza, sin embargo, no señala cual será la fuente de agua como suministro para las actividades de remediación, asimismo no se precisa la infraestructura hidráulica para la captación de agua para los servicios del personal y para las actividades de remediación. Por otro lado, se indica la cantidad de agua para los servicios del personal, sin embargo, no se estimó el consumo de agua para la ejecución de las actividades de remediación.

En ese sentido, el titular debe indicar el tramo o ubicación aproximado (georreferenciado) del río Pastaza donde captará agua para consumo humano, además, debe precisar las fuentes de aguas para las actividades de remediación (solidificación), y describir la infraestructura hidráulica a emplearse para la captación de agua, además, debe precisar el manejo desde la captación hasta la disposición final en un diagrama de flujos, el cual debe incluir la cuantificación.

- 4.8. Observación N° 08:** El ítem 5.7.7.3.3 "Medidas específicas para el tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas", establece el tratamiento de las aguas grises, las cuales serán recolectadas y llevadas directamente a una trampa de grasa. Esta trampa realizará un tratamiento de los desagües provenientes del comedor y cocina, mediante la sedimentación y flotación, donde se retendrá y recuperará el aceite, el cual se coleccionará y se almacenará en cilindros para su transporte y disposición final adecuada, según el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

Asimismo, establece el tratamiento de aguas negras, que considera: la cámara de rejillas, cámara de equalización, cámara de aireación, cámara de decantación, cámara de contacto, disposición final de efluentes y disposición de lodos; para la disposición final de efluentes señala que estas podrían ser infiltradas en superficie, si se desarrolla un monitoreo previo de control de calidad, para



4

verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de efluentes (DS N° 003-2010-MINAM). Por otro lado, el ítem 5.7.7.3.4. Desarrollo del plan para manejo de letrinas en campamento de obra indica que para los servicios de saneamiento se usarán letrinas sanitarias.

Al respecto, no se ha establecido el manejo y disposición final de los efluentes provenientes del tratamiento (trampa de grasa) de las aguas grises. Por otro lado, no se ha definido el tratamiento para las aguas negras, por un lado, establece la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y por otro lado, indica el uso de letrinas; en el caso de la PTAR, indica la posibilidad de infiltración en superficie de las aguas tratadas, y en el caso de las letrinas, no se ha evaluado si este tipo de tratamiento es aplicable para el suelo de la zona. Adicionalmente el ítem 5.7.7.3 "Desarrollo del plan", establece que posteriormente al tratamiento, los efluentes serán vertidos al río Pastaza. En ese sentido:

- En caso de reúso para el control de polvo y/o áreas verdes deberá indicar la estructura de almacenamiento, conducción y sistema de distribución de las aguas a reusar, área destinada al reúso, frecuencia de riego y volumen a emplear, cuadro resumen de la evaluación de la calidad de las aguas de reúso, donde se indique los parámetros a evaluar (considerar D.S. N° 004-2017-MINAM y/o directrices de la OMS sobre calidad microbiológica de las aguas residuales a emplearse en agricultura), frecuencia de monitoreo (Tomar como referencia el formato del anexo 5 de la R.J. N° 224-2013-ANA). Lo presentado deberá guardar relación con el balance de agua solicitado.
- En caso de descarga a un cuerpo de agua, presentar el caudal máximo de aguas residuales a verter ($m^3/año$, m^3/mes y L/s), régimen de vertimiento (permanente o intermitente), dispositivo de descarga, evaluación del efecto del vertimiento en condiciones críticas, determinación de la zona de mezcla, nombre del cuerpo receptor, coordenadas de ubicación del punto de vertimiento y puntos de control en el cuerpo receptor en datum WGS 84 y zona correspondiente. Tomar como referencia la "Guía para la Determinación de la Zona de Mezcla y la Evaluación del Impacto de un Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas a un Cuerpo Natural de Agua", aprobada mediante R.J. N° 108-2017-ANA y el Anexo 4 de la R.J. N° 224-2013-ANA. Considerar, que el punto de vertimiento y los puntos de control asociados a la descarga deberán ubicarse dentro del área de influencia ambiental directa del proyecto.
- En caso de infiltración al terreno, precisar el volumen ($m^3/día$) de efluente a tratar e infiltrar, descripción de la Infraestructura de conducción, almacenamiento antes de la infiltración al terreno, test de percolación para cada tipo de terreno y nivel de la napa freática. Además, adjuntar un esquema del sistema de tratamiento.

