Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

INFORME TECNICO N° 0012-2021-ANA-DCERH/WQQ

A	:	**LUIS ALBERTO DIAZ RAMIREZ** DIRECTOR DIRECCION DE CALIDAD Y EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS
Asunto	:	Opinión favorable al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0131 por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Tigre, presentada por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM)
Referencia	:	Oficio Nº 098-2021-MINEM/DGAAH/DEAH
Fecha	:	San Isidro, 26 de abril de 2021

Tengo el agrado de dirigirme a usted,

1. ANTECEDENTES

1.1. El 25 de setiembre de 2019, mediante Oficio Nº 382-2019-MEM/DGAAH/DEAH, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (DGAAH), remitió a la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (DCERH de la ANA) el Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) indicado en el asunto, a fin de que se emita opinión técnica de conformidad con el artículo 81 de la Ley Nº 29338, Ley de Recursos Hídricos. El presente IGA fue elaborado por el consorcio Ecodes-Varichem.

1.2. El 31 de diciembre de 2019, mediante Oficio N° 2906-2019-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA remitió a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM)), el Informe Técnico N° 1173-2019-ANA-DCERH/AEIGA, que contiene las observaciones al Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) indicado en el asunto.

1.3. El 05 de octubre de 2020, mediante Oficio N° 631-2020-MINEM/DGAAH/DEAH, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) remitió a la DCERH de la ANA la subsanación de las observaciones del IGA indicado en el asunto.

1.4. El 30 de octubre de 2020, mediante Oficio N° 1882-2020-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA remitió a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM)), el Informe Técnico N° 1070-2020-ANA-DCERH, que contiene la información complementaria al Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) indicado en el asunto.

1.5. El 16 de febrero de 2021, mediante Oficio N° 098-2021-MINEM-DGAAH-DEAH, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Ministerio de Energía y Minas (MEM)) remitió a la DCERH de la ANA la subsanación de Información complementaria del IGA indicado en el asunto.

El presente informe Técnico fue elaborado por el Qco Miguel Marcelo Torre (Especialista en Evaluación del IGA) y la Ing. Susana L. León Távara (Especialista en Hidrogeologia), el cual fue ingresado mediante Carta PRFNP N° 147-2021 (CUT: 46664-2021)

2. MARCO LEGAL

2.1. Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, Decreto Supremo Nº 001-2010-AG.

2.2. Ley Nº 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, Decreto Supremo Nº 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 Nº 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 Nº 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 S0131 (Botadero San Juan de Bartra)», 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

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

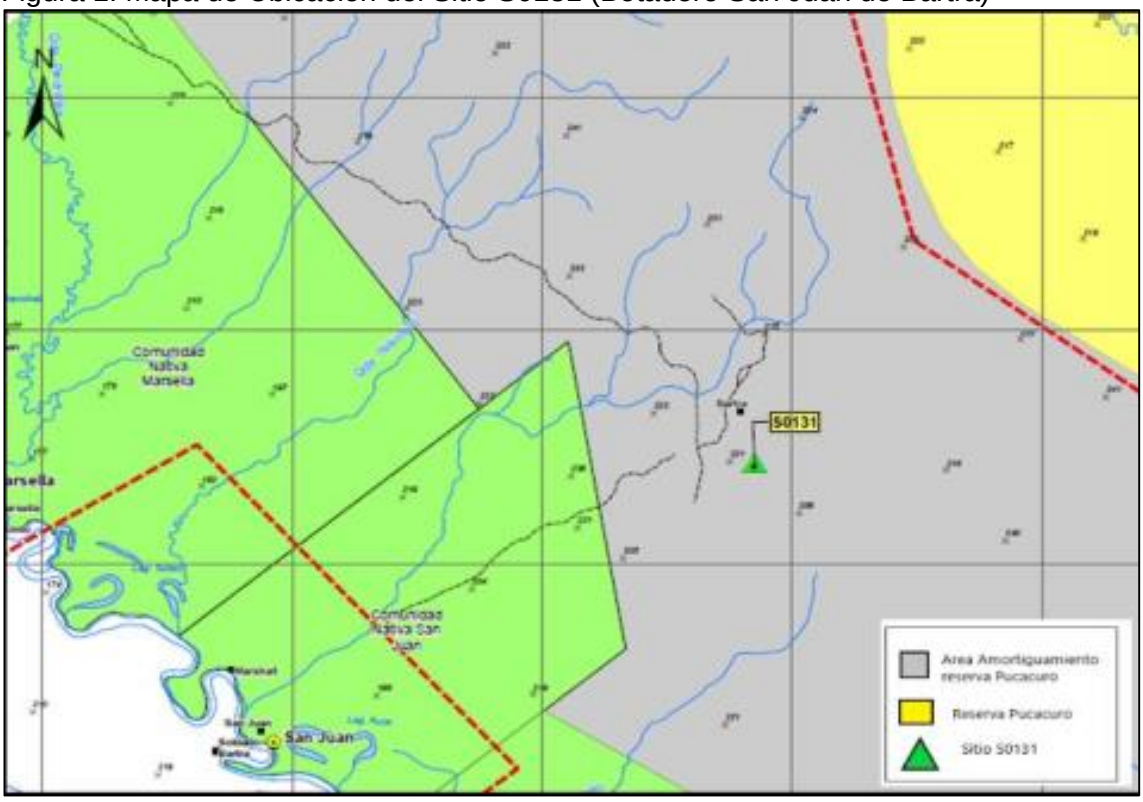
rehabilitación: determinó como alternativa de remediación la tecnología Bioestimulación enzimática y Solidificación.

La Bioestimulación enzimática y Solidificación implica: Aspectos logísticos y de selección de personal, Transporte e instalación de personal, maquinaria y equipos, Reconocimiento y adecuación de la zona de remediación, Construcción y adecuación de las celdas de tratamiento, Excavación, transporte y descarga del suelo contaminado en la zona de tratamiento, Implementación de la técnica de remediación de Bioestimulación Enzimática, Implementación de la técnica de Solidificación (ex situ – on site), finalización de la técnica de remediación y acciones de revegetación y, cierre y desmantelamiento del campamento base y de la zona de tratamiento.

3.2. Ubicación

El proyecto de Rehabilitación del Sitio Impactado S0131 se ubica a 12 km de la Comunidad Nativa de San Juan de Bartra hacia el lado noreste, políticamente en el distrito de Tigre, provincia y departamento de Loreto. El sitio impactado S0131 (Figura 1) de coordenadas 429247 E y 9727157 N (UTM WGS 84, zona 18 Sur) se ubica en el ámbito de intervención del lote petrolero 192 (ex lote 1AB).

Figura 1. Mapa de Ubicación del Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra)



Fuente: Consorcio ECODES-VARICHEM (Figura 2-1)

3.3. Característica del sitio impactado

En general el Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra) está limitado por la topografía del lugar en la zona norte, este y oeste pues presenta altas pendientes que desembocan en un bajial inundable en la zona sur, que luego drena a la quebrada Montano. Además, hacia el norte limita con la antigua batería de Bartra correspondiente a los pozos (inactivos) 12,13 y 14 del lote 1AB (Cuadro Nº 1).

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Cuadro N° 1: Antecedentes históricos

N°	Año	Documento de referencia	Descripción
1	1196	PAMA – Lote 1AB	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental
2	2005	PAC – Lote 1AB	Plan Ambiental Complementario
3	2013	Reporte Público OEFA Tigre 2013	Reporte público del monitoreo participativo ambiental de la calidad de suelos en el Lote 1AB correspondiente a la Cuenca del río Tigre
4	2018	Formato Entrevista a Personal de la Comunidad	Se realizó la visita de reconocimiento del botadero por parte del consorcio CEV, con el fin de elaborar los Planes de Rehabilitación de 12 Sitios Impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Tigre.

Fuente: Consorcio ECODES (Tabla 3-1)

Fuentes potenciales de contaminación

El Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra) se encuentra rodeado por la vegetación natural característica de la zona, sin embargo, hacia el norte limita con el cabezal de los pozos 12, 13 y 14 que actualmente se encuentran abandonados; en esta zona se puede encontrar una base de concreto. Hacia el suroeste limita con una zona baja inundable que a través de canales y escorrentía drena hacia una quebrada Montano que se forma hacia el suroeste a una distancia aproximada de 1,5 km aproximadamente del botadero (Cuadro Nº 2). La comunidad más cercana se ubica a 12 km del Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra).

Cuadro N° 2: Fuentes potenciales en el entorno del sitio 131

Fuente potencial	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18		Distancia al sitio impactado (m)	Descripción
	Este	Norte		
Bajial Inundable	428 825	9 727 549	453	Zona de bajial inundable con alta cantidad de lodos
Pozos 12, 13 y 14	429 250	9 727 271	85	Se encontraron los cabezales del pozo 3 y 15 abandonados en la zona de plataforma
Tanque de concreto	429 216	9 727 278	110	Tanque de concreto utilizado como sumidero de 2X1 metro y profundidad de 1,4 m lleno de crudo

Fuente: Consorcio ECODES (Tabla 3-5)

Fuentes de contaminación asociadas a actividades de hidrocarburos

Durante la visita de campo y mediante un trabajo en conjunto con la comunidad, se identificaron las fuentes de contaminación derivadas de la actividad petrolera y de la mala disposición de los residuos en el Botadero San Juan de Bartra. Las fuentes de contaminación identificadas en este sitio corresponden a residuos dispersos y enterrados en la superficie y al Tanque sumidero ubicado en la plataforma de los pozos 12,13 y 14 (abandonados); los cuales se encuentran en la zona impactada.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Focos de contaminación

Los focos de contaminación identificados en el sitio S0131 se muestran en el Cuadro Nº 3.

Cuadro N° 3: Focos potenciales asociados a actividades de hidrocarburos

Fuente potencial	Foco potencial	Coordenadas UTM WGS 84 - zona 18	
		Este	Norte
Residuos Metálicos y Plásticos	Suelo y agua	429 257	9 727 161
Descarga tubería	Suelo y agua	429 258	9 727 166
Tanque sumidero ubicado en la plataforma de los pozos 12,13 y 14	Suelo y agua	429 216	9 727 278
Pozos 12, 13 y 14	Suelo y agua	429 250	9 727 271

Fuente: Consorcio ECODES (Tabla 3-6)

Vías de propagación

Vías de propagación asociados a los focos potenciales de contaminación:

- Suelo: retención y migración al agua superficial
- Agua superficial: advección
- Agua subterránea: disolución y dispersión
- Aire: advección y dispersión

Vías de exposición

- Contacto directo
- Ingestión por cadena trófica
- Inhalación

Receptores

- Humano
- Flora
- Fauna

3.4. Características del área de estudio

Meteorología

Para la caracterización meteorológica se consideró la información de la estación meteorológica Soldado Bartra con registros de 1964 a 1992. El valor mínimo de precipitación se presenta en el mes de febrero, según los datos obtenidos; la precipitación media anual en la zona es de 2690 mm aproximadamente. Las lluvias que se presentan son del tipo convectivas, las cuales se desarrollan mayormente en poco tiempo, pero con gran intensidad. De acuerdo con la estación Soldado Bartra los valores mensuales de precipitación varían entre 180 y 300 mm.

La temperatura promedio anual es 26°C, observándose que este promedio tiene muy escasa oscilación durante el año (25°C a 27°C). La humedad relativa es alta y constante durante todo el año, registrándose valores máximos durante los

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

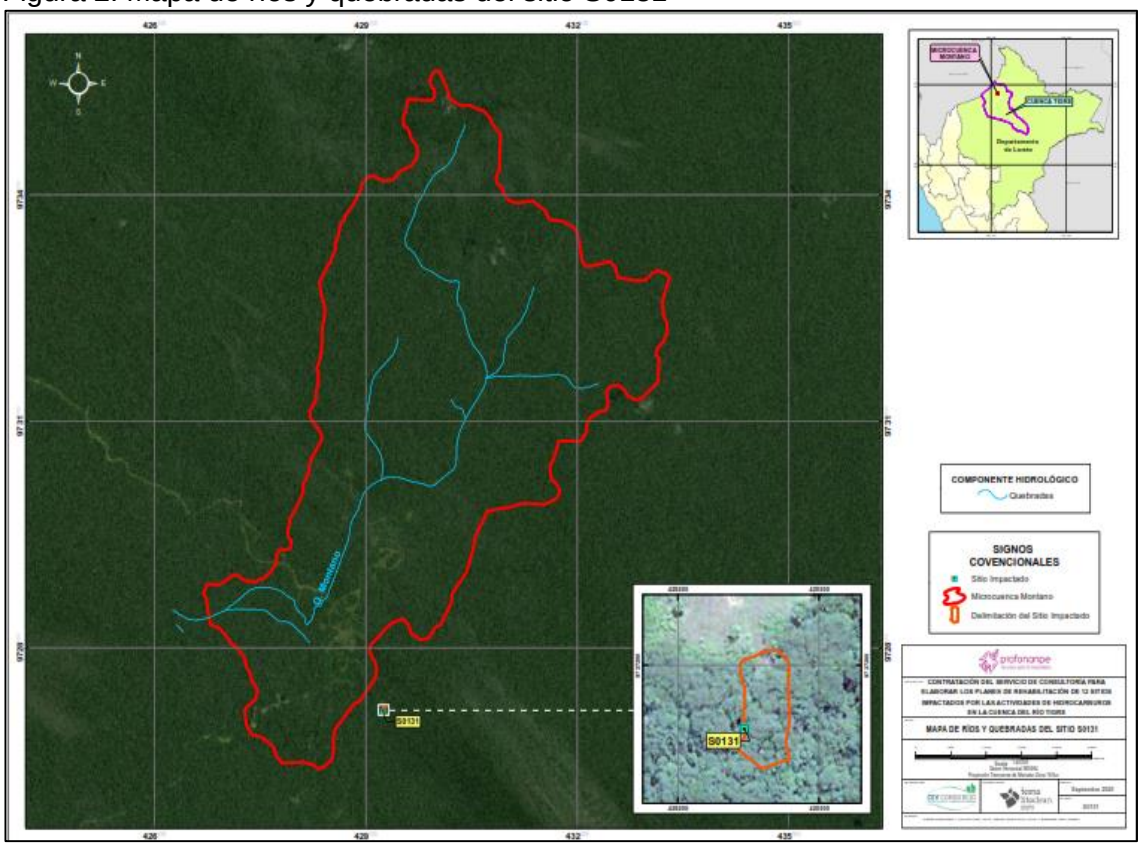
meses de abril y mayo (99,2%), mientras que los valores mínimos se registran en el mes de junio (65,6%). La evaporación es considerada baja (452 mm/año), originada por la alta tensión de la humedad relativa y por la escasa velocidad de los vientos.

Hidrología

La cuenca del río Tigre nace en el Ecuador y se comparte con Perú, el río Tigre recorre la Llanura amazónica del nororiente peruano hasta desembocar en el Río Marañón. Tiene un ancho de cauce de 500 metros en la desembocadura y 150 metros en la confluencia del Pintoyacu con el Cunambo, por donde ingresa al territorio peruano. Dentro del área de estudio se ubican drenajes intermitentes, pero no se encuentran cuerpos de agua que sean permanentes a lo largo del año. El Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra) se encuentra ubicado aproximadamente a 2,3 kilómetros del río Tigre hacia el este (en esta zona el río tiene un ancho de 150 a 170 metros).

Dentro de la zona de estudio no hay cuerpos de agua, sin embargo, el bajial que hace parte del área del Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra) drena hacia la quebrada Montano que se encuentra aproximadamente a 1,5 km en dirección suroeste al botadero, y la orientación de flujo es de norte a sur (Figura 2).

Figura 2. Mapa de ríos y quebradas del sitio S0131



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Mapa de ubicación de ríos y quebradas).

Hidrogeología

En él área de estudio, afloran exclusivamente rocas sedimentarias de ambiente continental, depositadas en una gran cuenca terciaria-cuaternaria, las mismas que litológicamente se hallan constituidas por areniscas, arcillitas, limolitas,

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

margas, conglomerados y niveles carbonosos, además de depósitos aluviales más recientes.

La geología que domina el sistema hidrogeológico es la unidad hidrogeológica «Acuitardo» sedimentario y en menor medida por un acuífero poroso no consolidado, de origen dretítico que está conformado por depósitos aluviales, fluviales, palustres del cuaternario reciente (Holoceno) y, depósitos aluviales antiguos de la Formación Iquitos o también llamada Nauta perteneciente al cuaternario inferior (Pleistoceno) y parte de Terciario reciente (Plioceno). Este acuitardo sedimentario está conformado por lodonitas, arcillitas y algunas areniscas pertenecientes a la Formación Ipururo que subyace a la formación Iquitos (formación Nauta). Este acuitardo (Fm. Ipururo) aflora en dirección Oeste, delimitando el acuífero detrítico horizontalmente y verticalmente. Por debajo de la formación Ipururo se encuentra la formación Pebas, la cual no aflora en ninguna parte de la zona de estudio ni zonas aledañas, únicamente aflora en la otra margen del río Tigre.

Según el estudio geofísico, el subsuelo está compuesto por estratos arcillosos con diferentes estados de compactación. Asimismo, hay valores de resistividades con valores altos cerca de la superficie. También existen resistividades elevadas y ligeramente elevadas a mayores profundidades que indicarían estratos más compactos que se relacionan a litología de la Formación Ipururo.

Para el caso del Sitio S0131, la zona saturada estaría muy por debajo (profundidades mayores a 30 metros) de las perforaciones hechas en el acuitardo sedimentario conformado por secuencias finas de lutitas y limoarcillitas, con niveles de arcillas, limos y arenas con finos principalmente, que pertenecen a la Formación Pebas.

Si bien la unidad hidrogeológica principal está cubierta por estratos de suelos finos como arcillas inorgánicas o limos arcillosos y arenas limosas, éstos estratos arcillosos sufren algunos procesos de hidroclástismo como consecuencia del desecamiento de dichos sedimentos, proveyendo una relativa mejora en el drenaje desde la superficie. Según el cálculo de flujo subterráneo en medio no saturado, el flujo vertical es prácticamente nulo.

Calidad de aguas superficiales

En la visita a campo realizada al Botadero San Juan de Bartra, el titular determinó que no se presentan cuerpos de agua cercanos (a menos de 100 metros) al Sitio 131 ni dentro del mismo; debido a eso no se realizará muestreo de agua superficial.

Calidad de sedimentos

En la visita a campo realizada al Botadero San Juan de Bartra, el titular determinó que no se presentan cuerpos de agua cercanos (a menos de 100 metros) al Sitio 131 ni dentro del mismo; debido a eso no se realizará muestreo de sedimentos.

Calidad de aguas subterráneas

La perforación exploratoria realizada no confirmo la presencia de napa freática hasta una profundidad de 6 m, la litología confirma que no existe (Cuadro Nº 4). No se siguió la perforación hasta mayores profundidades, porque existe un espesor de aproximadamente 3,4 m de limos arcillosos (materiales que no son propios de acuífero); la arcilla forma una barrera impermeable que asegura que los contaminantes no puedan migrar hacia capas más profundas de suelo y por tanto no llegue a darse la afectación del agua subterránea.

Cuadro Nº 4: Puntos de muestreo de calidad de agua subterránea

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Código de estación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18	
	Este	Norte
S0131-Asub001	429 249	9 727 151

Fuente: Consorcio ECODES (Tabla 3-20)

3.5. Evaluación de impactos

3.5.1. 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).

Para el suelo los contaminantes de preocupación fueron las fracciones de hidrocarburos F2 y F3, además de bario, plomo, benceno, tolueno y etilbenceno.

Peligros identificados

- Fuentes primarias

  Las fuentes de contaminación son los pozos 12, 13 y 14 y la infraestructura asociada a estos. Actualmente los pozos se encuentran abandonados e inactivos con presencia de hidrocarburos en sus partes mecánicas; otras fuentes fueron la tubería de descarga y el tanque sumidero.

- Fuentes secundarias

  Se identificaron los focos de contaminación que comprenden los componentes ambientales afectados por las fuentes primarias de contaminación y se caracterizan por presentar altas concentraciones de contaminantes y ser potenciales generadores de contaminación en otros componentes ambientales. El principal foco identificado es el componente ambiental de suelo.

  Los resultados de los muestreos confirmaron la afectación, con valores que exceden los Estándares de Calidad Ambiental hasta una profundidad de 1,40 m.

Rutas y vías de exposición

Se identificaron las siguientes vías de exposición a la contaminación: contacto dérmico (directo) e ingesta (directa o indirecta a través de la cadena trófica).