4.9. Observación N° 09. El ítem 5.7 "Plan de manejo ambiental", en la sección introducción (5.7.1) menciona que los impactos identificados son: contaminación del suelo, posible afectación del agua superficial y/o agua subterránea, sedimentos, afectación a la fauna y a la flora, afectación a especies hidrobiológicas y peces, generación de material particulado y/o emisiones de gases y afectación a los comuneros cercanos a el sitio impactado S0105 (Botadero CS-32).

Al respecto, se identifica de manera general los posibles impactos que tendrá el desarrollo de la remediación, dejando de lado, la identificación específica de la



ANA	FOLIO N°
DCERH	3

probable afectación del ambiente durante el desarrollo de cada actividad. En ese sentido, el titular debe elaborar y presentar una matriz de identificación de impactos, con énfasis en las actividades que involucre la afectación a los recursos hídricos.

- 4.10. Observación N° 10.** El ítem 5.9.3 "Plan de control durante la ejecución de las medidas de remediación y rehabilitación" señala (en ítem 5.9.3.1) que debe registrarse el seguimiento de las diferentes actividades que se ejecutarán en el área impactada, durante: la excavación, almacenamiento temporal del suelo contaminado, separación y trituración, retiro y deposición de la capa orgánica del suelo. Además, la fase 5. Excavación, transporte y descarga de suelo contaminado a la zona de tratamiento (ítem 5.6.2.1.2), señala que los suelos contaminados serán transportados la zona de acopio, que posteriormente serán trasladados a la zona de tratamiento.

Al respecto, el titular no detalla el proceso de captación y disposición final de las aguas de no contacto (agua de lluvia y escorrentía) y aguas de contacto (lixiviación), y el cálculo del caudal para el diseño del sistema de drenaje y almacenamiento de los lixiviados, durante los procesos de excavación y retiro del suelo contaminado, de almacenamiento temporal de suelo contaminado en la zona acopio, de preparación de suelo solidificado. Asimismo, no establece la prevención para evitar que las aguas de lluvia no tengan contacto con el suelo contaminado durante la preparación, mezclado y trituración y almacenamiento temporal.

En ese sentido, el titular debe detallar el proceso y la disposición final de las aguas de lluvia o escorrentía (no contacto); en caso se deriven a un cuerpo de agua, deberá señalar el punto de entrega de estas aguas e incluir las estaciones de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la descarga. Por otro lado, debe mostrar el cálculo del caudal del sistema de drenaje, además del manejo y su disposición final, así como los controles antes de su disposición.

Asimismo, debe precisar el sistema de captación y manejo de las aguas de contacto (lixiviados), además debe indicar la disposición final de las aguas de contacto tratadas de cada componente cuando corresponda. En caso se considere la descarga a un cuerpo de agua, se deberá describir la captación, estructura de almacenamiento caudal máximo de aguas residuales a verter ($m^3/año$, m^3/mes y L/s), descripción del sistema de tratamiento, régimen de vertimiento (permanente o intermitente), dispositivo de descarga, y evaluación del efecto del vertimiento en condiciones críticas; determinación de la zona de mezcla, nombre del cuerpo receptor, coordenadas de ubicación del punto de vertimiento y puntos de control en el cuerpo receptor en datum WGS 84 y zona correspondiente. Tomar como referencia la "Guía para la Determinación de la Zona de Mezcla y la Evaluación del Impacto de un Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas a un Cuerpo Natural de Agua", aprobada mediante R.J. N° 108-2017-ANA y el Anexo 4 de la R.J. N° 224-2013-ANA. Asimismo, debe establecer un programa de monitoreo post cierre.

Además. Debe presentar el balance de agua integral (esquema o diagrama) para cada etapa del proyecto (construcción, operación y abandono), en donde se muestre los ingresos y salidas de agua para uso doméstico e industrial, manejo de las aguas de contacto y no contacto de cada componente. El balance de agua deberá guardar relación con la demanda de agua del proyecto y el volumen de efluentes generados.

- 4.11. Observación N° 11.** El ítem 5.7.7.3.5 "Control de Agua de Lluvia y de Escorrentía en el Centro de Acopio Temporal de los Residuos" menciona que se construirá un canal perimetral, con el fin de que las aguas de lluvia y de



[Handwritten signature]

escorrentía, no se mezclen con el contaminante. Asimismo, se construirá cunetas que rodeen el centro de acopio, que impida el ingreso de agua al canal perimetral. Además, el centro de acopio estará protegido con carpas, y utilizará bombas.