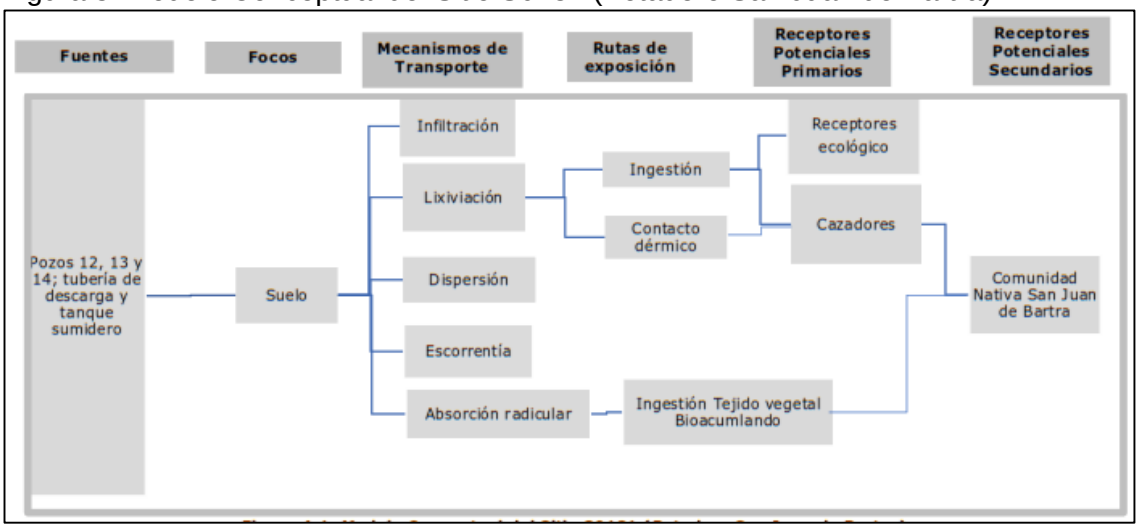
No se ha considerado la vía de exposición por inhalación de vapores debido a que las fracciones livianas de hidrocarburo, por tener elevada presión de vapor y por el tiempo transcurrido desde el vertimiento de los hidrocarburos, se han volatilizado en su gran mayoría o estos están confinados por estratos impermeables que evitan su difusión.

Además, se indica que existe una capa superior de suelo que impide y es suficiente para que los BTEX y, compuestos orgánicos volátiles (COV), se expongan al ambiente, reduciendo la probabilidad de riesgo por vía de inhalación.

Tampoco se ha considerado la acción mecánica de los vientos, debido a que el área impactada, donde se concentran los contaminantes, tiene cobertura vegetal, por lo tanto, se desestima la inhalación de material particulado. Así mismo, se ha desestimado esta vía de exposición por la posible trituración de materiales y movimiento de suelos, debido a que estos procesos no se desarrollan en el área.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Figura 3. Modelo Conceptual del Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra)



Fuente: Consorcio ECODES (Figura 4-1).

Migración de contaminantes

Con base en los resultados de laboratorio, se puede observar la distribución de los contaminantes en el suelo dentro del área del Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra), lo cual nos indica que la contaminación no está migrando al oeste del área.

Por otro lado, en la dirección este se presenta una escorrentía que delimita el área de estudio y podría ser una vía de migración de la contaminación en épocas de lluvia en dirección sur. La migración horizontal de los contaminantes dentro del sitio se puede generar por la escorrentía en dirección sur durante las épocas de lluvia, además por la saturación de agua en el suelo se puede generar migración vertical.

Evaluación de riesgos

- Riesgo para el suelo

  Horizontalmente los puntos que sobrepasan el estándar ambiental para bario (Ba) y plomo (Pb) se ubican principalmente en las zonas cercanas a la plataforma (mayor concentración). Las fracciones de hidrocarburos F2 y F3 se presentan en el sitio ubicadas hacia el lado sur.

  Uno de los peligros identificados es el de transporte de los contaminantes potenciales de los suelos hacia otras zonas a causa de las escorrentías. Aunque, durante el muestreo realizado en el componente agua superficial del sitio, no se evidenció migración de los contaminantes hacia el cuerpo hídrico. No obstante, se podría presentar riesgo debido a la fuerte pluviosidad de la zona y las inundaciones que frecuentemente ocurren. De esta manera, se podría presentar el transporte de los contaminantes a otras zonas más transitadas por los pobladores.

  Otro riesgo asociado a los suelos es la posible pérdida de fertilidad y nutrientes por la presencia de los contaminantes, lo que podría ocasionar la propagación y desarrollo de especies vegetales que luego podrían utilizarse para fines de remediación. Sin embargo, es difícil poder cuantificar o determinar de manera cualitativa este riesgo.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

3.5.2. Identificación de Impactos ambientales

En el Cuadro Nº 5 se presentan los potenciales impactos ambientales identificados en el sitio S0131.

Cuadro Nº 5. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales asociado a los recursos hídricos.

Medio físico: Recurso Hídrico				
Fases del proyecto	Acciones Impactantes	Calidad de agua superficial	Caudal de Agua superficial	Calidad de agua subterránea
Fase 3: Reconocimiento y adecuación de la zona de remediación	Uso de maquinaria pesada, vehículos y equipos			C3
Fase 4: Construcción y adecuación de las celdas de tratamiento Fase 5: Excavación, transporte y descarga del material contaminado en la zona de tratamiento	Movimiento de tierras			C3
Construcción de campamento base	Captación de agua superficial		C2	
	Generación de efluentes domésticos	C1		
	Generación de residuos sólidos			C3
Fase 5: Excavación, transporte y descarga del material contaminado en la zona de tratamiento Fase 6: Implementación de la técnica de remediación bioestimulación enzimática Fase 8: Finalización de la técnica de remediación y acciones de revegetación	Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas			C3
	Generación de efluentes líquidos industriales (lixiviados)	C1		
	Captación de agua superficial		C2	
Fase 5: Excavación, transporte y descarga del material contaminado en la zona de tratamiento Fase 7: Implementación de la técnica de solidificación (ex situ – on site) Fase 8: Finalización de la técnica de remediación y acciones de revegetación	Generación de efluentes líquidos industriales (lixiviados)	C1		
	Captación de agua superficial		C2	

C1: Alteración de la calidad de agua superficial; C2: Alteración del caudal de agua superficial; C3: Alteración de la calidad de agua subterránea.

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Cuadro Matriz de identificación de impactos).

3.6. Propuesta de remediación

<u>Niveles de remediación</u>

Los CP a remediar para suelos serán F2, F3 y bario. Los niveles de remediación para F2 y F3 serán 1 200 mg/kg y 3 000 mg/kg respectivamente. El nivel de remediación para bario será 750 mg/kg.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Superficie y volumen a remediar y rehabilitar

El volumen y superficie de suelos a remediar por metales pesados será de 1 085,8 m^3 y 612,58 m^2 respectivamente a través de la técnica de solidificación.

El volumen y superficie de suelos a remediar por HTP será de 1 435 m^3 y 1 153,67 m^2 respectivamente a través de la técnica de bioestimulación enzimática.

El volumen y superficie de suelos a remediar por metales pesados y HTP será de 314,5 m^3 y 375,13 m^2 respectivamente a través de las técnicas de bioestimulación enzimática y solidificación.

Además, se removerán 1,5 toneladas (5 m^3) de residuos metálicos principalmente y de plásticos aprovechables.

3.6.1. Acciones de remediación

Producto del desarrollo de las distintas etapas de análisis para la selección de la alternativa tecnológica de remediación, se determinó que para las áreas contaminadas con hidrocarburos se utilizará la tecnología de bioestimulación enzimática y para las áreas contaminadas con metales pesados (cadmio y plomo) se utilizará la tecnología de solidificación ex situ. Para las áreas que presenten contaminación de hidrocarburos y metales pesados, se considera reducir inicialmente la concentración de las fracciones de hidrocarburos y posteriormente solidificar los sustratos de suelo en donde los resultados analíticos indiquen la presencia de metales.

Se identificaron también áreas donde se encontraron residuos superficiales y enterrados, los cuales se deberán retirar por medio de excavaciones mecánicas y posteriormente ser clasificados de acuerdo con lo establecido por la normatividad vigente. De igual forma dichas áreas deberán ser monitoreadas con el fin de verificar que las concentraciones de los contaminantes de preocupación no sobrepasen los valores límites establecidos para el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) de uso agrícola.

Bioestimulación enzimática

La bioestimulación enzimática para el suelo contaminado está basada en la aplicación de enzimas que aceleran las reacciones químicas de transformación y biodegradación de los hidrocarburos y en la generación de condiciones propicias de pH, humedad, temperatura y nutrientes para incrementar en forma exponencial la reproducción de microorganismos nativos que tienen la propiedad de degradar los hidrocarburos. Los procesos de biorremediación están fundamentados en una serie de reacciones en cadena de óxido-reducción que transforman a los hidrocarburos en biomasa, CO_2 y H_2O.

Se construirá una zona de tratamiento con una celda exclusiva para el tratamiento de hidrocarburos en suelos de 50 m x 30 m y una altura de dique de 0,75 m, y una zona de tratamiento con una celda exclusiva para hidrocarburos y metales en suelos de 60 m x 20 m y una altura de dique de 0,75 m.

El procedimiento de biorremediación se repetirá hasta verificar la reducción en las concentraciones de los contaminantes orgánicos con la ejecución del plan de muestreo de monitoreo, el cual se ejecutará en varios puntos de muestreo.

Se habilitarán canaletas de drenaje perimetrales por cada biocelda para el manejo de las aguas de lluvia.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Solidificación ex situ

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

El proceso de solidificación no altera ni modifica las propiedades químicas de los contaminantes, solamente reduce la movilidad y biodisponibilidad de los metales pesados. Después de depositar los bloques de concreto en el foso estabilizado con arcillas compactas e impermeabilizado con geomembrana HDPE, el foso se recubrirá con geomembrana HDPE, sobre ésta se colocará una capa de arcillas compactas para evitar la filtración de agua que con el paso del tiempo podría afectar la integridad de la estructura del concreto en la cual se encapsularon los metales pesados.

En la parte superficial del recubrimiento se coloca una capa orgánica (top soil) que servirá de sustrato para la revegetación del sitio. La reforestación será desarrollada siguiendo el procedimiento de revegetación y para evitar procesos erosivos se debe considerar procedimientos de control de erosión.

Retiro de residuos superficiales y enterrados

En el Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra) se identificaron residuos a nivel superficial, que corresponden a piezas metálicas que se encuentran ubicadas en la parte norte del sitio impactado. Debido a la naturaleza metálica de los residuos, estos presentan valor comercial y serán entregados a una empresa operadora de residuos sólidos autorizada para su comercialización.

- Fase 1. Retiro de residuos
  - Acondicionamiento del centro de acopio de los residuos
  - Los residuos de materiales metálicos deberán ser retiradas de manera manual, y realizado por personal debidamente capacitados; para extraer el suelo, el personal deberá emplear palas. Cabe resaltar que los residuos se encuentran de manera superficial, por lo cual no se debe realizar tala de árboles para su remoción.
  - Manejo temporal y separación respectiva de los residuos en la zona de acopio.
  - Transporte de los residuos.
  - El transporte de los residuos se debe realizar desde el helipuerto propuesto de San Juan de Bartra por medio de contenedores herméticos para evitar cualquier derrame (de acuerdo a su naturaleza).
  - Se debe realizar el transporte de los residuos por vía fluvial hacia el puerto de Yurimaguas, donde los contenedores serán descargados de la embarcación con ayuda de una pluma-grúa y, cargar las unidades de tractocamiones que los movilizarán por vía terrestre.
  - El transporte terrestre de los residuos se debe realizar por medio de vehículos cerrados y herméticos para evitar posibles derrames de lixiviados en las vías, desde Yurimaguas hasta Lima. Es importante aclarar que el

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

transporte terrestre de los residuos debe dar cumplimiento a los requerimientos de la normatividad vigente para el transporte de los residuos peligrosos.

Descripción de las acciones de remediación (Bioestimulación enzimática y Solidificación

- Fase 1. Aspectos logísticos y de selección de personal
  - Selección y habilitación del personal calificado
  - Gestión de los permisos ambientales para la captación de agua
  - Logística para llevar a cabo los ensayos del control de la técnica de remediación
  - Selección y adquisición de los insumos y equipamiento requerido para la excavación, movimiento y carga de los materiales
  - Selección, capacitación y habilitación del personal local
- Fase 2. Transporte e instalación de personal, maquinaria y equipos
  - Transporte de maquinaria, insumos y mano de obra especializada por vía aérea, terrestre y fluvial, según corresponda.
- Fase 3. Reconocimiento y adecuación de la zona de remediación
  - Preparación del terreno
  - Delimitación e instalación del área de acopio y las tres (03) áreas de tratamiento
  - Despeje y retiro de material vegetal del área
  - Recibo y registro del material afectado y su posterior ubicación
  - Instalación de la geomembrana en la zona de acopio
  - Ejecución de los ensayos pilotos de laboratorio
  - Instalación de un laboratorio portátil en el campamento base
- Fase 4. Construcción y Adecuación de las Celdas de Tratamiento
  - De ser necesario, gestión del permiso ambiental para el desbosque
  - Excavación del material para la construcción de las celdas de tratamiento
  - Construcción de dos zonas de tratamiento
  - Instalación de la geomembrana en las bioceldas de tratamiento
  - Construcción de las canaletas perimetrales para manejo, control y conducción de aguas de lluvia
- Fase 5. Excavación, transporte y descarga del suelo contaminado en la zona de tratamiento
  - Excavación del suelo contaminado
  - Cubrimiento de la capa del suelo expuesta con geomembrana y con cobertura vegetal

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

- Transporte y descarga del suelo contaminado en la zona de tratamiento (bioceldas)
- Recibo, registro, ubicación y distribución del suelo contaminado dentro del área de tratamiento
- Homogenización del suelo contaminado

- Fase 6. Implementación de la técnica de remediación de bioestimulación enzimática
  - Toma de muestra compuesta para medición de los parámetros
  - Medición de parámetros fisicoquímicos in situ
  - Humectación del suelo contaminado
  - Aplicación de los insumos
  - Oxigenación mecánica del suelo contaminado
  - Toma de muestras intermedias para verificación del tratamiento
  - Una vez finalizado el proceso de remediación, se debe realizar la toma de muestras finales: (TCLP e hidrocarburos para el área con contaminación mixta)
  - Si en la zona mixta las concentraciones de TCLP son mayores a las establecidas en la normatividad adoptada, se debe iniciar con la aplicación de la técnica de solidificación (ex situ – on site)
- Fase 7. Implementación de la técnica de solidificación ex situ
  - Instalación del tamiz vibratorio
  - Instalación de la trituradora
  - Instalación de dos (02) bandas transportadoras
  - Arranque del camión mezclador
  - Homogenización y secado del material contaminado
  - Medición de parámetros fisicoquímicos in situ del suelo
  - Adición de cal para reducción de humedad del suelo
  - Separación y trituración del material contaminado
  - Toma de la muestra compuesta para medición de los parámetros *ex situ* (Bario y metales por TCLP)
  - Actividad de mezclado
  - Elaboración de Bloques
  - Colección de probetas con la mezcla final para desarrollar ensayos de las características del concreto
  - Colocación de los bloques de concreto
  - Luego de recubrimiento con geomembrana, cubrir con suelo nativo y finalmente cubrir con capa orgánica

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

- Fase 8. Finalización de la técnica de remediación y acciones de revegetación
  - Ejecución del plan de muestreo de comprobación
  - Retiro, recolección, transporte y disposición final de las geomembranas
  - Transporte de una parte del suelo limpio hacía el vivero
  - Adquisición de las especies vegetales características de la zona
  - Ubicación de un terreno plano y con buen drenaje, cerca de una fuente de agua para el riego de las plantas y el lavado de las herramientas de trabajo
  - Instalación del vivero en el terreno definido
  - Definición e instalación de otras áreas como el almacén, el reservorio de agua, el depósito de tierra y la zona de cargue y descargue
  - Aplicación al suelo sustratos utilizados de origen orgánico tales como aserrín y compost; también otros sustratos de origen inorgánico como arena
  - Tamizar la mezcla antes de usarla, para eliminar raíces, terrones y otros elementos extraños
  - Trasplante de las semillas a los envases
  - Disminución de la frecuencia de los riesgos dos meses antes de que la plantas alcancen el tamaño de campo, y también eliminar de forma gradual la fertilización.
- Fase 9. Cierre y desmantelamiento del campamento base y de la zona de tratamiento
  - Desmantelamiento de las celdas de tratamiento
  - Recolección, transporte y disposición del material contaminado
  - Transporte e incorporación del suelo limpio
  - 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 a Lima

3.6.2. Personal, cronograma e inversión

Se estima que para las actividades se requerirá 39 trabajadores durante la época húmeda y 37 durante la época seca. Las actividades de rehabilitación durarán 7 meses, y el monto de inversión estimado para la remediación de suelos y retiro de residuos será S/. 13 023 537.

3.6.3. Demanda de agua

<u>Consumo doméstico</u>

Para el consumo humano (Cuadro Nº 6) se utilizará agua captada de la quebrada Montano (Figura 4). El punto de captación se ubicará en la margen izquierda de la quebrada Montano (Cuadro Nº 7), a 898 metros hacia el lado norte del futuro Campamento Base del sitio S0131. Este campamento estará ubicado a 11,10 kilómetros de la comunidad de San Juan de Bartra. La captación de agua se realizará mediante el uso de dos electrobombas (una operativa y la otra en stand

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

by) que estarán ubicados en la orilla, soportados en una balsa y anclados a la orilla por dos cables de acero.

La línea de conducción será con tuberías de alta densidad HDPE hasta reservorios de aproximadamente 5000 litros (del tipo Rotoplast) ubicados en el campamento Base.

Cuadro Nº 6. Volumen de agua para consumo humano

Nombre	Volumen	
	m^3/día	L/s
Volumen de agua para Consumo Humano	12,50	0,145

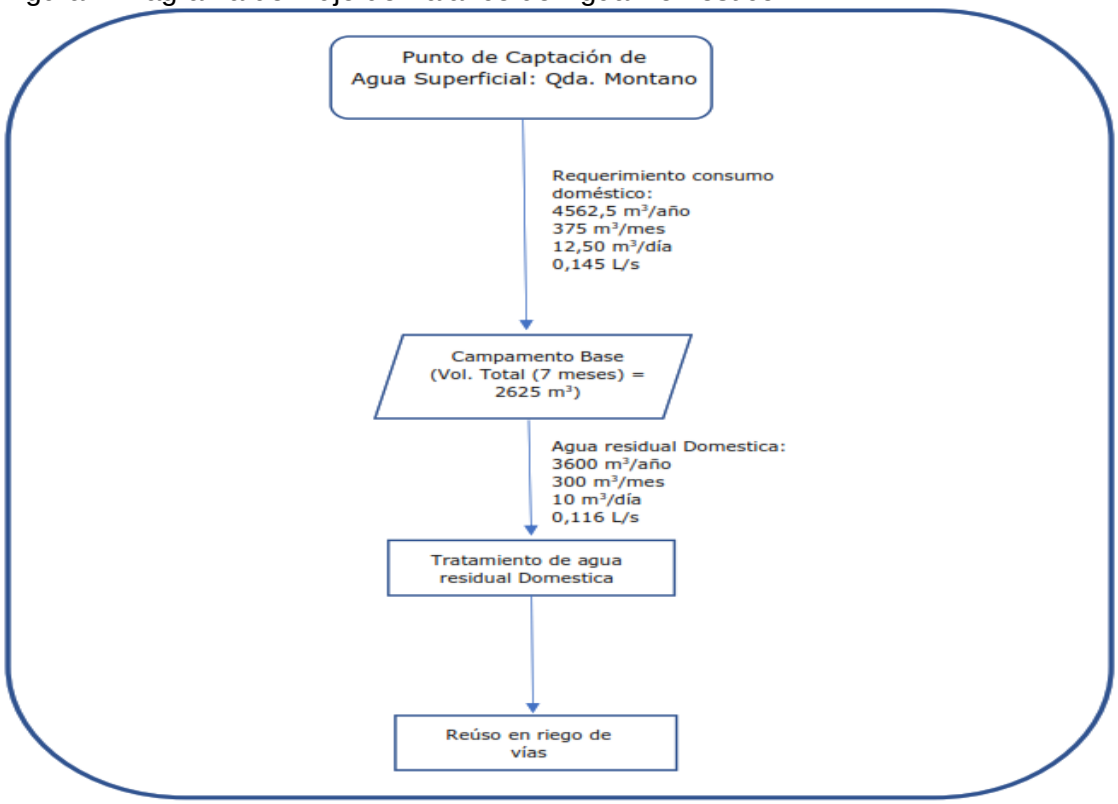
Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Informe complementario, Tabla 2).

Cuadro Nº 7. Ubicación de punto de captación de agua para consumo humano

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Descripción del punto
	Este	Norte	
S0131-CAP-01	428451	9728660	Quebrada Montano, punto ubicado hacia el lado norte y a 945 metros del Campamento Base

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Informe complementario, Tabla 3).

Figura 4 Diagrama de Flujo de Balance de Agua Domestico



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Información complementaria, Anexo 7, Figura 1).

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Consumo de agua industrial

Para el consumo de agua industrial (Cuadro Nº 8), se utilizará el agua captada de la quebrada Montano. Se plantea la ubicación de un punto de captación en la margen derecha de la quebrada Montano ubicado hacia el lado norte de la zona de remediación y del sitio S0131(Cuadro Nº 9). La captación de agua se realizará mediante el uso de motobombas y/o electrobombas ubicados en la orilla, anclados por dos cables de acero. La línea se conducción de agua usará tuberías HDPD de alta densidad desde la captación hasta la zona de tratamiento. La tubería que transporta el agua será colocada sobre el suelo, siguiendo la trayectoria más recta posible hacia la zona de tratamiento.

Cuadro Nº 8. Volumen de agua para consumo no doméstico (industrial)

Nombre	Volumen	
	m^3/año	L/s
Volumen de agua para Remediación	19866,95	0,63

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Informe complementario, Tabla 1).

Cuadro Nº 9. Ubicación de punto de captación de agua para biorremediación

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Descripción del punto
	Este	Norte	
S0131-CAP-01	428451	9728660	Quebrada Montano, punto ubicado hacia el norte y a 1500 metros de las áreas de remediación

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Informe complementario, Tabla 4).

El recurso hídrico se utilizará para uso doméstico e industrial. El requerimiento hídrico será (doméstica + industrial) de 66,95 m^3/día, es decir 0,775 L/s para los procesos de construcción, ejecución y cierre, volumen menor, comparado con el menor registro de caudales en la fuente (oferta) 1108 L/s (febrero), de acuerdo a la estimación realizada por el titular; para ello considera posteriormente tramitar los permisos para la captación a la ANA, y debido a que no se cuenta con información disponible del cuerpo de agua para captación. Además, en este caso en particular no se afectaría la disponibilidad hídrica ni para el cuerpo de agua ni a terceros ya que la zona no es habitada en toda la extensión de la quebrada, y no tiene actualmente ningún uso el agua de la quebrada de la cual se realizará la captación (Cuadro Nº 10).

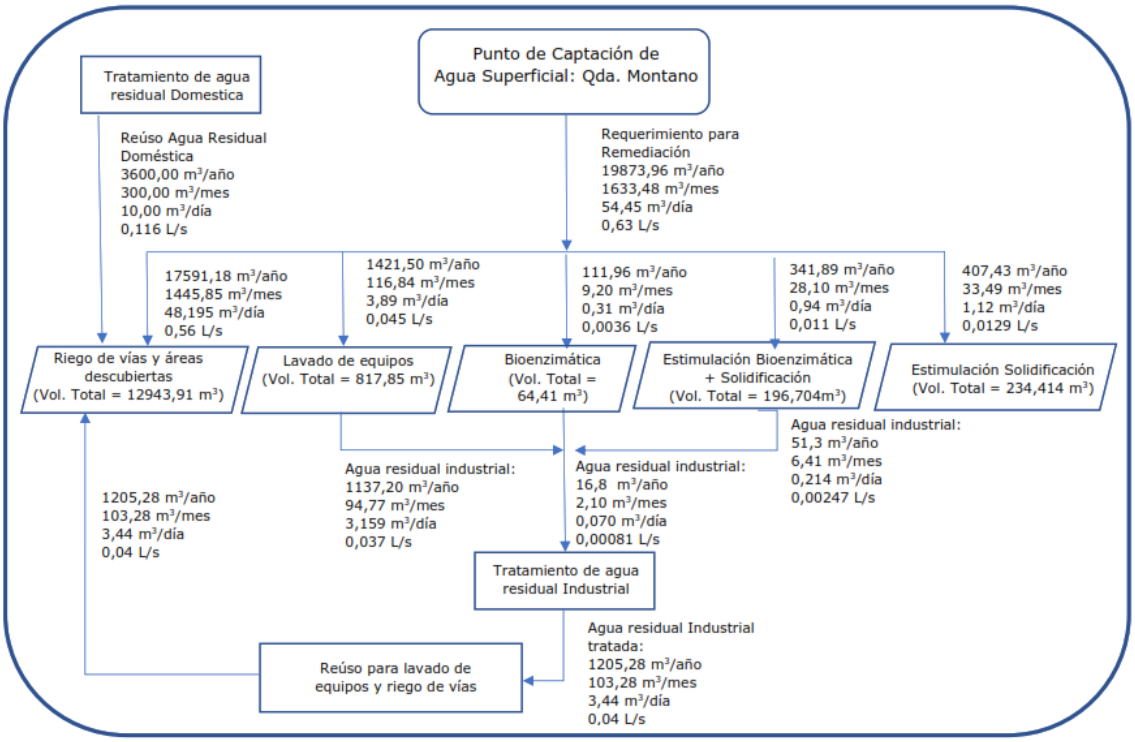
Cuadro Nº 10. Disponibilidad hídrica al 75% punto de captación Cap-S0131 (L/s)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Disp. Hídrica 75%	1176	1108	1264	1392	1364	1794	1586	1329	1256	1216	1304	1254

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Cuadro 3-Ob-2a).

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Figura 5 Diagrama de Flujo de Balance de agua no domestico



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Anexo 7, Figura 1).

3.6.4. Manejo de aguas residuales

<u>Efluentes domésticos</u>

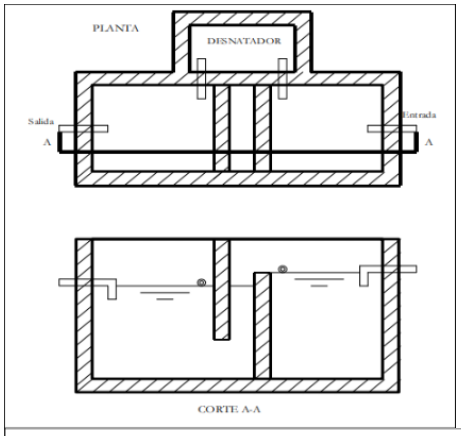
Plantea la instalación de un campamento base, y las aguas residuales domésticas serán llevadas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD), que tratara las aguas negras y grises (que provienen principalmente de la cocina y pasan por la trampa de aceites y grasas, que sirve solo como pre-tratamiento). La cantidad de agua para el campamento será en promedio 12,50 m^3/día, por ello, si se considera que el 80% se va alcantarillado, la cantidad de agua residual tratada será 10,0 m^3/día.

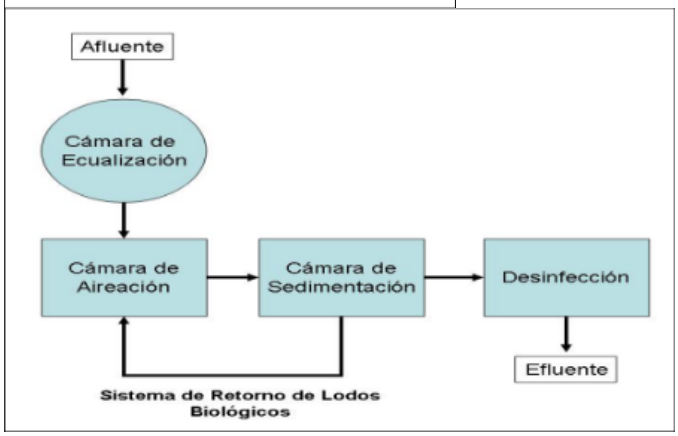
El agua residual doméstica tratada será reutilizada como método de disposición; no se realizará infiltración de las aguas residuales domésticas en el suelo y; las aguas negras y aguas grises serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD).

La trampa de grasas será de material de fácil transporte, hermética, resistente a la acción de químicos y bacterias, así también, la operación y mantenimiento serán sencillos y rápidos. Este proceso debe eliminar la grasa cuando el volumen alcance el 50% de la altura del líquido. El sistema de tratamiento de las aguas negras se muestra en la Figura 6.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Figura 6. Esquemas de trampa de grasas y Sistema de tratamiento de aguas residuales





Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Figuras 5-24 y 5-25).

Además, indica que el agua residual tratada será utilizada en el riego de vías y de áreas despejadas, así como en el vivero para las plantas que servirán en la revegetación. Esta agua será almacenada en un tanque Rotoplas de 5000 litros para su posterior uso. Para el reúso, plantean el control de agua tratada de los parámetros hidrocarburos totales de petróleo (HTP), DBO, DQO, nematodos intestinales y aceites y grasas, así como arsénico, bario, plomo y mercurio.

Por otro lado, se utilizarán letrinas, el cual estará restringido solo a la zona de tratamiento, entendiendo que este se encuentra alejado del campamento base, y solo será usado para las necesidades personales básicas. Este sistema sanitario será letrinas secas, es decir, no usará agua, y la profundidad máxima será de 1,00 metros. Las letrinas sin arrastre hidráulico serán usadas por personal en campo, y se ubicarán en la cercanía a las «Áreas de tratamiento».

De anotarse que, el campamento se construirá para albergar a personal que realizará la remediación del Sitio S0131 y no será utilizado en las remediaciones de otros sitios en paralelo.

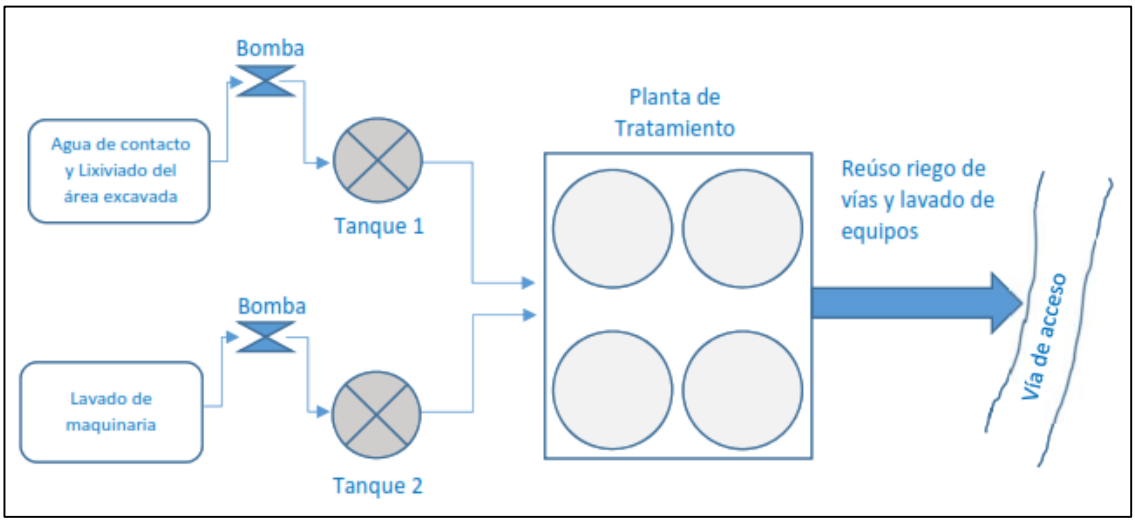
Efluentes industriales

Los efluentes líquidos provenientes de los lixiviados (área impactada, área de tratamiento y de lodos) tendrán un sistema de tratamiento, consistente en procesos fisicoquímicos de separación, sedimentación y neutralización del agua, mediante los cuales se reducen la concentración de hidrocarburos, aceites y grasas y sólidos en el agua. Para este propósito se emplearán tanques (por Ej. Tanques australianos).

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

El proceso de tratamiento consiste en: recolección de aguas del área de excavación, área de tratamiento y de la zona de recolección de lodos; separación, se retirarán los hidrocarburos y material sobrenadante con paños absorbentes y/o desnatador (skimmer). Los paños absorbentes y los hidrocarburos recuperados en el skimmer serán almacenados en cilindros y almacenados en el área de residuos peligrosos para su posterior disposición en un relleno de seguridad; ajuste de parámetros, que consistirá en el monitoreo de los parámetros, a fin de darle tiempo de sedimentación, así como la neutralización (de pH); floculación y sedimentación, con la adición de químicos para la coagulación, floculación y sedimentación, considerando el tiempo de residencia, concentración de los productos químicos y agitación durante el tratamiento, los sólidos removidos serán secados y recolectados para ser dispuestos como residuos peligrosos y; almacenamiento para reúso, el agua tratada será almacenada en reservorios para su reúso en el riego de vías y en algunos casos de los plantones del vivero (Figura 7).

Figura 7. Diagrama del proceso de Tratamiento de las aguas de contacto y lixiviados



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Figura 5).

Los caudales estimados a producir por el tratamiento de la planta de tratamiento de efluentes industriales de manera intermitente se presentan en el Cuadro Nº 11.

Cuadro Nº 11. Volúmenes Promedio Mensual y Anual del Agua Industrial

Volumen Mensual (m^3/mes)												m^3/año	L/s
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual	L/s
106,6	96,32	106,6	103,2	106,6	103,2	106,6	106,6	103,2	106,6	103,2	106,6	1255,6	0,04

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Información complementaria, Tabla 5).

3.6.5. Medidas de manejo

Se presentan los siguientes planes de manejo:

- Plan de control de ruidos y emisiones
- Plan de control para suelo durante la ejecución de las medidas de remediación.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

- Plan de control durante el tratamiento de suelos.
- Plan de manejo de sustancias peligrosas
- Plan de manejo de residuos
- Manejo de aguas de lluvia

Los trabajos de remediación se realizarán durante la época seca, las áreas donde se realizará toda la actividad de remediación del Sitio serán cubiertas con toldos de lona que evitarán que el agua de lluvia (en caso de darse) no ingrese al suelo en tratamiento. Para las aguas de lluvia en las áreas de tratamiento, se construirán canales perimetrales en los cuatro lados y se direccionarán hacia el Rio Tigre; los canales tendrán las dimensiones adecuadas (que se calcularán en la ingeniería de detalle) para transportar toda el agua que discurran de los techos del área de tratamiento y de las zonas que requieran; una vez que el agua sea colectada, será dirigida hacia los lados laterales para su discurrimiento en el terreno.

Presenta, las estimaciones de las áreas y caudales de drenajes (Cuadro Nº 12), además de las variables hidráulicas para cada uno de los canales de los componentes.

Cuadro Nº 12. Estimación de áreas y caudales de drenaje

Componente	Área (km^2)	Q (m^3/s)	Revestimiento	Tipo de fluido
Área de tratamiento mixto	0,00150	0,00692	Geomembrana	Supercrítico
Área de solidificación	0,00200	0,00923	Geomembrana	Supercrítico
Área de tratamiento enzimático	0,00120	0,00554	Geomembrana	Supercrítico
Área de acopio top soil	0,00233	0,01074	Geomembrana	Supercrítico
Campamento base	0,00725	0,03346	Geomembrana	Supercrítico
Sitio SO 131	0,00233	0,01074	Geomembrana	Supercrítico

Coeficiente de escorrentía C = 0,80

- Manejo de aguas de contacto

Las aguas de contacto o lixiviados, son las que entraron en contacto con el suelo tratado, las que provienen del suelo contaminado a manera de lixiviado y aquellas que provengan del lavado de equipos que trabajaran con los suelos contaminados (lavado de tolvas, palas de maquinaria principalmente). Las aguas serán recolectadas según su procedencia, dependiendo de la cantidad, por medio de motobombas para el área contaminada, que estarán ubicadas cerca del lugar donde se recolecten y/o necesiten y, además serán portátiles y autocebantes; las aguas sobrantes del proceso de humectación serán retiradas por una motobomba de una potencia de 2 HP y bombeadas al

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

sistema de tratamiento. Las aguas retiradas serán almacenadas en dos reservorios tipo tanques australianos, tanque rotoplast o fask tank: una para las provenientes de lavado de equipos y la otra para las provenientes del área excavada y de las áreas de tratamiento. Las aguas colectadas serán enviadas al sistema de tratamiento.

3.7. Programa de monitoreo

Debido a que no hay cuerpos de agua cercanos al lugar rehabilitación S0131, no se considera un programa de monitoreo para agua superficial y sedimentos. Sin embargo, plantea el monitoreo mensual de las aguas residuales domésticas tratadas y las aguas de contacto tratadas, las cuales serán reutilizadas para los procesos de remediación; plantean el control de los parámetros hidrocarburos totales de petróleo (HTP), DBO, DQO, nematodos intestinales y aceites y grasas, así como arsénico, bario, plomo y mercurio.

4. OBSERVACIONES EN MATERIA DE RECURSOS HÍDRICOS

Luego de evaluar la subsanación de observaciones conforme al Informe Técnico N° 1070-2020-ANA-DCERH del «Plan de Rehabilitación para el Sitio Impactado S0131», y la información complementaria presentada por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), se tiene lo siguiente:

4.1. Observación N° 01. En el ítem 2.2.3 «Hidrología» se describe al cuerpo de agua principal (río Tigre); sin embargo, se ubica a 12 km del área. Además, se indica que existe Bajial drena hacia la quebrada Montano. En tal sentido, se deberá presentar lo siguiente:

a. Describir la hidrografía del área delimitando la microcuenca a la que pertenece el ámbito de estudio.

Respuesta:

El titular adjunta el mapa de ubicación de los cuerpos de agua (anexo 1: mapa de ríos y quebradas del sitio S0131), donde se observa que el cuerpo de agua más cercano (quebrada Montano) se encuentra aproximadamente a 1,5 km de distancia del sitio S0131**.**

Observación subsanada

b. Presentar un cuadro con el inventario de cuerpos de agua principales y secundarios presentes en el área de estudio (quebradas, lagunas, afloramientos, etc.), indicando datos de caudales, área (para las lagunas), régimen (permanente, intermitente, seco). Asimismo, deberá presentar un plano hidrográfico del área del proyecto (coordenadas UTM, datum WGS 84 y zona correspondiente), donde se visualice el área de las unidades hidrográficas donde se emplaza el sitio 131, así como todos los cuerpos de agua de acuerdo con el inventario correspondiente y presentar los archivos shape con la delimitación de cada cuerpo de agua identificado.

Respuesta:

El titular declara que en el sitio S0131 y alrededores no se ubican cuerpos de agua de régimen permanente, solo quebradas secas; la única quebrada de régimen permanente es la Quebrada Montano, cuya ubicación y delimitación de cuenca hasta el punto de control se presenta en el anexo 1 (mapa de ríos

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

y quebradas del sitio S0131). La quebrada Montano se ubica aprox. a 1,5 km del sitio S0131.

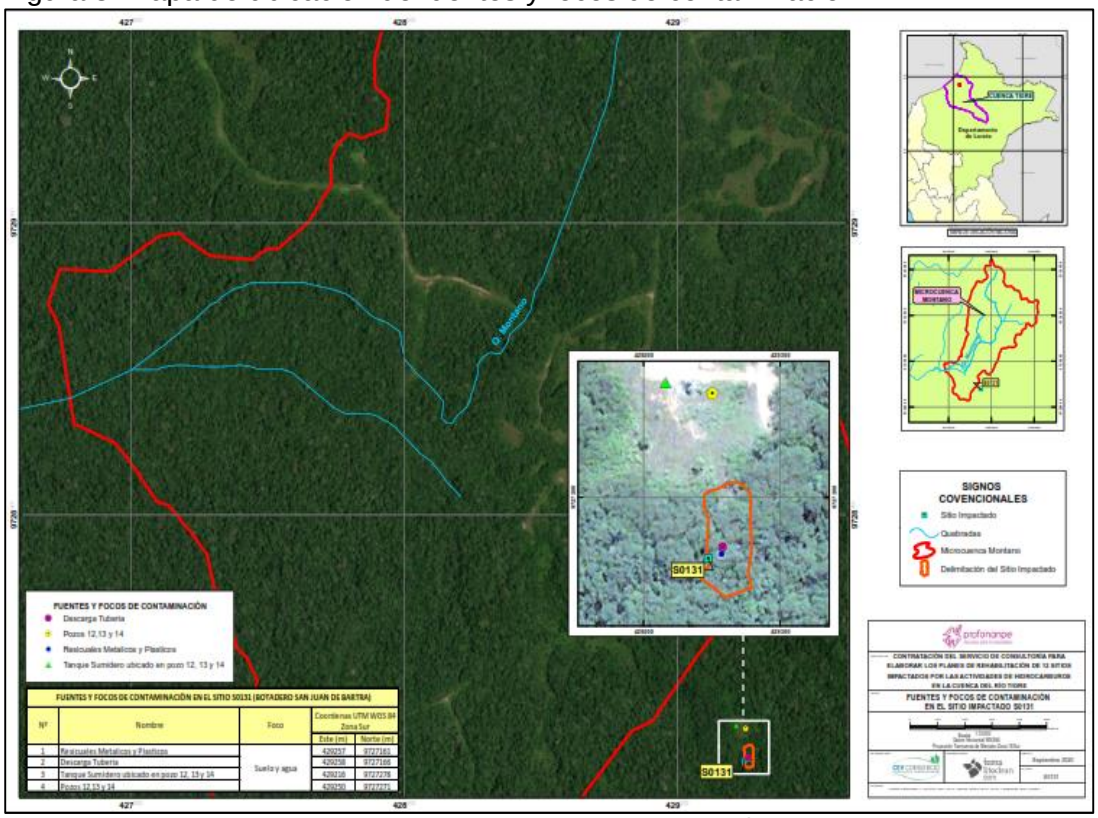
Observación subsanada

c. Presentar mapas con el inventario de cuerpos de agua tomando como base las imágenes del Google Earth o BING, donde se muestren las fuentes y focos potenciales identificados, así como, las direcciones de flujo de cada cuerpo de agua, canales de drenaje y curvas de nivel.