Al respecto, no se detalla la infraestructura de captación de las aguas de contacto (lixiviados), así tampoco se describe el manejo y la disposición final de estas aguas de contacto. Asimismo, no establece con claridad el proceso y/o manejo de las aguas de lluvia (aguas de no contacto) y su disposición final. Adicionalmente, no establece el cálculo del caudal para el diseño del sistema de drenaje y almacenamiento, además de su disposición final.

En ese sentido, el titular debe precisar el sistema de captación y manejo de las aguas de contacto (lixiviados), además debe indicar la disposición final. Precisar la disposición final de las aguas de contacto tratadas de cada componente. En caso se considere la descarga a un cuerpo de agua, se deberá describir la captación, estructura de almacenamiento caudal máximo de aguas residuales a verter ($m^3/año$, m^3/mes y L/s), descripción del sistema de tratamiento, régimen de vertimiento (permanente o intermitente), dispositivo de descarga, y evaluación del efecto del vertimiento en condiciones críticas; determinación de la zona de mezcla, nombre del cuerpo receptor, coordenadas de ubicación del punto de vertimiento y puntos de control en el cuerpo receptor en datum WGS 84 y zona correspondiente. Tomar como referencia la "Guía para la Determinación de la Zona de Mezcla y la Evaluación del Impacto de un Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas a un Cuerpo Natural de Agua", aprobada mediante R.J. N° 108-2017-ANA y el Anexo 4 de la R.J. N° 224-2013-ANA

Asimismo, debe indicar la disposición final de las aguas de escorrentía (no contacto). En caso se deriven a un cuerpo de agua, deberá señalar la ubicación en coordenadas UTM (WGS 84 y zona correspondiente) del punto de entrega de estas aguas (señalando el nombre del recurso hídrico) e incluir estaciones de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la descarga, a fin de llevar el adecuado control de la calidad del agua superficial. Además, deberá sustentar el cálculo del caudal de diseño, presentar el diseño y adjuntar los esquemas correspondientes.

5. CONCLUSIÓN

Luego de revisar el Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0105 por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Pastaza, presentada por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAHH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), se encontraron once (11) observaciones, las cuales deben ser absueltas, para que la Autoridad Nacional del Agua pueda emitir opinión favorable de acuerdo al artículo 81° de la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338.

6. RECOMENDACIONES

- 6.1. La representación cartografía asociada a las observaciones, relacionadas a caracterización de la contaminación en el sitio, componentes para las actividades de remediación, así como del programa de monitoreo, deberá considerar mapas con fondos base de los servidores BING o Google (puede tomar como ejemplo los indicados en el siguiente link <https://n9.cl/lhrw>), en los cuales se visualicen los focos, fuentes, sitio delimitado, red hidrográfica (con las debidas líneas de flujo para las matrices de calidad de agua superficial y subterránea), puntos de monitoreo por sitio, así como las curvas de nivel o el modelo digital de elevación del terreno para determinar las posibles zonas de anegamiento.

ANA	FOLIO N°
DCERH	2

- 6.2. El administrado, para una orientación respecto a las observaciones realizadas al IGA (Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0105 por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Pastaza), si considera oportuno puede solicitar una reunión a esta Dirección con los profesionales evaluadores.
- 6.3. La subsanación de observaciones se deberá presentar en medio digital de formatos PDF y editable (Word), la misma que debe estar completa (planos, anexos, figuras, gráficos, tablas, etc.) y de fácil manejo para una ágil revisión.

Lima, 10 de diciembre de 2019.

Es todo cuanto informo a usted

Atentamente,

Quim. Miguel Angel Marcelo Torre
Profesional Especialista
CQP 685

Lima, 10 de diciembre de 2019

Visto el Informe que antecede, apruebo y suscribo por encontrarlo conforme.

Atentamente,



Bigo. Wilfredo Quispe Quispe
Responsable
Minero Energético

Visto el Informe que antecede, procedo a suscribirlo en señal de conformidad.

Lima, 13 DIC. 2019



Atentamente,

Abg. Eladio M. R. Núñez Peña
Director

Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

**PERÚ****Ministerio
de Energía y Minas**

ANA	FOLIO Nº
DCERH	1

Dirección General de Asuntos Ambientales de
Hidrocarburos

Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos

Lima, 24 SET. 2019

OFICIO Nº 382 -2019-MEM/DGAAH/DEAH

GERENCIA GENERAL

26 SEP 2019

Recibido por: 15129

Hora: CUT:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

VENTANILLA ÚNICA

RECEPCIÓN

25 SEP 2019

Recibido por: deh.