Respuesta:

El titular adjunta el mapa de los cuerpos de agua (tomando como base la quebrada de régimen permanente, quebrada Montano) en el anexo 1 (mapa de ríos y quebradas del sitio S0131). Asimismo, adjunta el mapa de ubicación de fuentes y focos de contaminación en el sitio impactado S0131, donde se observa además a la microcuenca Montano (Figura 8).

Figura 8. Mapa de ubicación de fuentes y focos de contaminación



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Mapa de ubicación de fuentes y focos de contaminación en el sitio impactado S0131)

Observación subsanada

4.2. Observación N° 02. En el ítem 3.3 «Característica del entorno» se indica a los pozos 12, 13 y 14 como posibles fuentes de contaminación. En tal sentido, a fin de confirmar el origen de los contaminantes de preocupación sobre el suelo, se deberá presentar la caracterización del petróleo crudo, a fin de conocer los componentes de este, los cuales, pueden ayudar a determinar posteriormente el origen de los contaminantes de preocupación en el sitio de remediación.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Respuesta:

El titular indica que las únicas actividades antrópicas que se llevaron a cabo en la zona fueron las actividades de extracción de hidrocarburos, específicamente a través de los pozos 12, 13 y 14, por ello las únicas fuentes son los pozos mencionados. En ese sentido, no es necesario realizar la caracterización del petróleo crudo ya que este provino efectivamente de estas únicas actividades de extracción de hidrocarburos. Además, no es necesario conocer los componentes ya que la metodología que se usará para la remediación no requiere el conocimiento de estos. Finalmente aclara que actualmente el sitio se encuentra abandonado, no existiendo operaciones en los pozos 12, 13 y 14 que podrían ser fuente de contaminación y que se encuentran aledaño al sitio S0131.

Observación subsanada

4.3. Observación N° 03. En el ítem 4.2.1.4 «Matriz de agua subterránea» se indica que se obtuvieron resultados que indican la no presencia de agua subterránea en la zona del Sitio S0131 (Botadero San Juan de Bartra) hasta una profundidad de 6 m y según el perfil observado durante la perforación se presenta una secuencia de arcillas mezcladas con limo, teniendo la tendencia a seguir la secuencia hasta profundidades superiores a los 5 m. Al respecto, desde el punto de vista hidrogeológico se tiene lo siguiente:

a. La Formación Pebas(N-p), donde se ubica el SO 131, está compuesta de arcillitas y lutitas grisses, gris-verdosas, micáceas, intercalándose hacia la base areniscas gris-verdosas, grano fino, duras, calcáreas, calizas gris claras. Tal litología, que ofrece variadas y significativas porosidades, ofrece también significativos valores de permeabilidad; por ejemplo, la arenisca (roca sedimentaria) es conocida su permeabilidad, igualmente las calizas. De la misma manera las arcillas de la formación Nauta tienen una permeabilidad favorable al flujo subterráneo. En síntesis, los estratos de la Formación Pebas son permeables y además son porosos, ambas características son favorables tanto al flujo como a la retención de contaminantes. Con lo que se puede concluir que hay un flujo subterráneo y que el Estudio no permite conocer los mecanismos de dicho flujo.

   La presencia de bajiales y lodazales es resultado de flujos subterráneos en el área. Por consiguiente, en cuanto a la Hidrogeología el Administrado debe presentar, mediante información cuantitativa, la caracterización del flujo subterráneo, es decir las permeabilidades, los gradientes hidráulicos, los sectores de acumulación de agua subterránea (lodazales y bajiales). Tal información debe presentarse acompañada de perfiles litoestratigráficos longitudinales y transversales del área de estudio. Todo lo cual debe formar parte del modelo hidrogeológico conceptual del área de estudio.

   Respuesta:

   El titular presenta un informe hidrogeológico, en el cual se establece la relación de los acuíferos existentes en el sitio de remediación, la identificación de las unidades hidrogeológicas existentes, se asigna de acuerdo a la litología y clasificación estimativa de la litología, sin embargo, no se precisa las unidades hidrogeológicas del sitio 131 toda vez que el informe hidrogeológico evalúa de forma general los sitios SO120, SO121, SO122, SO123, SO124, SO130, SO131 y Cuenca Tigre.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Así mismo se presenta el desarrollo de un estudio de prospección geofísica en el cual se realiza la descripción de secciones geoeléctricas, para el sitio S0131. En la sección P-P', se describen 4 estratos, haciendo referencia en el primer estrato que el nivel freático se espera encontrar por debajo de 2.6 metros de profundidad; asimismo, en la Figura 24 Mapa de hidroisohipsas, no se muestran líneas hidroisohipsas en el sitio 131, por lo que no queda claro la existencia y profundidad del nivel freático.

Las permeabilidades de las rocas que afloran en el sitio 131 han sido estimadas, provenientes de bibliografía especializada.

Por lo descrito líneas arriba y de acuerdo al objetivo de la observación, el titular deberá presentar información hidrogeológica que fortalezca la no presencia de agua subterránea tal como se había indicado en el ítem 4.2.1.4 «Matriz de agua subterránea». En ese sentido, el titular deberá complementar y fortalecer la caracterización hidrogeológica en el ámbito del sitio.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular señala que, si bien el Mapa Geológico Regional del Perú ubica el Sitio S0131 en la Formación Pebas, cuyas características son favorables al flujo subterráneo, localmente se encontraron estratos de arcillas naturales y limos con arena que subyacen hasta 20 metros que según los SEV 2 y 3 (Anexo ANA Observación N° 3 «Informe Hidrogeológico» y la Figura 9), éstas tienden a ser compactas, definiendo la zona como unidad hidrogeológica «Acuitardo» sedimentario. Asimismo, la sección geoeléctrica P-P' indica una presunción de encontrar nivel freático a 2,6 metros de profundidad, sin embargo, la perforación realizada S0131-Pz001 hasta 6 metros de profundidad no evidencia nivel freático ni residuo alguno de posibles afectaciones. Se asume que el nivel freático estaría ubicado a más de 30 metros de profundidad. Cabe señalar que estas investigaciones se realizaron en época húmeda.

En zonas no saturadas que comprende desde el nivel del terreno hasta el nivel freático intervienen dos fluidos que son el aire y el agua, además de la fase sólida. El movimiento de agua es más lento en estratos de suelo con menor contenido de humedad, puesto que no existe una fase continua (agua funicular). Asimismo, las características del suelo relacionan la humedad con la presión capilar y pueden influir en succión e histéresis. Para el cálculo de velocidad de flujo en medios no saturados se hizo una simulación mediante el software Hydrus 1D considerando estratos de suelo arcilloso arenoso y arenas, incluyendo parámetros hidráulicos que se presentan en el informe, arrojando velocidades de flujo máximos de $6x10^{-9}$ m/día.

Las altas precipitaciones provocan flujos que descargan de manera natural en quebradas estacionales cerca del Sitio, posteriormente a la quebrada Montano y finalmente estas descargan al río Tigre, superficial y sub superficialmente y otro porcentaje se evapora. Así mismo, se presenta un informe hidrogeológico con las aclaraciones correspondientes a la hidrogeología de los sitios incluyendo el Sitio S0131 en el Anexo ANA Observación N° 3.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

El administrado realiza la aclaración de que, si bien la formación Pebas tiene características favorables al flujo subterráneo, localmente mediante investigaciones realizadas tales como geofísica y más aún con la perforación del Pz001 con profundidad de 6 m, se confirmaron la presencia de arcillas, en cuanto al nivel freático si bien el estudio geofísico indica la posibilidad de encontrar nivel de agua a 2,6 m la perforación no evidenció nivel freático, así mismo el administrado presenta en el Anexo ANA Observación N° 3 el estudio Hidrogeológico, conteniendo la geofísica realizada y el panel fotográfico de la perforación Pz001.

Observación subsanada

b. No se dispone de las vistas de las muestras obtenidas de la perforación exploratoria, denominada SO131- Pz001. La incorporación de las vistas del logueo es indispensable para la caracterización del estrato superficial del medio poroso, medio en el cual parece producirse la mayor parte del flujo subterráneo. Por consiguiente, el Administrado debe presentar las vistas para sustentar las características litológicas del estrato perforado.

Respuesta:

No se ha presentado lo solicitado (logueo) dentro de la información presentada, informe hidrogeológico, en ese sentido, el titular deberá presentar lo requerido en la observación emitida previamente.

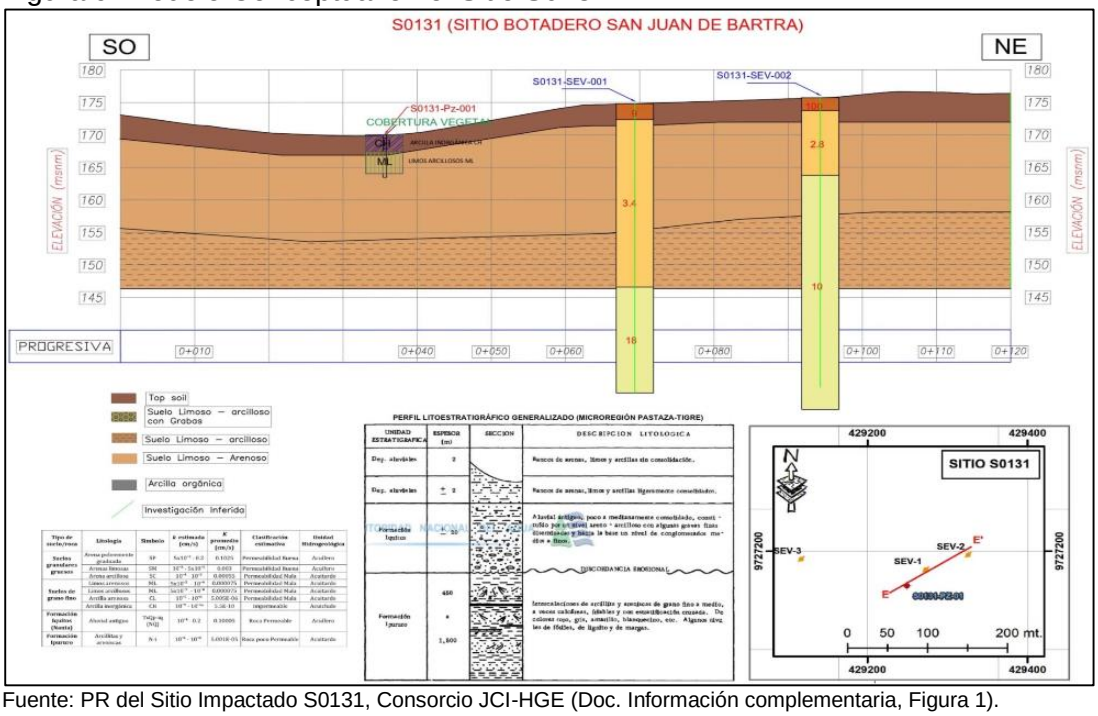
Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular presenta, además de lo indicado en el punto «a», que, con respecto a las muestras obtenidas durante las perforaciones, se encontraron suelos o estratos arcillosos (Figura 9) tal como se observa en la ficha de registro litológico de campo (presentado en el Anexo ANA Observación N° 3), así como, las fotografías de las muestras desde el estrato más superficial hasta el más profundo.

Figura 9. Modelo Conceptual en el Sitio S0131



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Figura 1).

El administrado presenta en el Anexo ANA Observación N° 3 el Estudio Hidrogeológico, conteniendo el panel fotográfico de la perforación Pz001.

Observación subsanada

4.4. Observación N° 04. En el ítem 4.6 «Posible migración de los contaminantes» se indica que la contaminación no está migrando fuera del sitio y en el ítem 4.10.3.1 «Riesgo para el suelo» se indica que durante el muestreo realizado no se evidenció migración de los contaminantes hacia el cuerpo hídrico. En tal sentido, a fin de determinar la migración de contaminantes, el administrado deberá presentar el cálculo real de la velocidad de flujo subterráneo con base a los parámetros de permeabilidad y gradiente hidráulico, parámetros que en el estudio solo son conceptuales.

Respuesta:

El titular indica que el sitio se ha delimitado de forma vertical hasta profundidades donde no se encontraron contaminantes o hasta donde el contaminante estaba por debajo del estándar de suelo, esto amerito e inclusive que parámetros como hidrocarburos en la fracción F2 y F3 (por su propia características) no hayan migrado más al fondeo del arcilla y refiere que no evidencio migración de metales al agua subterránea ya que los resultados de metales por lixiviación (TCLP) presentados en la Taba 3-51 del Plan de Rehabilitación del sitio S0131 indican que estos no lixivian en agua, por ello no habría riesgo de contaminación del agua subterránea, sin embargo es de suma importancia conocer la velocidad de migración de los posibles contaminantes, lo cual no ha sido presentado por el administrado.

En ese sentido el titular deberá complementar y realizar el cálculo de velocidad de flujo subterráneo solicitado en la observación 4, para ello, podrá hacer uso de valores asignados en base a bibliografía especializada de acuerdo a las características encontradas en el sitio SO131.

Observación no subsanada

Información Complementaria

Respuesta:

El titular indica que, con respecto a la migración hacia las aguas subterráneas, se aclara que el Sitio se delimitó de forma vertical hasta profundidades donde no se encontraron contaminantes o hasta donde el contaminante estaba por debajo del estándar de suelo, esto amerito e inclusive que parámetros como hidrocarburos en la fracción F2 y F3 (por su propia características) no hayan migrado más al fondo de la arcilla; asimismo, también no evidencio migración de metales al agua subterránea ya que los resultados de metales por lixiviación (TCLP) presentados en la Taba 3-51 del Plan de Rehabilitación del Sitio S0131 indican que estos no lixivian en agua, por ello no habría riesgo de contaminación del agua subterránea.

Asimismo, según el informe hidrogeológico presentado (Anexo ANA Observación N° 3), indica que, en zonas no saturadas, que comprende desde el nivel del terreno hasta el nivel freático, intervienen dos fluidos que son el aire y el agua además de la fase sólida. El movimiento de agua es más lento en estratos de suelo con menor contenido de humedad, puesto que no existe una fase continua (agua funicular). Asimismo, las características del suelo relacionan la humedad con la presión capilar y pueden influir en succión e histéresis.

Para el cálculo de velocidad de flujo en medios no saturados se hizo una simulación mediante el software Hydrus 1D considerando estratos de suelo limoso arenoso y limoso arcilloso, incluyendo parámetros hidráulicos que se presentan en el informe, arrojaron velocidades de flujo máximos de $2x10^{-8}$ m/día. La migración vertical de flujo subterráneo arroja valores muy pequeños a nulos, además al no encontrarse nivel freático en las investigaciones de campo, se encontraría a más de 30 metros de profundidad por lo que no se ven afectados.

El administrado indica que, en las perforaciones realizadas, no se encontraron contaminantes relacionados a la actividad, así mismo, en los resultados de metales por lixiviación (TCLP), no evidencio migración de metales al agua subterránea.

Así mismo, presentó el cálculo de velocidad de flujo en medios no saturados desarrollando una simulación mediante el software Hydrus 1D considerando estratos de suelo limoso arenoso y limoso arcilloso, incluyendo parámetros hidráulicos presentados en el informe, que arrojaron velocidades de flujo máximos de $2x10^{-8}$ m/día. La migración vertical en un año de flujo subterráneo arroja valores muy pequeños a nulos, además al no encontrarse nivel freático en las investigaciones de campo, el cual se encontraría a más de 30 metros de profundidad, estos no se verán afectados.

Observación subsanada

4.5. Observación N° 05. De la revisión del ítem 5.6.2 «Descripción de las acciones de remediación y rehabilitación», se tiene lo siguiente:

a. Se indica que se requerirán estructuras de soporte como zona de acopio, zonas de tratamiento y área de solidificación, las mismas que se observan en

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

el Plano S-131-CEV-ALT-02, además se hace referencia a una PTAR, helipuerto, campamento y vivero; sin embargo, no precisa las coordenadas de ubicación de ninguno de los componentes. Por lo tanto, deberá indicar las ubicaciones (coordenadas UTM WGS 84) de todos los componentes indicados. Además, adjuntar los archivos shape con la delimitación cada área.

Respuesta:

El titular proporciona las coordenadas de las instalaciones para la remediación del sitio S0131 (Cuadros Nº 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19). Asimismo, en el anexo 5, adjunta el mapa Estructura de las alternativas seleccionadas del sitio impactado S0131, donde se observa la ubicación de todas las instalaciones.

Cuadro Nº 13. Coordenadas de los vértices de la Zona de Tratamiento Mixto

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	429214	9727285
V2	429209	9727227
V3	429236	9727240
V4	429187	9727271

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 1).

Cuadro Nº 14. Coordenadas de los vértices de la Zona de Tratamiento Bioenzimatico

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	429228	9727207
V2	429220	9727225
V3	429283	9727230
V4	429275	9727249

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 2).

Cuadro Nº 15. Coordenadas del vivero

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	429111	9727399
V2	429123	9727409

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

V3	429100	9727439
V4	429087	9727429

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 3).

Cuadro Nº 16. Coordenadas área de acopio de top soil

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	429220	9727296
V2	429239	9727303
V3	429177	9727399
V4	429158	9727389

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 4).

Cuadro Nº 17. Coordenadas del área de solidificación

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	429270	9727253
V2	429307	9727269
V3	429250	9727299
V4	429287	9727315

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 5).

Cuadro Nº 18. Coordenadas del Campamento Base

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	428695	9727654
V2	428747	9727715
V3	428751	9727749
V4	428736	9727773
V5	428637	9727736

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones Tabla 6).

Cuadro Nº 19. Coordenadas del Helipuerto

Vértice	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S	
	Este	Norte
V1	428789	9727801
V2	428835	9727821

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

V3	428811	9727866
V4	428766	9727845

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 7).

Observación subsanada

b. En la Fase 6 se indica que la capa de suelo expuesta será cubierta con geomembrana y cobertura vegetal no contaminada obtenida durante el proceso de desbosque. Al respecto, se deberá indicar la procedencia de la cobertura vegetal en caso no se realice el desbosque durante las actividades de remediación.

Respuesta:

El titular señala que la cobertura vegetal se realizará mediante la revegetación de la zona (esquema de revegetación), y la ubicación del vivero se indica en el Cuadro Nº 18.

Observación subsanada

4.6. Observación N° 06. El ítem 5.7.4.3.1 «Abastecimiento de agua» se indica que el agua para los servicios higiénicos será captada de la quebrada Montano; sin embargo, no precisa el volumen de agua a captar. Además, respecto a la demanda de agua para uso industrial no se presenta mayor información. Al respecto se tiene lo siguiente:

a. Se deberá precisar el consumo de agua (m^3/día, l/s) para uso industrial (riego, acciones de remediación, etc.) y doméstico (consumo humano, campamento, etc.) en cada etapa del proyecto (construcción, operación y abandono).

Respuesta:

El titular señala que, para el consumo industrial requerirá para todos los usos según el Cuadro Nº 20, y, para consumo humano requerirá según el Cuadro Nº 21.

Cuadro Nº 20. Volumen de agua para consumo no doméstico (industrial)

Nombre	Volumen	
	m^3/año	L/s
Volumen de agua para Remediación	352,38	0,012

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 8).

Cuadro Nº 21. Volumen de agua para consumo humano

Nombre	Volumen	
	m^3/día	L/s
Volumen de agua para Consumo Humano	10,0	0,116

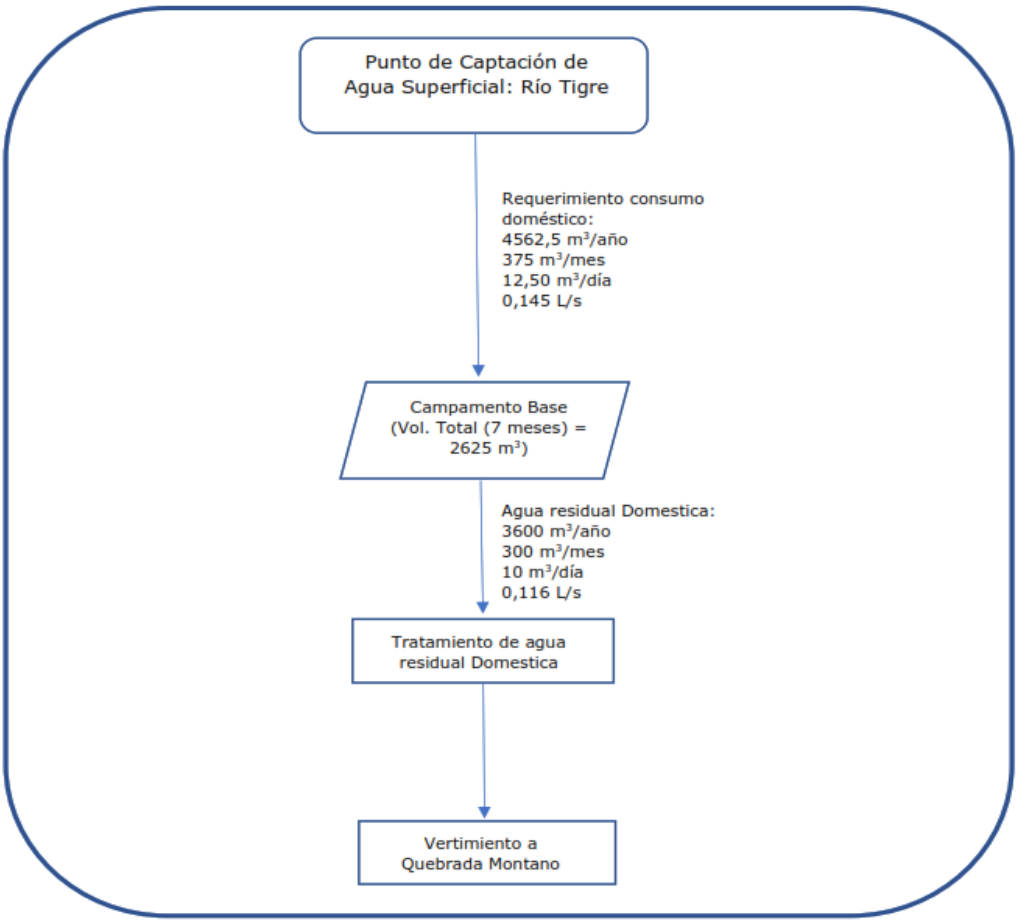
Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 9).

Asimismo, adjunta los diagramas de flujos de balance de agua doméstico (Figura 10) e industrial (Figura 11). De acuerdo al flujograma de balance de

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

agua doméstico, el consumo requerido es 12,50 m^3/día y el punto de captación es el río Tigre, además las aguas residuales serán 10 m^3/día. Por otro lado, el flujograma de balance de agua industrial, señala 48,19 m^3/día de demanda para riego; 3,89 m^3/día para lavado de equipos; 0,31 m^3/día para tratamiento enzimático; 0,94 m^3/día para estimulación bioenzimático más solidificación y; 1,12 m^3/día para solidificación. El punto de captación será en el río Tigre.

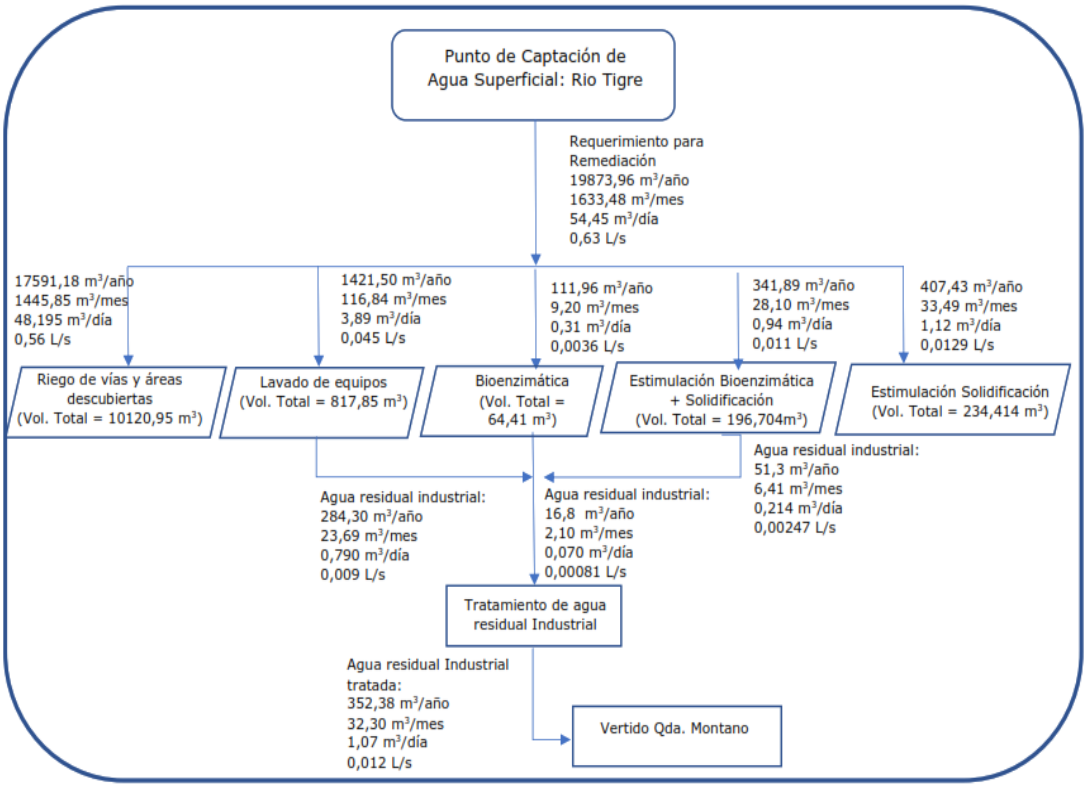
Figura 10 Diagrama de Flujo de Balance de Agua Domestico



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Figura 1).

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Figura 11. Diagrama de Flujo de Balance de agua para los procesos industriales



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Figura 2).

Al respecto, la demanda de agua para consumo humano (10,0 m^3/día) mostrado en el Cuadro Nº 21, difiere de lo mostrado en el flujograma (figura 1) de balance de agua doméstico (12,50 m^3/día), asimismo, la demanda de agua para los procesos industriales mostrada en el Cuadro Nº 23 (352,38 m^3/año) difiere de lo mostrado en el flujograma (Diagrama de flujo de balance de agua) donde la sumatoria de las demandas de agua para los procesos es mucho mayor (1759,18 m^3/año para riego, 1421,50 m^3/año para lavado de equipos, etc.), además, el agua residual obtenida del lavado de equipos (agua de salida) es aproximadamente el 20 % de lo utilizado (agua de entrada).
En ese sentido, debe corregir la información proporcionada en los Cuadros Nº 20 y 21, asimismo debe corregir y/o sustentar los cálculos de volúmenes de salida de cada proceso.

Observación no subsanada

Información complementaria
Respuesta:
El titular corrige los cuadros de volumen de agua para consumo doméstico y no doméstico, (Tabla 1 y 2) respectivamente, lo que guarda relación con los Diagramas de flujo de balance de agua doméstica y no doméstico respectivamente (Cuadros Nº 22 y 23). Asimismo, corrige el diagrama de Flujo de Balance de agua no doméstico, el cual presenta los valores corregidos de los volúmenes para riego de vías y áreas verdes, considerando las aguas residuales domésticas e industriales tratadas (Figura 12). Es preciso señalar que no habrá vertimiento a cuerpos de agua, las aguas tratadas serán destinada para riego de vías.

Cuadro Nº 22. Volumen de agua para consumo no doméstico (industrial)

Nombre	Volumen	
	m^3/año	L/s
Volumen de agua para Remediación	19866,95	0,63

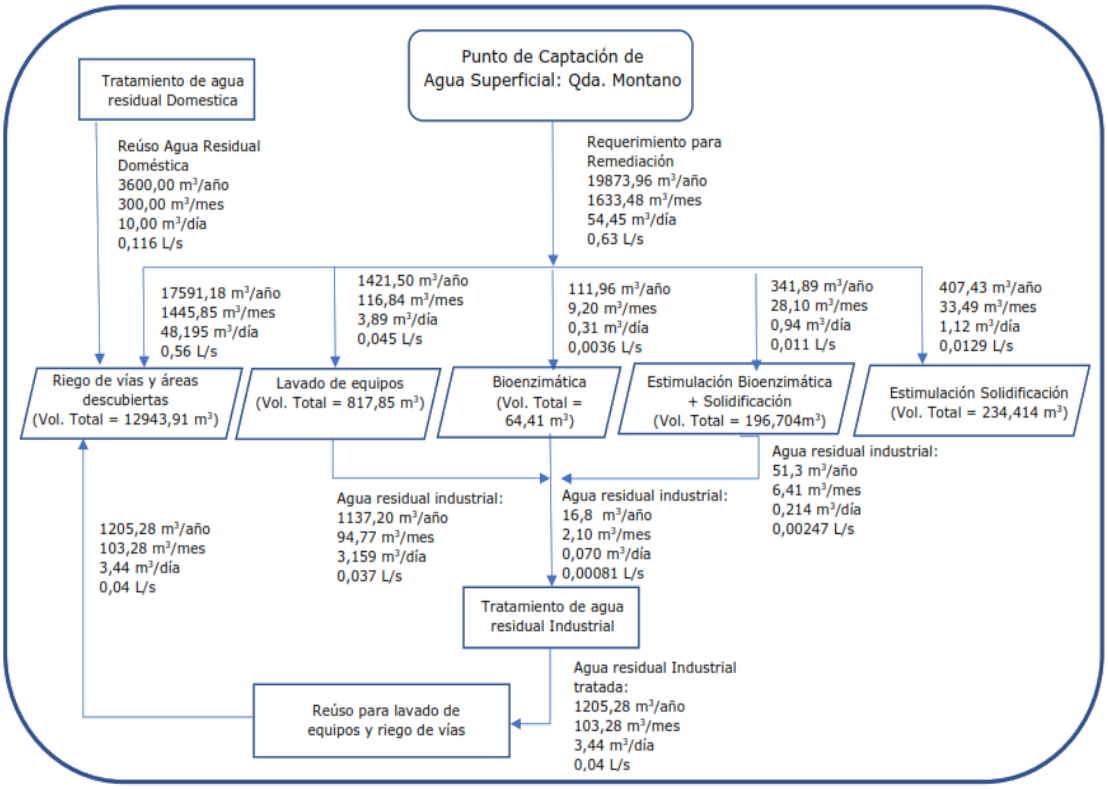
Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Tabla 1).

Cuadro Nº 23. Volumen de agua para consumo humano

Nombre	Volumen	
	m^3/día	L/s
Volumen de agua para Consumo Humano	12,50	0,145

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Tabla 2).

Figura 12 Diagrama de Flujo de Balance de agua no domestico



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Anexo 6, Figura 1).

Observación subsanada

b. Indicar la fuente de abastecimiento de agua para uso doméstico e industrial. De considerar un cuerpo de agua, precisar la ubicación (coordenadas UTM

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

WGS 84) de cada punto de captación, describir el sistema de captación, transporte, almacenamiento y distribución del agua para uso industrial y doméstico en el área del proyecto para cada punto de captación.

Respuesta:

El titular indica que las fuentes de abastecimiento de aguas para uso doméstico e industrial serán la quebrada Montano (quebrada de régimen permanente en el área de proyecto). El punto de captación para consumo humano será en la margen izquierda de la quebrada Montano a 898 m del futuro Campamento Base del sitio S0131. La captación de agua se realizará mediante el uso de dos electrobombas que estarán ubicados en la orilla, sujetados en una balsa y anclados a la orilla por dos cables de acero. La línea de conducción será con tuberías HDPE hasta los reservorios de aproximadamente 5000 litros. En el Cuadro Nº 24, presenta la ubicación de referencia del punto de captación, el cual se muestra en el plano S0131-CEV-MU-04B.

Cuadro Nº 24. Ubicación de punto de captación de agua para consumo humano

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Descripción del punto
	Este	Norte	
S0131-CAP-01	428451	9728660	Quebrada Montano, punto ubicado hacia el lado norte y a 945 metros del Campamento Base

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 10).

Señala, además, que el punto de captación de agua para uso industrial, se ubicará en la margen derecha de la quebrada Montano, al norte de la zona de remediación y del sitio S0131 (Cuadro Nº 25). La captación se realizará con motobombas y/o electrobombas que estarán ubicados en la orilla, anclados por dos cables de acero. La línea se conducción será de tuberías HDPE colocada sobre el suelo, siguiendo la trayectoria más recta posible hacia la zona de tratamiento. Adicionalmente, muestran el plano de ubicación del punto de captación (S0131-CEV-MU-04C).

Cuadro Nº 25. Ubicación de punto de captación de agua para biorremediación

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Descripción del punto
	Este	Norte	
S0131-CAP-01	428451	9728660	Quebrada Montano, punto ubicado hacia el norte y a 1500 metros de las áreas de remediación

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 11).

Al respecto, se indica que las fuentes de agua tanto para consumo humano como para uso industrial será la quebrada Montano, el cual difiere de lo señalado en los diagramas de flujo de balance agua doméstico e industrial (figuras 1 y 2), que señala como punto de captación el río Tigre. Asimismo, el punto de captación de agua mostrado en los planos S0131-CEV-MU-04B y S0131-CEV-MU-04C, señala el punto fuera de la quebrada Montano. En ese

sentido, el titular debe corregir los nombres de las fuentes de aguas indicadas en los flujogramas de balance agua para consumo e industrial, asimismo, debe revisar y corregir los planos de ubicación del punto de captación, el cual debe mostrar el punto en la quebrada.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular señala que las fuentes de abastecimiento de aguas para uso doméstico e industrial serán la quebrada Montano. El punto de captación para consumo humano será en la margen izquierda de la quebrada Montano a 898 m del futuro Campamento Base del sitio S0131 (Cuadro Nº 26). La captación de agua se realizará mediante el uso de dos electrobombas que estarán ubicados en la orilla, sujetados en una balsa y anclados a la orilla por dos cables de acero. La línea de conducción será con tuberías HDPE hasta los reservorios de aproximadamente 5000 litros.

Cuadro Nº 26. Ubicación de punto de captación de agua para consumo humano

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Descripción del punto
	Este	Norte	
S0131-CAP-01	428451	9728660	Quebrada Montano, punto ubicado hacia el lado norte y a 945 metros del Campamento Base

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Tabla 3).

Señala, además, que el punto de captación de agua para uso industrial, se ubicará en la margen derecha de la quebrada Montano, al norte de la zona de remediación y del sitio S0131 (Cuadro Nº 27). La captación se realizará con motobombas y/o electrobombas que estarán ubicados en la orilla, anclados por dos cables de acero. La línea se conducción será de tuberías HDPE colocada sobre el suelo, siguiendo la trayectoria más recta posible hacia la zona de tratamiento.

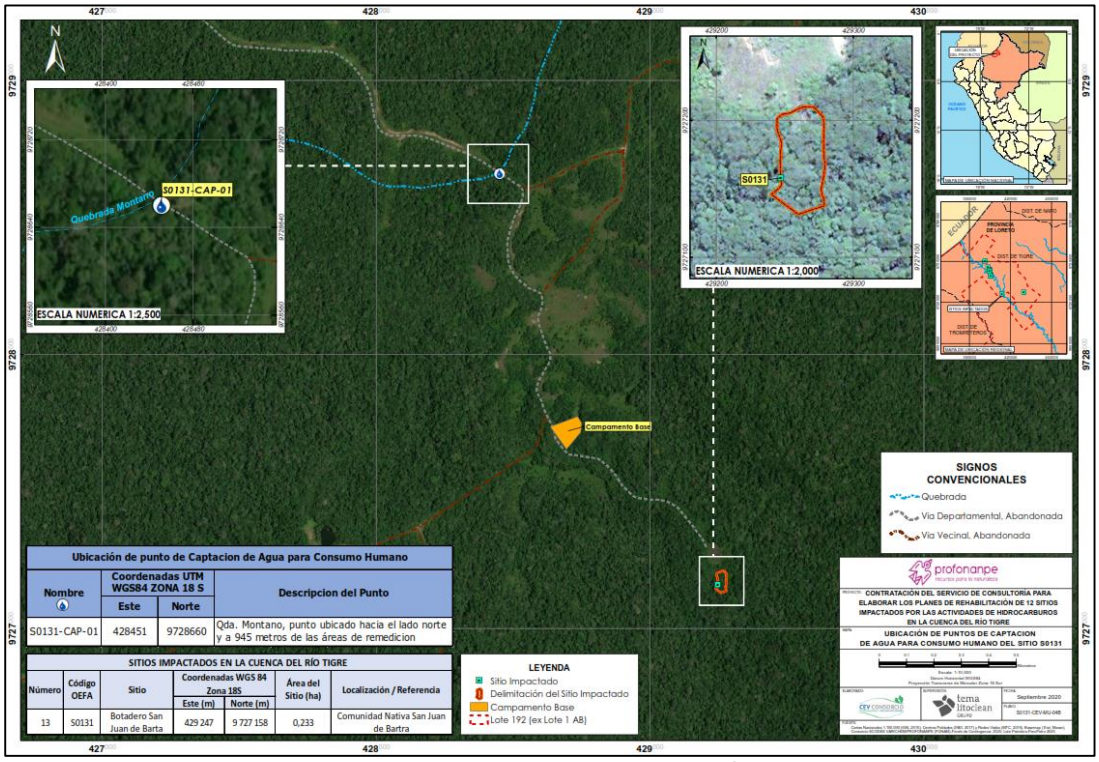
Cuadro Nº 27. Ubicación de punto de captación de agua para biorremediación

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 18 S		Descripción del punto
	Este	Norte	
S0131-CAP-01	428451	9728660	Quebrada Montano, punto ubicado hacia el norte y a 1500 metros de las áreas de remediación

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Tabla 4).

Asimismo, presenta los Diagramas de flujo de balance de agua doméstica y no doméstico respectivamente (Figura 1 del anexo 6); corrige los nombres de los cuerpos de agua del punto de captación, además, presenta los mapas S0131-CEV-MU-04) «Ubicación de puntos de captación de agua para biorremediación del sitio S0131» y S0131-CEV-MU-04B «Ubicación de puntos de captación de agua para consumo humano del sitio S0131» (Figura 13) corregidos.

Figura 13. Ubicación de puntos de captación de agua para consumo humano del sitio s0131



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Anexo 6, Mapa S0131-CEV-MU-04).

Observación subsanada

c. Precisar los volúmenes de agua a captar en cada punto, realizar el análisis de disponibilidad hídrica (época de estiaje) y sustentar la no afección al uso de terceros. Tomar como referencia el 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 (R.J. N° 007-2015-ANA). El volumen de agua a captar no deberá exceder la demanda de agua del proyecto.

Respuesta:

El titular señala que los volúmenes se indicaron en el punto a) de esta observación. Indica, además, que no se afectaría la disponibilidad hídrica ni para el cuerpo de agua ni a terceros ya que la zona no es habitada, y el agua de la quebrada no tienen actualmente ningún uso. También afirma que la operadora en su momento hacía uso de esta quebrada para abastecimiento de todas sus operaciones.

Al respecto, los volúmenes indicados en el punto a deben ser revisados. Por otro lado, no se realizó el análisis de disponibilidad hídrica. En ese sentido, debe revisar el punto a) de esta observación, adicionalmente, debe mostrar el análisis de la disponibilidad hídrica (Tomar como referencia el 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 (R.J. N° 007-2015-ANA).

Observación no subsanada

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Información complementaria

Respuesta:

El titular corrige los cuadros de volumen de agua para consumo doméstico y no doméstico, los cuales guardan relación con los diagramas de flujo de balance de agua doméstica y no doméstica respectivamente (observación «a» de esta sección).

Con respecto a la disponibilidad hídrica, el titular no cuenta no datos de caudal y/o aforo de las quebradas de la cuenca Montano, por lo que utilizó métodos indirectos para generar el caudal medio anual y caudales medios mensuales en el punto de captación. Determinó las precipitaciones medias de la cuenca Montano a partir de la red pluviométrica de un grupo de subcuencas de la cuenca del Tigre.

Debido a que no se dispone de información hidrométrica de la cuenca Montano, los caudales medios mensuales fueron estimados a partir de métodos indirectos. Tomando como referencia los caudales medios mensuales generados en la cuenca del río Tigre (del estudio de Evaluación de Recursos Hídricos de la cuenca Marañón, Inclam- Perú). Así, por el método de transposición de caudales y considerando cuencas hidrológicamente homogéneas, determina a través de las áreas y precipitación, los caudales de la cuenca Montano.