Hora: 1:00

CUT: 192062

VERIFICACIÓN DE AUTENTICIDAD

Señor

Ing. Oscar Alberto Avalos Sanguinetti

Director (e) de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete Nº 355, Urb. El Palomar

San Isidro. -

Asunto : Solicitud de Opinión Técnica respecto de los diecisiete (17) Planes de Rehabilitación de los diecinueve (19) sitios impactados por Actividades de Hidrocarburos de las Cuencas de los Ríos Pastaza y Tigre, presentado por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas en el marco del Reglamento de la Ley Nº 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 039-2016-EM

Referencia :

- a) Escrito Nº 2970011 de fecha 20.08.2019
- b) Escrito Nº 2971509 de fecha 27.08.2019
- c) Memorándum Nº 656-2019-MINEM-DGH de fecha 12.09.2019
- d) Memorándum Nº 657-2019-MINEM-DGH de fecha 12.09.2019
- e) Memorándum Nº 1630-2019-MINEM-DGAAH de fecha 13.09.2019
- f) Memorándum Nº 686-2019-MINEM-DGH de fecha 23.09.2019

Me dirijo a usted, con relación a los documentos a) y b) de la referencia, mediante el cual la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, DGH) presentó a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos los diecisiete (17) Planes de Rehabilitación de los diecinueve (19) sitios impactados por Actividades de Hidrocarburos de las Cuencas de los Ríos Pastaza y Tigre, para su respectiva evaluación. Los referidos Planes de Rehabilitación se detallan a continuación:

Escrito	Expediente	Documento
2970011	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0120 (Sitio 15)
	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0121 (Sitio 16)
	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0122 (Sitio 17)
	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0123 (Sitio 18)
	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0124 (Sitio 8)
	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0125 – S0127 – S0128 (Sitio 1, 3, 5 y 6)
	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0126 (Sitio 2)
	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0129 (Sitio 27)
	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0130 (Botadero 12 de Octubre)
	2970011	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0131 (Botadero San Juan de Bartra)
2971509	2971509	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0100 (Sitio 22)
	2971509	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0101 (Ushpayacu)
	2971509	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0102 (Sitio 2)
	2971509	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0103 (Botadero Km 7)
	2971509	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0104 (Botadero Km 2)
	2971509	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0105 (Botadero CS-32)
	2971509	Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0106 (Botadero Km 4)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Jefatura

25 SEP 2019

Recibido por: 15129
Hora: 15:30 CUT:

www.minem.gob.pe

Av. Las Artes Sur 260
San Borja, Lima 41, Perú
Telf. : (511) 411-1100
Email: webmaster@minem.gob.pe



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Dirección General de Asuntos Ambientales* de
Hidrocarburos
Dirección de Evaluación Ambiental de Hidrocarburos

Al respecto, se le remite los diecisiete (17) Planes de Rehabilitación de los diecinueve (19) sitios impactados por Actividades de Hidrocarburos de las Cuencas de los Ríos Pastaza y Tigre presentados por la DGH a fin que, en un plazo no mayor a veinte (20) días hábiles, su Despacho se sirva emitir su opinión técnica, de conformidad con lo establecido en el numeral 17.1 del Artículo 17° del Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM¹ (en adelante, **Reglamento de la Ley N° 30321**).

Es importante resaltar que de acuerdo a lo establecido en el numeral 17.1 del Artículo 17° del Reglamento de la Ley N° 30321, *el incumplimiento de esta disposición será considerada falta administrativa sancionable de conformidad con el artículo 239° de la Ley N° 27444*.

Muy cordialmente,

Milagros Verástegui Salazar
Directora de Evaluación Ambiental de
Hidrocarburos

Adjunto: Tres (3) discos compactos cuyo contenido son los diecisiete (17) Planes de Rehabilitación de los diecinueve (19) sitios impactados, divididos de la siguiente manera:

- CD (1) – Pastaza (Completo / 07 informes y GDB - Geodatabase) y Tigre (Sitio S0120)
- CD (02) – Tigre (Sitios S0121, S0122, S0123, S0124, S0126)
- CD (03) – Tigre (Sitios S0125-128-127, S0129, S0130, S0131 y GDB – Geodatabase)



¹ **Reglamento de la Ley N° 30321, Ley que crea el Fondo de Contingencia para Remediación Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 039-2016-EM.**

"Artículo 17.- Aprobación del Plan de Rehabilitación"

17.1. Una vez presentado el Plan de Rehabilitación, la autoridad sectorial competente trasladará dicho documento a la DIGESA, Ministerio de Agricultura, ANA, SERNANP, Ministerio del Ambiente y otras entidades que corresponda, 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 de conformidad con el artículo 239 de la Ley N° 27444".