Del anexo III, puede observarse el «registro de caudales generados» para la cuenca de la quebrada Montano (Cuadro Nº 28).

Cuadro Nº 28. Disponibilidad hídrica al 75% punto de captación Cap-S0131 (L/s)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Disp. Hídrica 75%	1176	1108	1264	1392	1364	1794	1586	1329	1256	1216	1304	1254

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Cuadro 3-Ob-2a).

El recurso hídrico se utilizará para uso doméstico e industrial. El requerimiento hídrico será (doméstica + industrial) de 66,95 m^3/día, es decir 0,775 L/s para los procesos de construcción, ejecución y cierre, volumen menor, comparado con la menor disponibilidad 1108 L/s (febrero), de acuerdo a la estimación realizada por el titular; para ello considera posteriormente tramitar los permisos para la captación a la ANA. La demanda de agua es menor al 1 % de la oferta como puede observarse, además, de no existir demandas de agua a lo largo de la quebrada Montano.

Observación subsanada

4.7. Observación N° 07. Respecto al manejo de aguas de contacto (aguas que entren en contacto con algún componente y los lixiviados) y no contacto (aguas de escorrentía) de los componentes del proyecto, en el ítem 5.6.4 «Descripción de las actividades de ingeniería a ejecutar» se indica que para el manejo de lixiviados y escorrentía se construirá alrededor de la zona de tratamiento un

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

sistema de desvío y recogida de las aguas de escorrentía superficial como lo son cunetas o canaletas. En tal sentido, se tiene lo siguiente:

a. Deberá describir el manejo de las aguas de contacto y no contacto de cada uno de los componentes del proyecto (zona de acopio, zonas de tratamiento, área de solidificación, campamento, helipuerto, entre otros que se crean convenientes). Para el caso de los canales de coronación, cunetas u otra infraestructura de captación de agua, deberá sustentar el cálculo del caudal de diseño, presentar el diseño y los planos correspondientes.

Respuesta:

El titular señala con respecto a las aguas de no contacto (lluvia), que los trabajos se realizarán en época seca (menos lluvia). Las áreas donde se realizará la actividad de remediación del sitio serán cubiertas con toldos de lona, los mismos que evitarán que el agua de lluvia (en caso de presentarse) no ingrese al suelo en tratamiento. Menciona además que para el manejo de las aguas de lluvia: se construirán canales perimetrales en los cuatro lados del área excavada y la recolecta de las aguas se direccionará hacia el río Tigre; los canales tendrán las dimensiones adecuadas (las dimensiones se calcularán en la ingeniería de detalle) para transportar toda el agua que discurran de los techos del área de tratamiento y de las zonas que requieran; una vez colectada, las aguas se direccionará hacia los lados laterales para su discurrimiento en el terreno. El cálculo del sistema de drenaje (canaletas laterales) están considerados realizarlos en la ingeniería de detalle.

Con respecto a las aguas de contacto (lixiviados), señala que se espera generar una cantidad mínima de aguas de contacto que provendrían de: lavado de equipos que realizan trabajos de remediación (retroexcavadores, tractores y camiones, principalmente), suelo contaminado, ya sea proveniente del propio sitio (propia humedad del suelo), del agua sobrante del proceso de remediación y una mínima parte de agua de lluvia que podría entrar en contacto con los suelos y sedimentos. Indica que las aguas serán recolectadas según su procedencia, dependiendo de la cantidad de agua que se tenga, se procederá a través del uso de dos motobombas para el área contaminada, además de una motobomba para el retiro de las aguas sobrantes del proceso de humectación. Las aguas retiradas serán almacenadas en dos reservorios tipo tanque australianos o fask tank; tanque uno para reservorio de aguas de lavado de equipos y tanque dos para aguas provenientes de área excavada y de áreas de tratamiento.

Al respecto, no señala las características de los canales de captación y derivación de las aguas de no contacto (lluvia) así como las consideraciones técnicas para el diseño del canal. Asimismo, falta completar el proceso de captación de las aguas de contacto y, las características y consideraciones técnicas del sistema de captación.

En ese sentido, el titular debe presentar las características de los canales de captación y derivación de las aguas de no contacto (lluvia) así como las consideraciones técnicas para el diseño del canal. Asimismo, debe detallar el proceso de captación de las aguas de contacto y, las características y consideraciones técnicas del sistema de captación.

Observación no subsanada

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Información complementaria

Respuesta:

Respuesta el titular señala con respecto a las aguas de no contacto, que los trabajos de remediación se realizarán durante la época seca, las áreas donde se realizará toda la actividad de remediación del Sitio serán cubiertas con toldos de lona que evitarán que el agua de lluvia (en caso de darse) no ingrese al suelo en tratamiento. Para las aguas de lluvia en las áreas de tratamiento, se construirán canales perimetrales en los cuatro lados y se direccionarán hacia el terreno circundante; los canales tendrán las dimensiones adecuadas (que se calcularán en la ingeniería de detalle) para transportar toda el agua que discurran de los techos del área de tratamiento y de las zonas que requieran; una vez que el agua sea colectada, será dirigida hacia los lados laterales para su discurrimiento en el terreno; el cálculo del sistema de drenaje (canaletas laterales) están considerados realizarlos en la ingeniería de detalle. Asimismo, presenta en el anexo 7, los diseños preliminares de los canales de evacuación de las aguas de lluvia, además, de los diseños y secciones de los canales. Presenta, las estimaciones de las áreas y caudales de drenajes (Cuadro Nº 29), además de las variables hidráulicas para cada uno de los canales de los componentes:

b = Ancho solera en m.
Z = Talud.
n = Rugosidad.
S = Pendiente en m/m.
Y = Tirante normal en m.
A = Área hidráulica en m²
T = Espejo de agua en m.
F = Número Froud.
P = Perímetro en m.
R = Radio hidráulico en m.
V = Velocidad en m/s.
E = Energía Específica en m-kg/kg

Cuadro Nº 29. Estimación de áreas y caudales de drenaje

Componente	Área (km^2)	Q (m^3/s)	Revestimiento	Tipo de fluido
Área de tratamiento mixto	0,00150	0,00692	Geomembrana	Supercrítico
Área de solidificación	0,00200	0,00923	Geomembrana	Supercrítico
Área de tratamiento enzimático	0,00120	0,00554	Geomembrana	Supercrítico
Área de acopio top soil	0,00233	0,01074	Geomembrana	Supercrítico
Campamento base	0,00725	0,03346	Geomembrana	Supercrítico
Sitio SO 131	0,00233	0,01074	Geomembrana	Supercrítico

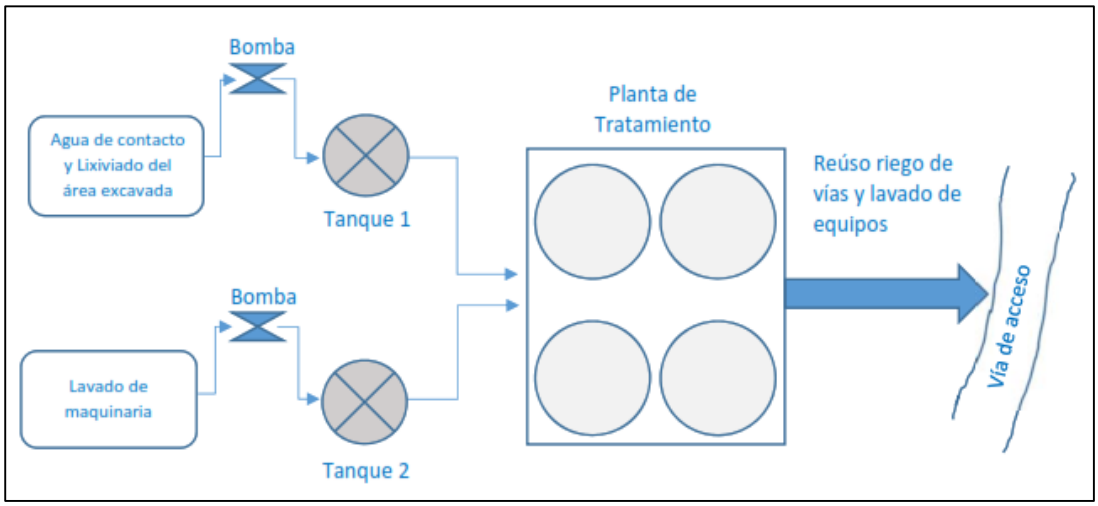
Coeficiente de escorrentía C = 0,80

Con respecto a las aguas de contacto o lixiviados, indica que será las que entraron en contacto con el suelo tratado, las que provienen del suelo contaminado a manera de lixiviado y aquellas que provengan del lavado de equipos que trabajaran con los suelos contaminados (lavado de tolvas, palas de maquinaria principalmente). Las aguas serán recolectadas según su procedencia, dependiendo de la cantidad, por medio de motobombas para el

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

área contaminada, que estarán ubicadas cerca del lugar donde se recolecten y/o necesiten y, además serán portátiles y autocebantes; las aguas sobrantes del proceso de humectación serán retiradas por una motobomba de una potencia de 2 HP y bombeadas al sistema de tratamiento. Las aguas retiradas serán almacenadas en dos reservorios tipo tanques australianos, tanque rotoplast o fask tank: una para las provenientes de lavado de equipos y la otra para las provenientes del área excavada y de las áreas de tratamiento (Figura 14).

Figura 14. Diagrama del proceso de Tratamiento de las aguas de contacto y lixiviados



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Figura 5).

Observación subsanada

b. Se deberá 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.

Respuesta:

El titular señala que la disposición de las aguas de no contacto (aguas de lluvia) será al terreno natural, estos serán derivados a las áreas aledañas de las ubicaciones que las generan (campamentos, áreas de tratamiento, vivero, etc.).

Observación subsanada

c. Se deberá precisar la disposición final de las aguas de contacto (lixiviados) 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

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

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.

Respuesta:

El titular indica que las aguas tratadas se verterán en un solo punto (las aguas provenientes de las actividades industriales se juntarán para realizar el vertimiento en un solo sitio) de la quebrada Montano. Los caudales estimados a descargar se indican en el Cuadro Nº 30.

Cuadro Nº 30. Volúmenes Promedio Mensual y Anual del Agua Industrial

Volumen Mensual (m^3/mes)												**m^3/añ**	**L/s**
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual	**L/s**
33,38	30,16	33,38	32,30	33,38	32,30	33,38	33,38	32,30	33,38	32,38	33.38	393,02	**0,012**

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 12).

Detalla que para el manejo de efluentes líquidos provenientes de lixiviados (área impactada, área de tratamiento y de lodos) se aplicarán procesos fisicoquímicos de separación, sedimentación y neutralización del agua, los que emplearán tanques (por Ej. Tanques australianos), cada uno de los cuales tendrá las dimensiones adecuadas para realizar el tratamiento. El proceso considera: recolección de aguas del área de excavación, área de tratamiento y de la zona de recolección de lodos; separación, se retirarán los hidrocarburos y material sobrenadante con paños absorbentes y/o desnatador (skimmer). Los paños absorbentes y los hidrocarburos recuperados en el skimmer serán almacenados en cilindros y almacenados en el área de residuos peligrosos para su posterior disposición en un relleno de seguridad; ajuste de parámetros, que consistirá en el monitoreo de los parámetros, a fin de darle tiempo de sedimentación, así como la neutralización (de pH); floculación y sedimentación, con la adición de químicos para la coagulación, floculación y sedimentación, considerando el tiempo de residencia, concentración de los productos químicos y agitación durante el tratamiento, los sólidos removidos serán secados y recolectados para ser dispuestos como residuos peligrosos y; vertimiento a cuerpo receptor, previo a la disposición final, se realizará el monitoreo de control de parámetros de campo, para conocer si se encuentra apta para su descarga a un cuerpo receptor. Plantea analizar las concentraciones de parámetros de control por lo menos una vez al mes.

Indica que el dispositivo de descarga será una manguera de 2" que se colocará en la margen derecha de la quebrada Montano (Cuadro Nº 31).

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Cuadro Nº 31. Ubicación de punto de vertimiento de aguas de contacto tratadas

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 zona 18S		Descripción del Punto
	Este	Norte	
S0131-EI-01	428132	9728240	Qda. Montano, lado noroeste del sitio S0131 y a 1360 metros aproximadamente de la zona de tratamiento.

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 13).

Añade, que los cálculos de zona de mezcla serán efectuados en la ingeniería de detalle y antes de realizar los trabajos, debido a que en el proyecto no estaba contemplado la ubicación de puntos de vertimiento, además que las quebradas están bastante distanciadas del sitio. A continuación, en el Cuadro Nº 32, indica la ubicación aproximada de los puntos de control que se confirmaran antes de la solicitud del permiso correspondiente, además adjunta el plano S0131-CEV-MU-04E, que presenta los puntos del vertimiento y los puntos de control

Cuadro Nº 32. Ubicación de puntos de Control para aguas de contacto tratadas

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 zona 18S		Descripción del Punto
	Este	Norte	
S0131-CR-03	428148	9728287	Qda. Montano, 50 metros aguas arriba del punto de vertimiento
S0131-CR-04	428093	9728348	Qda. Montano, 100 metros aguas abajo del punto de vertimiento

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 14).

Al respecto no se determina la zona de mezcla y el efecto del vertimiento del efluente en la quebrada Montano. Asimismo, se observa que el plano S0131-CEV-MU-04E, presenta los puntos del vertimiento y los puntos de control alejado de la quebrada Montano y las coordenadas del punto S0131-CR-04 mostrada en este plano, difiere con el mostrado en el Cuadro Nº 29.

En ese sentido, debe determinar la zona de mezcla y el efecto del vertimiento en la quebrada Montano (tomar como referencia la Guía para la determinación de la zona de mezcla y la evaluación del impacto del vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua: evaluación de impacto de dos o más vertimientos en un cuerpo natural de agua de forma integral, Acápite II) y, establecer los puntos de control en el cuerpo receptor tomando en cuenta la zona de mezcla (ítem 5.1.1 de la RJ N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales). Adicionalmente, debe revisar y corregir la trayectoria de la quebrada Montano del plano S0131-CEV-MU-04E, el cual debe contener los puntos del vertimiento y los puntos de control y, corregir las coordenadas del punto S0131-CR-04, cuando corresponda.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

El titular modifica la disposición final de las aguas residuales tratadas; no habrá vertimiento de agua residual industrial tratado a cuerpos de agua; la disposición final de las «Aguas de Contacto Tratadas» será el reúso para riego de vías y lavado de maquinarias. Las aguas tratadas se almacenarán en un reservorio de 5000 litros (de mayor volumen si fuera necesario). Los caudales estimados a producir por el tratamiento de la planta de tratamiento de efluentes industriales de manera intermitente se presentan en el Cuadro Nº 33.

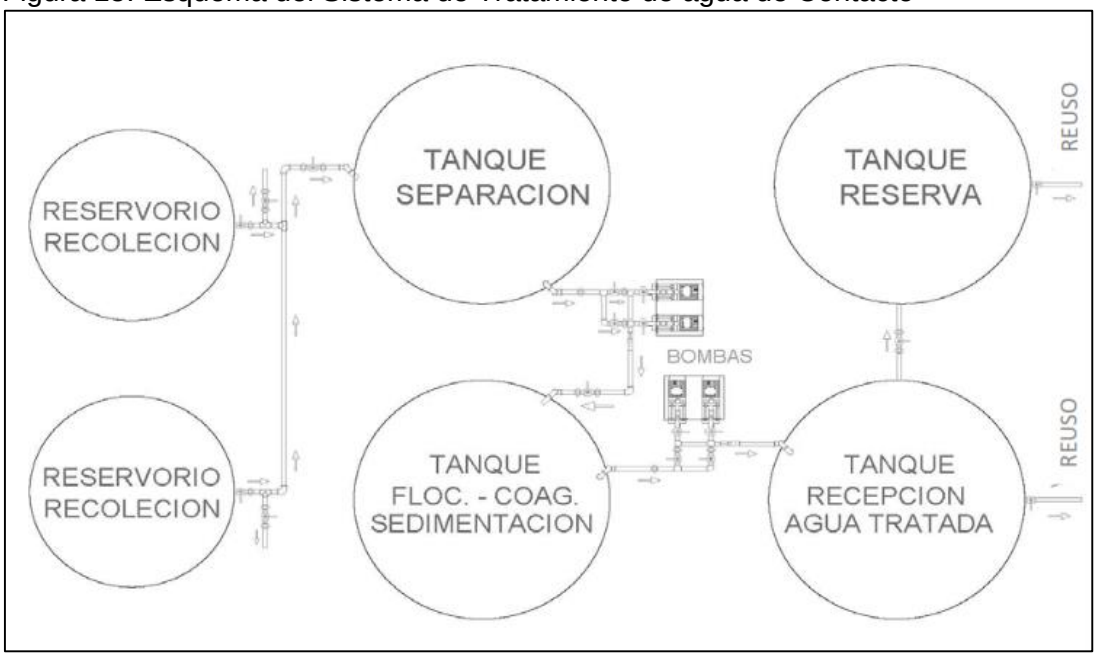
Cuadro Nº 33. Volúmenes Promedio Mensual y Anual del Agua Industrial

Volumen Mensual (m^3/mes)												m^3/año	L/s
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
106,6	96,32	106,6	103,2	106,6	103,2	106,6	106,6	103,2	106,6	103,2	106,6	1255,6	0,04

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Información complementaria, Tabla 5).

Describe el sistema de tratamiento para las aguas de contacto: el manejo de efluentes líquidos provenientes de los lixiviados (área impactada, área de tratamiento y de lodos) aplicará un sistema de tratamiento consistente en procesos fisicoquímicos de separación, sedimentación y neutralización del agua. El proceso contempla las etapas de: recolección, que recibe las aguas del área de excavación, de tratamiento y de la zona de recolección de lodos; separación, que retira los hidrocarburos y material sobrenadante; ajuste de parámetros, que consiste en el monitoreo de los parámetros para sedimentación, así como la neutralización; floculación y sedimentación, que consiste en la adición de químicos para facilitar los procesos de coagulación, floculación y sedimentación y; almacenamiento para reúso, donde el agua tratada será almacenada en reservorios para su reúso (Figura 15).

Figura 15. Esquema del Sistema de Tratamiento de agua de Contacto



Fuente: PR del Sitio S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Información complementaria, Figura 6).

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Además, presenta la ubicación del reservorio del almacenamiento de agua de contacto tratada y la ubicación del punto de control para las aguas tratadas.

Observación subsanada

d. 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.

Respuesta:

El titular indica que el balance de agua para los trabajos de rehabilitación, se presentan en los diagramas de flujo en el anexo 7.

Al respecto la información se encuentra en el anexo 6, de la observación 6, al cual se le solicita presentar información complementaria. En ese sentido, debe revisar y corregir las observaciones correspondientes a los diagramas de flujo de los puntos a y b de la observación 6.

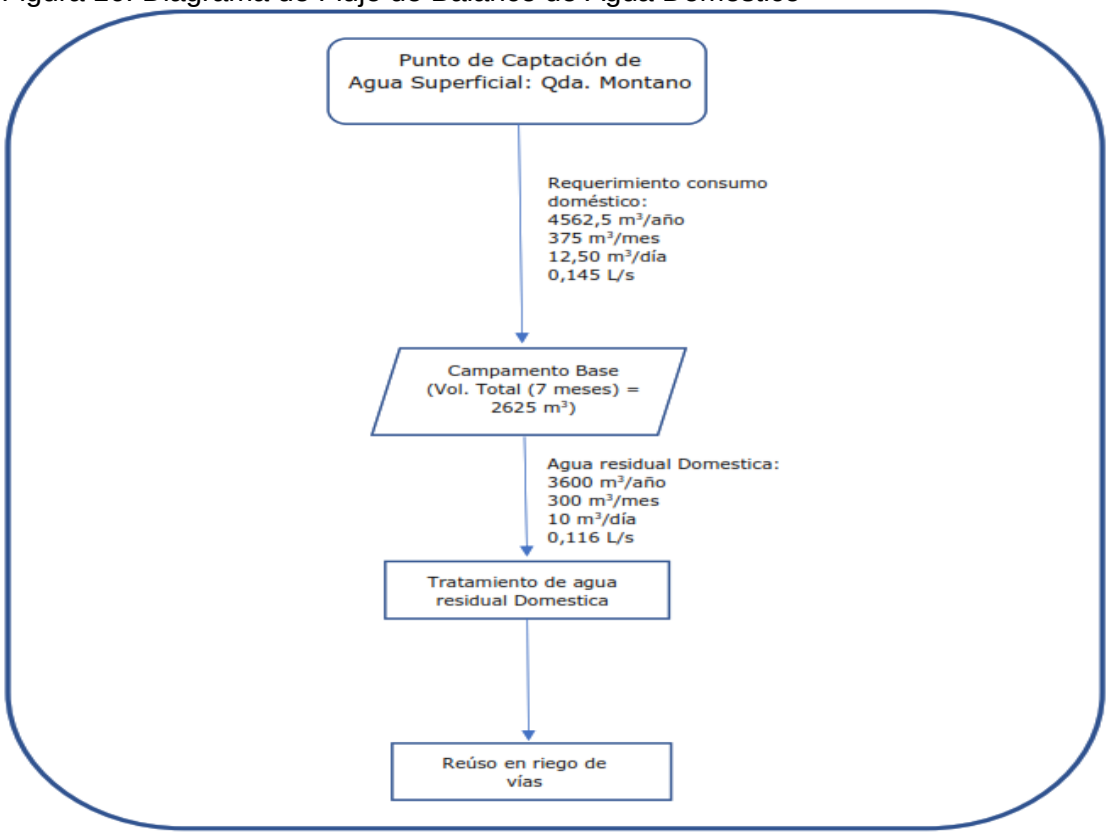
Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular presenta los balances de agua para uso doméstico y no doméstico (anexo 7), como se muestra en las Figuras 16 y 17.

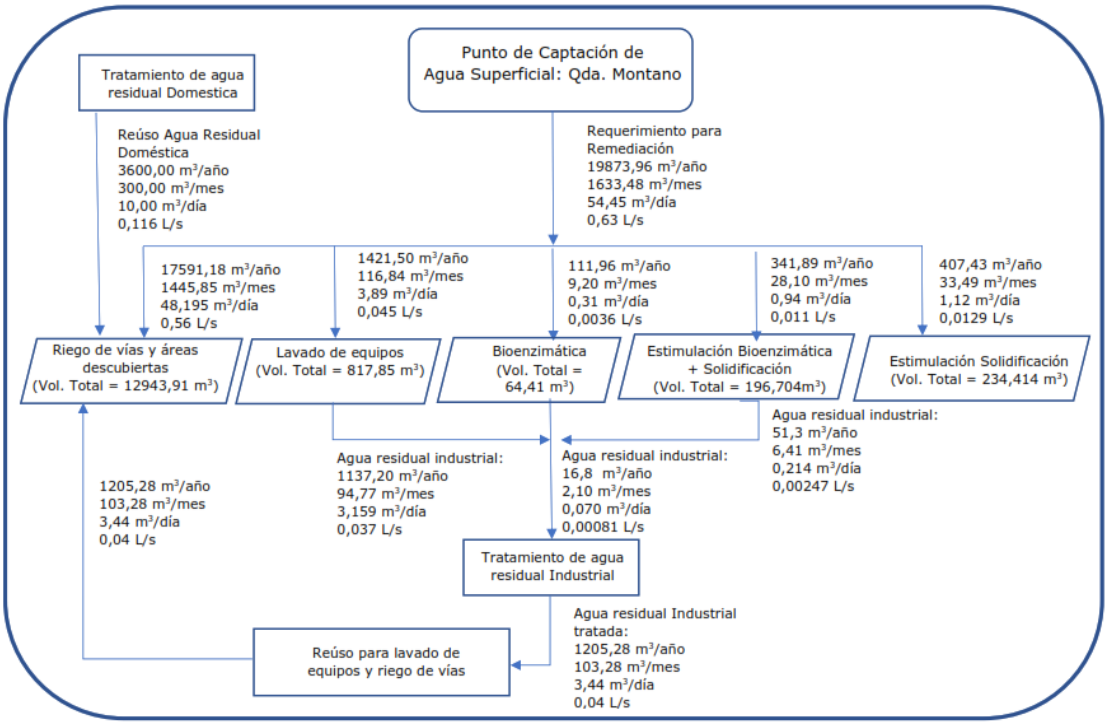
Figura 16. Diagrama de Flujo de Balance de Agua Domestico



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Información complementaria, Anexo 7, Figura 1).

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Figura 17. Diagrama de Flujo de Balance de agua no domestico



Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio JCI-HGE (Doc. Información complementaria, Anexo 7, Figura 1).

Señala que las aguas residuales serán tratadas y utilizadas para reúso, riego de vías y lavado de equipos. Con respecto a las aguas de contacto, luego del tratamiento, plantea el control mensual de los parámetros hidrocarburos totales de petróleo (HTP), DBO, DQO y aceites y grasas, así como arsénico, bario, plomo, mercurio y nematodos intestinales.

Observación subsanada

4.8. Observación N° 08. En el ítem 5.7.7.3 «Desarrollo del plan para aguas residuales domésticas» se indica que los efluentes domésticos serán tratados y descargados a la quebrada Montano; sin embargo, esto solo considera a las aguas negras, no quedando clara la disposición final de las aguas grises. Además, se hará uso de letrinas. Por lo tanto, se deberá presentar lo siguiente:

a. Respecto a la disposición final de las aguas grises, se deberá precisar si serán infiltradas, reusadas o descargadas a un cuerpo de agua superficial previo tratamiento. 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 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

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

y nivel de la napa freática. Además, adjuntar un esquema del sistema de tratamiento.

Respuesta:

El titular señala que no se reusará el agua residual doméstica tratada, así, tampoco se realizará infiltración de las aguas residuales domésticas tratadas en el suelo, adiciona, que el tratamiento de las aguas negras y grises serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD). Estas aguas residuales domesticas tratadas del proyecto serán vertidas en la quebrada Montano. El esquema de tratamiento se muestra en el ítem 5.7.7.3.3 «Medidas Específicas para el Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales Domésticas» del PR.

Observación subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular aclara que para el presente proyecto se realizará el reúso de agua residual doméstica tratada como método de disposición. No se realizará infiltración de las aguas residuales domésticas en el suelo. El tratamiento de las aguas negras y aguas grises serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD).

Observación subsanada

b. Para el caso de la descarga a la quebrada Montano u otro cuerpo de agua superficial, se deberá describir la estructura de almacenamiento de agua, el caudal máximo de aguas residuales domésticas a verter (m^3/año, m^3/mes y l/s), descripción del sistema de tratamiento y ubicación (coordenadas UTM WGS 84), 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.

Respuesta:

El titular plantea la instalación de un campamento base por ello, las aguas serán tratadas en un Sistema de tratamiento con una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD), que tratara las aguas negras y las aguas grises (que provienen principalmente de la cocina y sirve solo como pre-tratamiento en la trampa de grasas y aceites). El agua residual tratada será vertida en la quebrada Montano, el punto de vertido será ubicado en las coordenadas que indique el Cuadro Nº 34**.**

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Cuadro Nº 34. Ubicación de punto de vertimiento de Aguas Residuales Domésticas

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 zona 18S		Descripción del Punto
	Este	Norte	
S0131-VD-01	428222	9728351	Qda. Montano, lado noroeste del sitio S0131 y a 750 metros aproximadamente de la zona de tratamiento

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 15).

Señala que, la cantidad de agua para el campamento según el ítem 5.7.7.3.2 será en promedio 12,50 m^3/día, por ello, si se considera que el 80% se va alcantarillado, la cantidad de agua residual será 10,0 m^3/día. La cantidad que será vertida a la quebrada será como se indica en el Cuadro Nº 35.

Cuadro Nº 35. Volúmenes promedio mensual y anual del agua residual doméstica

Volumen Mensual (m^3/mes)												m^3/año	L/s
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual	L/s
310	280	310	300	310	300	310	310	300	310	300	310	365	0,116

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 16).

Asimismo, indica la ubicación de los puntos de control en el plano S0131-CEV-MU-04D, del anexo 8, el cual se ubicará en la quebrada Montano (Cuadro Nº 36) los que serán aproximados.

Cuadro Nº 36. Ubicación de punto de control del vertimiento de Aguas Residuales Domesticas

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 zona 18S		Descripción del Punto
	Este	Norte	
S0131-CR-01	428250	9728391	Ubicado a 50 metros aguas arriba del punto de vertimiento, en la quebrada Montano
S0131-CR-02	428176	9728320	Ubicado a 50 metros aproximadamente aguas abajo del punto de vertimiento, estación ubicada en la quebrada Montano.

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 17).

Al respecto, no se describe el dispositivo de descarga y el régimen de vertimiento (permanente o intermitente), asimismo, no determina la zona de mezcla, y tampoco realiza la evaluación del efecto del vertimiento en condiciones críticas en el cuerpo receptor. Por otro lado, el ítem 5.7.7.3.2. señala demanda de agua de 9,00 m^3/día que difiere de lo mencionado (12,50 m^3/día). Asimismo, se observa que el plano S0131-CEV-MU-04D, presenta

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

los puntos del vertimiento y los puntos de control alejado de la quebrada Montano. Considerar para los cálculos la fórmula de las concentraciones en el cuerpo natural de agua lótico cuando prevé más de un vertimiento de aguas residuales tratadas al mismo cuerpo receptor.

Adicionalmente, debe evaluar el efluente con los parámetros establecidos en el DS Nº 037-2008-PCM, debe realizar el monitoreo de los puntos control de calidad del cuerpo receptor (aguas arriba y debajo de los vertimientos proyectados), tomando en cuenta el análisis de metales totales y disueltos según lo forma establecida en el ECA-Cat4E2.

En ese sentido, debe describir el dispositivo de descarga y el régimen de vertimiento (permanente o intermitente), asimismo, debe determinar la zona de mezcla y el efecto del vertimiento en condiciones críticas en la quebrada Montano (tomar como referencia la Guía para la determinación de la zona de mezcla y la evaluación del impacto del vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua: evaluación de impacto de dos o más vertimientos en un cuerpo natural de agua de forma integral, Acápite II) y, establecer los puntos de control en el cuerpo receptor tomando en cuenta la zona de mezcla (ítem 5.1.1 de la R.J. N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales). Por otro lado, debe corregir el volumen de demanda indicado en el ítem 5.7.7.3.2. Asimismo, debe corregir el plano S0131-CEV-MU-04D, el cual debe contener el punto de vertimiento y los puntos de control en la quebrada Montano.

El titular debe indicar, además, si el campamento será utilizado también para albergar personal para la rehabilitación de otros sitios impactados (actividades en paralelo). Si la respuesta es afirmativa, debe señalar que sitios y sus correspondientes Planes de rehabilitación, precisar los máximos de trabajadores proyectados que alojará este campamento y establecer un escenario adicional, donde incluya la demanda de agua adicional y el tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales, donde la plantas de tratamiento tengan la capacidad para el volumen adicional de agua residual generado, además de los volúmenes de disposición de agua tratada que serán vertidos al cuerpo receptor. Complementariamente, debe realizar la evaluación de la disponibilidad hídrica y la evaluación del efecto del vertimiento en el cuerpo receptor, considerando los volúmenes de agua (de demanda y residuales) adicionales, mostrando un diagrama de flujo cuantificado desde la demanda hasta la disposición final.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular señala que, el agua residual doméstica tratada será reutilizada como método de disposición; no se realizará infiltración de las aguas residuales domésticas en el suelo y; las aguas negras y aguas grises serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD).

Plantea la instalación de un campamento base, y las aguas serán llevadas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD), que tratara las aguas negras y grises (que provienen principalmente de la cocina y pasan por la trampa de aceites y grasas, que sirve solo como pre-tratamiento). Aclara que el campamento se construirá para albergar a personal

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

que realizará la remediación del Sitio S0131 y no será utilizado en las remediaciones de otros sitios en paralelo. La cantidad de agua para el campamento según el ítem 5.7.7.3.2 será en promedio 12,50 m^3/día, por ello, si se considera que el 80% se va alcantarillado, la cantidad de agua residual tratada será 10,0 m^3/día.

Además, indica el reúso del agua residual tratada en el riego de vías y de áreas despejadas, así como en el vivero para las plantas que servirán en la revegetación. Esta agua será almacenada en un tanque Rotoplas de 5000 litros para su posterior uso. Para el reúso, plantean el control de agua tratada de los parámetros hidrocarburos totales de petróleo (HTP), DBO, DQO, nematodos intestinales y aceites y grasas, así como arsénico, bario, plomo y mercurio.

Al respecto, debe anotarse que las aguas residuales tratadas serán usadas para riego de vías y de áreas despejadas, lo cual corrige la respuesta del punto «a» de esta observación.

Observación subsanada

c. Para el caso de las letrinas se deberá indicar la profundidad de las letrinas y la profundidad de la napa freática. Tener en cuenta que la profundidad de las letrinas deberá ser menor a la profundidad del nivel freático.

Respuesta:

El titular indica, que el uso de letrinas es solo para la zona de tratamiento, el cual no usará agua y tendrá una profundidad máxima de 1 m. Las letrinas sin arrastre estarán cerca de las áreas de tratamiento del sitio S0131, de tamaño pequeño (trincheras superficiales).

Al respecto, no proporciona las medidas de prevención que tendrá las letrinas sin arrastre hidráulico, que asegura que las aguas de escorrentía y de lluvia no ingresen al pozo y tengan contacto con los sólidos. En ese sentido, debe especificar las características y/o medidas de prevención que debe adoptar para evitar que las aguas de escorrentía y de lluvia puedan ingresar al pozo y tengan contacto con los sólidos y, así como las medidas adoptadas para evitar que los lodos puedan contaminar las aguas subterráneas.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta

El titular indica que, el uso de letrinas estará restringido solo a la zona de tratamiento, que se encontrará alejado del campamento base, solamente será usado para las necesidades básicas del personal; estas letrinas serán secas y tendrá 1,20 metro de profundidad máxima. Las letrinas sin arrastre hidráulico serán usadas por personal en campo, y se ubicarán en la cercanía a las áreas de tratamiento del Sitio S0131 (a 8,8 km aproximadamente del campamento base).

Para evitar que el agua ingrese a la letrina, se construirán en la parte alta o en un área donde el agua discurra y no haya riesgo de aniego; será cubierta y la construcción será de forma rectangular o circular y, la cobertura evitará el ingreso de agua hacia la letrina y además, protegerá a la persona de la picadura de insectos o vectores; de ser necesario se construirá canaletas

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

laterales para la evacuación del agua de lluvia; se cubrirá cada cierto tiempo con suelo extraído del hoyo de la letrina; de llenarse, será tapado y se construirá otra cerca al entorno o al sitio de trabajo; la letrina no impactará el agua subterránea debido a que tendrá máximo 1,20 metros de profundidad.

Observación subsanada

4.9. Observación N° 09. En el ítem 5.7 «Plan de manejo ambiental», en la sección introducción (5.7.1) menciona que los impactos identificados son: contaminación del suelo, 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 al sitio impactado. 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 probable afectación del ambiente durante el desarrollo de cada actividad. En ese sentido, se deberá presentar lo siguiente:

a. Se deberá describir la metodología de evaluación e identificación de impactos, incluir en la evaluación los impactos generados sobre la cantidad y calidad (de ser el caso) del agua superficial, agua subterránea (calidad y cantidad), operación de la PTAR, letrinas, transporte fluvial, vertimientos, derrame de lixiviados, entre otros que puedan afectar a los cuerpos de agua.

Respuesta:

El titular presenta en el anexo 9 la evaluación de los impactos, identifica los impactos que generarán las actividades que se realizarán para la remediación incluyendo los impactos que se generan en las matrices agua superficial y subterránea. En el anexo 1 del documento, presenta la metodología de evaluación de impactos que permite determinar el índice de impactos a través de 11 atributos, mediante una Matriz de identificación de Impactos (MII): cuadro de doble entrada del tipo causa-efecto (Acciones del proyecto-factores ambientales). A partir de los atributos realiza la clasificación de rangos para impactos negativos: crítico, severo (significativos) y moderado y compatible o leve (no significativos).

Establece las acciones potencialmente impactantes de las fases: Aspectos Logísticos y de Selección de Personal, Reconocimiento y adecuación de la zona de remediación, Construcción y adecuación de las celdas de tratamiento, Excavación, transporte y descarga del material contaminado en la zona de tratamiento, Construcción de campamento base, Excavación, transporte y descarga del material contaminado en la zona de tratamiento, Implementación de la técnica de remediación de bioestimulación enzimática, Implementación de la técnica de solidificación (ex situ – on site), Finalización de la técnica de remediación y acciones de revegetación y, Cierre y desmantelamiento del campamento base y de zona de tratamiento. Asimismo, establece los factores ambientales potencialmente impactantes, luego realiza la descripción y evaluación de impactos ambientales potenciales, que para los potenciales impactos a la Calidad de Agua Superficial en la fases: campamento base (generación de efluentes domésticos), 5 y 6 (generación de efluentes industriales), y 5 y 7 (generación de efluentes industriales) obtuvieron la clasificación compatible (no significativas); potenciales impactos al caudal de agua superficial en las fases campamento (captación de agua superficial), 6 y 8 (captación de agua superficial) y 7 y 8 (captación de agua superficial) obtuvieron la clasificación compatible (no significativas) y; potenciales

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

impactos al caudal de agua subterránea en las fases 3, 4 y 5 (uso de maquinaria pesada, vehículos y equipos y, movimiento de tierras), fase campamento base (generación de residuos sólidos) y, fase 6 (Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas) obtuvieron la clasificación compatible (no significativas).

Al respecto, la tabla 9 del anexo 9 dice potencial impacto al caudal de agua subterránea, en lugar de decir potencial impacto a la calidad de agua subterránea. En ese sentido, el titular debe revisar y corregir la información.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular presenta en el anexo 9 la evaluación de los impactos, identifica los impactos que generarán las actividades que se realizarán para la remediación incluyendo los impactos que se generan en las matrices agua superficial y subterránea. En el anexo 1 del documento, presenta la metodología de evaluación de impactos que permite determinar el índice de impactos a través de 11 atributos, mediante una Matriz de identificación de Impactos (MII): cuadro de doble entrada del tipo causa-efecto (Acciones del proyecto-factores ambientales). A partir de los atributos realiza la clasificación de rangos para impactos negativos: crítico, severo (significativos) y moderado y compatible o leve (no significativos).

Establece las acciones potencialmente impactantes de las fases: Aspectos Logísticos y de Selección de Personal, Reconocimiento y adecuación de la zona de remediación, Construcción y adecuación de las celdas de tratamiento, Excavación, transporte y descarga del material contaminado en la zona de tratamiento, Construcción de campamento base, Implementación de la técnica de remediación de bioestimulación enzimática, Implementación de la técnica de solidificación (ex situ – on site), Finalización de la técnica de remediación y acciones de revegetación y, Cierre y desmantelamiento del campamento base y de zona de tratamiento. Asimismo, establece los factores ambientales potencialmente impactantes.

Luego realiza la descripción y evaluación de impactos ambientales potenciales, que, para los potenciales impactos a la Calidad de Agua Superficial en la fase campamento base (generación de efluentes domésticos), fases 5 y 6 (generación de efluentes industriales) y, fases 5 y 7 (generación de efluentes industriales) obtuvieron la clasificación compatible (no significativas); para potenciales impactos al caudal de agua superficial en la fase campamento (captación de agua superficial), fases 6 y 8 (captación de agua superficial) y, fases 7 y 8 (captación de agua superficial) obtuvieron la clasificación compatible (no significativas) y; para potenciales impactos a la calidad de agua subterránea en las fases 3, 4 y 5 (uso de maquinaria pesada, vehículos y equipos y, movimiento de tierras), fase campamento base (generación de residuos sólidos) y, fase 6 (Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas) obtuvieron la clasificación compatible (no significativas).

Observación subsanada

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

b. Describir los impactos evaluados y presentar las matrices de identificación y evaluación de impactos para cada etapa del proyecto (construcción, operación y abandono).

Respuesta:

El titular presenta la evaluación de los impactos en el anexo 9. Asimismo, presenta la matriz de identificación de impactos ambientales en el anexo 1 del mismo documento.

Al respecto, la tabla matriz de identificación de impactos ambientales señala potencial impacto al caudal de agua subterránea, en lugar de potencial impacto a la calidad de agua subterránea. En ese sentido, el titular debe revisar y corregir la información.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular presenta en el anexo 9, la evaluación de los impactos, identifica los impactos que generarán las actividades que se realizarán para la remediación incluyendo los impactos que se generan en las matrices agua superficial y subterránea, como se menciona en el punto «a» de esta observación, además, presenta el cuadro matriz de identificación de impactos ambientales corregido.

Observación subsanada

4.10. Observación N° 10. En el ítem 5.9 «Plan de control y monitoreo en la ejecución de las medidas de remediación y rehabilitación», se indica que se establecerán medidas de control para garantizar la calidad de las actividades de remediación. Al respecto, se deberán incluir medidas de manejo para el agua superficial (calidad y cantidad), agua subterránea (calidad y cantidad) para cada impacto y riesgo identificado.

Respuesta:

El titular indica que cercano al sitio no se encuentran aguas superficiales cercana al sitio S0131. La quebrada Montano, principal cuerpo de agua de la zona (de donde se realizará la captación de agua para los trabajos de remediación) está a más de un kilómetro de distancia, por consiguiente, no se generaría impacto alguno, más aun, considerando que la zona donde se ubica el pozo es naciente y los pozos se ubican en las zonas más altas. Respecto al agua subterránea, según el análisis realizado, se confirma la no existencia de agua a una profundidad que puede ser alcanzado por los contaminantes del sitio, entendiendo que la máxima profundidad a la que se encontraron los contaminantes fue a 1,50 metros y las perforaciones efectuadas llegaron hasta 6,00 metros sin encontrar agua subterránea. El estudio SEV indica que la probabilidad de encontrar agua es por debajo de 10 metros (existiendo un espesor considerable de arcilla entre el límite vertical del sitio impactado y la probabilidad de encontrar el agua subterránea) y teniendo en consideración que la profundidad vertical del sitio está limitada hasta 1,50 metros, no existe la probabilidad de que los contaminantes migren hacia el acuífero.

Al respecto, de acuerdo a la observación 3, el titular debe presentar información hidrogeológica que fortalezca la no presencia de agua subterránea. Por otro lado,

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

de la observación 6, falta evaluar la disponibilidad hídrica y, de la observación 8, falta proporcionar las medidas de prevención para que las aguas de lluvia y escorrentía no se contaminen con los sólidos de las letrinas, asimismo, no se ha establecido las medidas orientadas a realizar los controles y mantenimientos de las plantas de tratamiento de agua residual. En ese sentido, el titular deberá complementar y fortalecer la caracterización hidrogeológica en el ámbito del sitio S0131, de acuerdo a la observación 3. Evaluar la disponibilidad hídrica de acuerdo a la observación 6 y, proporcionar las medidas de prevención a fin de que las aguas de lluvia y escorrentía no se contaminen con los sólidos de las letrinas secas de acuerdo a la observación 8. Asimismo, debe proporcionar las medidas orientadas a la ejecución de los controles y mantenimientos de las plantas de tratamiento de agua residual.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular señala que cercano al Sitio S0131no se encuentran aguas superficiales. La quebrada Montano, principal cuerpo de agua de la zona (de donde se realizará la captación de agua para los trabajos de remediación) está a más de un kilómetro de distancia, por consiguiente, no se generaría impacto alguno, más aun, considerando que la zona donde se ubica el pozo es naciente ya que los pozos se ubican en las zonas más altas o elevadas.

Con respecto al agua subterránea, según el análisis realizado y explicado en la Observación N° 3 donde se justifica y se confirma, según este estudio la no existencia de agua subterránea a una profundidad menor a 30 metros. Entendiendo que la máxima profundidad a la que se encontraron los contaminantes fue a 1,50 metros y las perforaciones efectuadas llegaron hasta 6,00 metros sin encontrar agua subterránea. del estudio SEV indica que la probabilidad de encontrar agua es por debajo de los 20 metros (existiendo un espesor considerable de arcilla entre el límite vertical del Sitio Impactado y la probabilidad de encontrar el agua subterránea) no se plantea el monitoreo de agua subterránea.

En referencia al monitoreo del Agua Superficial, no se plantea el monitoreo debido a que no se generaría vertimientos u otro tipo de descarga en sus aguas. Las letrinas no generaran problemas de contaminación por escorrentía y/o por arrastre ya que se plantearon medidas de control para las letrinas y se presentaron en la Observación N° 8. Finalmente, todas las aguas del sistema de tratamiento de agua residual serán reusadas para riego de vías, además se realizarán controles del efluente tratado para que cumpla los LMP antes del reúso.

Observación subsanada

4.11. Observación N° 11. En el ítem 5.9.4 «Programa de monitoreo durante la ejecución de las medidas de remediación» y ítem 5.12 «Plan de monitoreo post ejecución de obra» no se considera el monitoreo de calidad de agua superficial y subterránea. Al respecto, se tiene lo siguiente:

a. Incluir estaciones de monitoreo de agua subterránea de acuerdo con la dirección de flujo. Asimismo, considerar la evaluación del parámetro TPH y

metales en todas las estaciones de agua subterránea. Además, incluir las estaciones de agua superficial indicadas en las observaciones N° 8 y N° 9.

Respuesta:

El titular señala que de acuerdo a las respuestas de las observaciones 8 y 9, no es necesario realizar el monitoreo de aguas subterráneas, considerando las características del contaminante, como la viscosidad del hidrocarburo y la no lixiviación de metales.

Al respecto, alrededor del sitio S0131 no se ubican cuerpos de agua superficial de régimen permanente. Por otro lado, se debe revisar la observación 3, donde debe presentar información hidrogeológica que fortalezca la no presencia de agua subterránea, lo que determinaría la no necesidad de establecer un programa de monitoreo de aguas subterráneas.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular señala que según la respuesta proporcionada a la Observación N° 3, donde se sustenta que el agua subterránea está aproximadamente a 20 metros de profundidad y, aclarando que la máxima profundidad donde se encuentran los contaminantes no supera los 2,00 y las capas de arcilla presentes son una cobertura que impide el paso de los contaminantes, no es necesario realizar el monitoreo de aguas subterráneas solicitadas. Aún más, considerando las características propias de los contaminantes como la viscosidad del Hidrocarburo y la no lixiviación de metales (según resultados presentados en la Tabla 3-51) no existe probabilidad de que los contaminantes hayan llegado al agua subterránea.

Observación subsanada

b. Los programas de monitoreo durante las actividades de remediación deberán considerar una frecuencia semanal o mensual de acuerdo a la duración de sus actividades. Además, todos los programas de monitoreo post ejecución de obra deberán considerar una frecuencia semestral durante los dos primeros años y anual durante al menos los tres años posteriores.

Respuesta:

El titular señala que solo se realizará monitoreo de aguas superficiales en los puntos de control de vertimientos doméstico y de contacto. No se realizará monitoreo post remediación de agua superficial y subterránea.

Al respecto, debe revisar la observación 3, donde debe presentar información hidrogeológica que fortalezca la no presencia de agua subterránea, lo que determinaría la no necesidad de establecer un programa de monitoreo de aguas subterráneas**.**

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

El titular aclara que no plantea el monitoreo de aguas superficiales ya que las aguas residuales tratadas (domésticas y no domésticas o de contacto) serán

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

reusadas en el riego de las vías. No se plantea el monitoreo post remediación porque no se efectuarán monitoreos de agua superficial y de agua subterránea según los sustentos presentados en la respuesta a la Observación N° 3 y al ítem anterior.

Observación subsanada

c. Presentar una tabla resumen del programa de monitoreo de agua superficial y subterránea, en donde se indique: código de estación, descripción, coordenadas de ubicación (datum WGS 84 y zona correspondiente), parámetros a monitorear, normativa aplicable, frecuencia de monitoreo en cada etapa del proyecto (de considerar vertimientos considerar una frecuencia trimestral para agua superficial en las estaciones de control del vertimiento) y reporte. Considerar la categoría 4 del ECA-Agua de acuerdo con lo indicado en la R.J. N° 056-2018-ANA. Para el caso del monitoreo en cuerpo de agua superficial considerar el D.S. Nº 004-2017-MINAM y para agua subterránea el ECA-Agua o alguna normativa internacional. Asimismo, presentar un plano con la ubicación de las estaciones de monitoreo.

Respuesta:

El titular indica que no se presenta la tabla en vista que no se realizará el monitoreo de aguas superficial y subterráneas, según las respuestas a las observaciones 1, 3 y 10.

Al respecto, debe revisar la observación 3, donde debe presentar información hidrogeológica que fortalezca la no presencia de agua subterránea, lo que determinaría la no necesidad de establecer un programa de monitoreo de aguas subterráneas

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta

El titular indica que no se presenta la tabla en vista que no se realizará el monitoreo de aguas superficial y subterráneas, según las respuestas a las observaciones 1, 3 y 10.

Observación subsanada

d. De acuerdo con lo solicitado en las observaciones N° 8 y 9, de contemplar vertimientos doméstico o industriales a cuerpos de agua, se deberá incluir una tabla con el programa de monitoreo de efluentes domésticos e industriales, con la descripción de los puntos de monitoreo, los parámetros detallados y la normativa de referencia tomando en cuenta el D.S. N° 037-2008-PCM - Límites Máximos Permisibles (LMP) de efluentes Líquidos para el Subsector Hidrocarburos, así como la frecuencia, etapas y fases del monitoreo.

Respuesta:

El titular presenta las ubicaciones de los vertimientos de aguas domésticas y de contacto tratadas, incluyendo las coordenadas y sus puntos de control tentativo (Cuadro Nº 37 y 38). Señala que los parámetros de control para el efluente serán lo correspondiente al DS 037-2008-PCM, y los parámetros para el cuerpo receptor serán los indicados en el ECA Cat4-E2.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Cuadro Nº 37. Programa de Control del Efluente doméstico tratado

Código	Descripción	Parámetros de Control	Frecuencia de control	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 18S)	
				Este	Norte
S0131 VD-01	Punto de vertido de aguas residuales domesticas tratadas	Caudal, pH, Temperatura, Aceites y grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Totales en Suspensión, Fosforo total, Coliformes fecales	Mensual durante la etapa de remediación	428222	9728351

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 18).

Cuadro Nº 38. Programa de control de la calidad del cuerpo receptor

Código	Cuerpo receptor		Descripción del punto	Parámetros de Control	Frecuencia de control	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 18S)	
	Nombre	Cat. ECA				Este	Norte
S0131 CR-01	Qda. Montano	Categoría 4, E2: ríos de selva	Ubicado a 50 metros aguas arriba del punto de vertimiento, en la quebrada Montano.	Caudal, pH, Temperatura, Oxígeno Disuelto, Aceites y grasas, Coliformes Termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos Totales	Mensual cuando se realice vertimiento	9728391	9735432
S0131-02	Qda. Montano	Categoría 4, E2: ríos de selva	Ubicado a 50 metros aproximadamente aguas abajo del punto de vertimiento, estación ubicada en la quebrada Montano.			9728320	9734905

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 19).

Asimismo, presenta las ubicaciones de los vertimientos de efluentes no domésticos (efluentes industriales) tratadas, incluyendo las coordenadas y sus puntos de control (Cuadro Nº 39 y 40). Señala que los parámetros de control para el efluente serán lo correspondiente al DS 037-2008-PCM, y los parámetros para el cuerpo receptor serán los indicados en el ECA Cat4-E2.

Cuadro Nº 39. Programa de Control del Efluente no doméstico

Código	Descripción	Parámetros de Control	Frecuencia de control	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 18S)	
				Este	Norte
S0131EI -01	Qda. Montano, lado noroeste del sitio S0131 y a 1360 metros aproximadamente de la zona de tratamiento.	Caudal, pH, Temperatura, Aceites y grasas, Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), Arsénico, Bario, Plomo	Mensual durante la etapa de remediación	428132	9728240

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 20).

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

Cuadro Nº 40. Programa de control de la calidad del cuerpo receptor

Código	Cuerpo receptor		Descripción del punto	Parámetros de Control	Frecuencia de control	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 18S)	
	Nombre	Cat. ECA				Este	Norte
S0131 CR-03	Qda. Montano	Categoría 4, E2: ríos de selva	Qda. Montano, 50 metros aguas arriba del punto de vertimiento	Caudal, pH, Temperatura, Oxígeno Disuelto, Aceites y grasas, Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP), Sólidos Suspendidos Totales, Arsénico, Bario, Plomo	Mensual cuando se realice vertimiento	428148	9728287
S0131-CR-04	Qda. Montano	Categoría 4, E2: ríos de selva	Qda. Montano, 100 metros aguas abajo del punto de vertimiento			428093	9728348

Fuente: PR del Sitio Impactado S0131, Consorcio ECODES-VARICHEM (Doc. Subsanación de observaciones, Tabla 21).

Al respecto, las coordenadas indicadas en el Cuadro Nº 34, para el control de calidad del cuerpo receptor de aguas domésticas, difiere de lo indicado en el Cuadro Nº 32, Ubicación de punto de control del vertimiento de aguas residuales domésticas y el plano S0131-CEV-MU-04D. Por otro lado, el Cuadro Nº 34, Programa de control de la calidad del cuerpo receptor del vertimiento de agua doméstica, no contiene el parámetro fósforo total, asimismo, el Cuadro Nº 35, Programa de control de efluente industrial tratado no contiene parámetros como DBO, cloruros, fósforo total, cadmio, mercurio y cromo, y el Cuadro Nº 36, Programa de control de la calidad del cuerpo receptor para el vertimiento de agua industrial tratada, no contiene los parámetros fósforo total, cadmio, cromo VI y mercurio.

En ese sentido, el titular debe revisar y corregir las coordenadas del Cuadro Nº 34, asimismo, debe tomar en cuenta las observaciones 7 y 8 (establecer los puntos de control en el cuerpo receptor tomando en cuenta la zona de mezcla) y corregir los cuadros 34 y 36 según corresponda. Por otro lado, debe incluir fósforo total en los controles de efluentes domésticos y, DBO, DQO, cloruros, fósforo total, cadmio, mercurio y cromo, en el Programa de control del efluente industrial tratado, asimismo, debe incluir fósforo total, cadmio, cromo VI y mercurio en el Programa de control de la calidad del cuerpo receptor para el vertimiento de agua industrial tratada.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta

El titular señala que no se realizará vertimientos a los cuerpos de agua, por lo que no habrá necesidad de monitoreo de puntos de control en los cuerpos de agua. Plantea que las aguas de los efluentes domésticos serán tratadas y utilizadas para reúso en riego de vía y el vivero, y las aguas residuales de contacto tratadas serán usadas para riego de vías.

Para el reúso de las aguas residuales domésticas tratadas y las aguas de contacto tratadas, plantean el control de los parámetros hidrocarburos totales

de petróleo (HTP), DBO, DQO, nematodos intestinales y aceites y grasas, así como arsénico, bario, plomo y mercurio.

Observación subsanada

e. Presentar mapas de la red de monitoreo con fondo de imagen satelital, mostrando la red hidrográfica y las líneas de dirección de flujo en formato PDF y Shape.

Respuesta:

El titular señala que solo se realizarán monitoreos de efluentes domésticos y de aguas de contacto en las estaciones señaladas en el punto anterior. Los mapas para muestreos de puntos de control para los vertimientos de efluente domestico tratado y aguas residuales no domesticas (industriales) tratadas se presenta en el Anexo ANA Observación 7 y el Anexo ANA Observación 8 respectivamente.

Al respecto, de acuerdo a las observaciones 3, debe presentar información hidrogeológica que fortalezca la no presencia de agua subterránea, lo que determinaría la no necesidad de establecer un programa de monitoreo de aguas subterráneas. Por otro lado, debe revisar las observaciones 7 y 8 con respecto a los puntos de control del cuerpo receptor y, actualizar los parámetros, mapas de la red de monitoreo de los puntos de control de vertimientos de efluentes doméstico e industrial tratados.

Observación no subsanada

Información complementaria

Respuesta:

En vista que no se realizará vertimiento a los cuerpos de agua, no hay punto de control de cuerpos de agua; solo se realiza el control interno de las aguas residuales tratadas para reúso.

Observación subsanada

5. CONCLUSIONES

5.1. El Plan de Rehabilitación S0131 (Botadero San Juan de Bartra) tiene por finalidad rehabilitar el área delimitada contaminada por actividades de hidrocarburos. Se ubica al norte de la Amazonía Peruana, geográficamente dentro de la cuenca del río Tigre de coordenadas 429247 E y 9727157N (UTM WGS 84, zona 18 Sur).

5.2. El Sitio S0131 se encuentra ubicado aproximadamente a 2,3 kilómetros del río Tigre hacia el este, que recorre la llanura amazónica del nororiente peruano hasta desembocar en el Río Marañón (en esta zona el río tiene un ancho de 150 a 170 metros). Dentro de la zona de estudio no hay cuerpos de agua, sin embargo, el bajial que hace parte del área del Sitio S0131 drena hacia la quebrada Montano que se encuentra aproximadamente a 1,5 km.

5.3. Los contaminantes de preocupación encontrados en el área del proyecto, fueron las fracciones de hidrocarburos F2 y F3, además de bario, plomo, benceno, tolueno y etilbenceno en suelo. Y se seleccionó las tecnologías: Solidificación ex situ, para remediar 612,58 m^2, que alcanza un volumen de 1 085,8 m^3 de suelo contaminado por metales pesados; Bioestimulación enzimática, para remediar 1 153,67 m^2, que alcanza un volumen de 1 435 m^3 de suelo contaminado por HTP

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

y; Bioestimulación enzimática y Solidificación para remediar 375,13 m^2, que alcanza un volumen de 314,5 m^3 de suelo contaminado por metales pesados y HTP.

5.4. Para cubrir las necesidades domésticas de 39 trabajadores requerirá 12,50 m^3/día. Adicionalmente, se necesitarán 54,45 m^3/día de agua para los procesos industriales, los que se juntarán a las aguas provenientes de las aguas residuales domésticas tratadas. En consecuencia, la demanda (doméstica + industrial) para el sitio S0131 será 66,95 m^3/día. La fuente de abastecimiento de agua será la quebrada Montano, que, de acuerdo a la disponibilidad hídrica, el menor caudal de oferta es de 1108 L/s (febrero) puede abastecer las necesidades del proyecto, que requiere 0,775 L/s. La ubicación de la fuente de agua tiene las coordenadas 428451 E y 9728660 N (ver Cuadro Nº 25 del ítem 3.6.3 del informe).

5.5. Las aguas residuales domésticas generadas serán tratadas en una planta de tratamiento de residuos domésticos (PTARD). El volumen de agua tratada en la PTARD, tendrá uso industrial (en el riego de vías y de áreas despejadas, así como en el vivero para las plantas que servirán en la revegetación); las aguas residuales industriales tendrán un sistema de tratamiento, consistente en procesos fisicoquímicos de separación, sedimentación y neutralización del agua y, posteriormente reusadas para el riego de vías y en algunos casos para los plantones del vivero.

5.6. El titular ante las actividades a desarrollar como parte de la remediación identifica los posibles impactos y presenta las medidas de manejo ambiental (ítems 3.7 y 3.8.5). Para evitar que el agua de lluvia tenga contacto con el material contaminado, la extracción de suelo se realizará durante la época seca, las áreas donde se realizará toda la actividad de remediación serán cubiertas con toldos de lona. Para las aguas de lluvia en las áreas de tratamiento, se construirán canales perimetrales en los cuatro lados y se direccionarán hacia el Rio Tigre; los canales tendrán las dimensiones adecuadas para transportar toda el agua que discurran de los techos del área de tratamiento y de las zonas que requieran; una vez que el agua sea colectada, será dirigida hacia los lados laterales para su discurrimiento en el terreno. El agua de contacto será captada, bombeadas y almacenadas en dos reservorios tipo tanques australianos. Las aguas colectadas serán enviadas al sistema de tratamiento y posteriormente reusadas.

5.7. Debido a que no hay cuerpos de agua cercanos al lugar rehabilitación S0131, no se considera un programa de monitoreo para agua superficial y sedimentos. Sin embargo, plantea el monitoreo mensual de las aguas residuales domésticas tratadas y las aguas de contacto tratadas, las cuales serán reutilizadas para los procesos de remediación; plantean el control de los parámetros hidrocarburos totales de petróleo (HTP), DBO, DQO, nematodos intestinales y aceites y grasas, así como arsénico, bario, plomo y mercurio.

5.8. De la evaluación técnica realizada al Plan de Rehabilitación del Sitio Impactado S0131 (Botadero San Juan de Bartra) por Actividades de Hidrocarburos de la Cuenca del Río Tigre, presentado por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos (DGAAH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM), cumple con los requisitos técnicos normativos en relación a los recursos hídricos.

Firmado digitalmente por QUISPE QUISPE Wilfredo FAU 20520711865 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 2021/04/26 21:28:33-0500

6. RECOMENDACIONES

6.1. Emitir opinión favorable de acuerdo al artículo 81 de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, sin perjuicio a lo establecido en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental en los aspectos que le competen a la Autoridad Nacional del Agua.

6.2. La Dirección General de Asuntos Ambientales Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, deberá considerar la presente opinión favorable, en el proceso de certificación ambiental bajo responsabilidad. Sin embargo, esta no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos y otros requisitos legales con los que deberá contar el titular, para realizar sus actividades, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.

6.3. Remitir copia del presente informe a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas para su conocimiento y fines.

6.4. El titular deberá tramitar la autorización de uso de agua para lo cual actualizará la disponibilidad hídrica presentada en la observación 6 ítem "c", considerando datos de campo, dicho trámite lo realizará ante la ALA Iquitos.

Es cuanto tengo que informo a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

FIRMADO DIGITALMENTE

WILFREDO QUISPE QUISPE
PROFESIONAL
DIRECCION DE CALIDAD Y EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS