

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL, PROYECTO PUERTO BOLÍVAR – FASE 1

**– LINEA BASE AMBIENTAL Y
DETERMINACIÓN DE PASIVOS
AMBIENTALES–**

Preparado para:



YILPORT TERMINAL OPERATIONS, YILPORTECU S.A.

Elaborado por:



ECOSAMBITO C.LTDA.

Diciembre del 2020



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y
SOCIAL PROYECTO. PTO BOLÍVAR
FASE 1



Tabla de Contenido

1.	Diagnóstico y caracterización del sitio	3
1.1	Área evaluada	3
1.2	Infraestructura de YILPORT.....	4
1.2.1	Generación y distribución de energía eléctrica	4
1.2.2	Zona de Combustibles.....	5
1.2.3	Acopio de desechos peligrosos	5
1.2.4	Áreas donde se realizan mantenimientos de maquinaria.....	5
1.2.5	Alcantarillado pluvial, sanitario y planta de tratamiento de efluentes.....	7
1.2.6	Piscinas de sedimentos en tierra	8
1.3	Nuevos servicios.....	8
1.4	Descripción de condiciones geológicas e hidrogeológicas.....	11
1.4.1	Componente Geológico	11
1.4.2	Estratigrafía	12
1.4.3	Componente Hidrogeológico	15
1.5	Factores de riesgos	18
1.5.1	Fuentes de riesgo.....	19
2.	Estudios Ambientales	23
3.	Identificación de pasivos ambientales.....	25
3.1	Introducción	25
3.2	Metodología.....	25
3.3	Información histórica del sitio.....	25
3.3.1	De la actividad portuaria	25
3.3.2	Evolución del uso del suelo.....	26
3.3.3	Desarrollos aledaños	34
3.3.4	Investigaciones ambientales previas.....	35
3.3.5	Procesos Administrativos.....	36
3.4	Monitoreos ambientales.....	37
3.4.1	Calidad del suelo (sedimentos del fondo marino).....	37
3.4.2	Calidad del agua subterránea.....	43
3.4.3	Calidad de aire y ruido.....	48

3.4.4	Monitoreo biótico	48
3.4.5	Conclusiones al análisis de resultados de monitoreos	50
3.5	Permisos o autorizaciones ambientales	50
3.6	Entrevistas	50
3.6.1	Conclusiones a las entrevistas realizadas	51
3.7	Reconocimiento del sitio	52
3.7.1	Zonas relevantes exteriores	52
3.7.2	Zonas relevantes interiores	52
3.7.3	Condiciones limitantes	58
3.8	Evaluaciones anteriores	58
3.9	Limitaciones del estudio	58
3.10	Condiciones Ambientales	59
3.10.1	Condiciones Ambientales Reconocidas (ERC)	59
3.10.2	Condiciones Ambientales Reconocidas Históricas (HERC)	59
3.10.3	Condición Ambiental Reconocidas Controladas (CERC)	59
3.11	Resultados y conclusiones	60
3.12	Recomendaciones	60
3.13	Documentación y datos faltantes	60
4.	Bibliografía	61
5.	Anexos	63

Índice de Tablas

Tabla 1.	Sitios de almacenamiento de hidrocarburos y otras facilidades	9
Tabla 2.	Cuenca del río Motuche	15
Tabla 3.	Velocidad de transporte de sustancias en limos de baja plasticidad	19
Tabla 4.	Velocidad de transporte de sustancias en limos de alta plasticidad	19
Tabla 5	Línea del tiempo de principales hitos del desarrollo de la Terminal Portuaria	26
Tabla 6	Historial de dragados y sitios de depósito	28
Tabla 7.	Entrevistas realizadas	50

Índice de Figuras

Figura 1.	Área de implantación del proyecto Puerto Bolívar Fase 1	3
Figura 2.	Dominios fisiográficos del área de influencia del proyecto	12
Figura 3.	Mapa geológico del área de influencia del proyecto	14

Figura 4. Mapa hidrogeológico del área de influencia del proyecto	17
Figura 5. Infraestructuras de riesgo en el área de influencia del proyecto	22
Figura 6. Resultados históricos de parámetros de calidad de suelo	39
Figura 7. Resultados históricos de parámetros de calidad de agua del Pozo No. 2	44

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Composición de la capa superficial de suelo mejorada en la terminal portuaria.....	20
Ilustración 2. Estratigrafía del suelo en la muestra estudiada.....	21

Índice de Registros Fotográficos

Registro fotográfico 1 Archivo fotográfico de APPB	29
Registro fotográfico 2. Infraestructura construida en la última década (2010-2020).....	31
Registro fotográfico 3. Asentamiento informal en el área de piscinas de sedimentos	33
Registro fotográfico 4. Inspección visual.....	55

RESUMEN EJECUTIVO

ECOSAMBITO C.LTDA. ha realizado una Línea Base Ambiental, que incluye un estudio de identificación de pasivos ambientales (Estudio Ambiental de Sitio - Fase I, EAS) de los predios que forman parte del Proyecto “Puerto Bolívar - Fase 1”, ubicado en la Av. Bolívar Madero Vargas S/N, Terminal Portuaria de Puerto Bolívar, en el cantón Machala de la Provincia de El Oro, a pedido de YILPORT TERMINAL OPERATIONS – YILPORTECU S.A.

La EAS se realizó de conformidad con el alcance y las limitaciones de la Práctica E 1527-13 de la Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales (ASTM), y ha sido realizada por un profesional ambiental (ver Anexo VII.) como se describe en la norma ASTM y 40 C.F.R. Sección 312.10.

La Propiedad en cuestión es propiedad de la Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar (en adelante APPB), está ubicada la Av. Bolívar Madero Vargas S/N, Terminal Portuaria de Puerto Bolívar, en el cantón Machala de la Provincia de El Oro, en una zona de uso mixto (residencial y comercial). Como se muestra en el Anexo II, el área de implantación consiste en una parcela de tierra de forma trapezoidal invertida irregular con un área de 72 hectáreas; una parcela rectangular de 3,1 hectáreas donde se construirá el Muelle 6. Adicionalmente, aunque no son propiedad de APPB ni de YILPORTECU S.A., se evaluaron las áreas correspondientes al Canal de Acceso y Zona de Maniobra de Puerto Bolívar, así como el cubeto de sedimentos en altamar, de conformidad con las áreas incluidas en el Certificado de Intersección No. MAE-SUIA-RA-DPAEO-2017-207553, emitido por el Ministerio del Ambiente en abril del 2017.

El actual Muelle de espigón (Muelles 1 y 2) fue construido en 1962, y en 1970 se crea la Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar, quien a partir de esa fecha toma la administración de la Terminal Portuaria. Dentro de su administración se realizaron trabajos encaminados a ganar y consolidar terreno mediante muros de escolleras que luego fueron rellenados y mejorados. En 5 décadas de existencia, se han realizado mejoras y ampliaciones de capacidades y facilidades de servicio, la última de estas en el año 2012 con la construcción del Muelle 5.

En agosto de 2016, se firma el CONTRATO DE GESTIÓN DELEGADA PARA EL "DISEÑO, FINANCIAMIENTO, EQUIPAMIENTO, EJECUCIÓN DE OBRAS ADICIONALES, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TERMINAL PORTUARIA DE PUERTO BOLÍVAR.

En marzo del 2017, YILPORTECU toma la administración física de la Terminal Portuaria de Puerto Bolívar.

Desde el inicio de operaciones por parte de YILPORTECU S.A. se han ejecutado obras de mejoramiento, incluyendo las del Plan de Mantenimiento, como son las remodelaciones en

ciertas bodegas y edificios, re-capeado de vías, cambio de rieles en Muelle 5; así como estudios complementarios, equipamiento y software, los cuales forman parte de las obras contempladas en las Inversiones para el desarrollo de la Fase I. Adicionalmente, se han realizado inversiones propias de la Terminal para su mejor desempeño.

Como parte de las inversiones contempladas en el desarrollo de la implementación de la Fase I se han realizado 2 campañas de dragado en el canal de acceso y zona de maniobras, por un total de 9.832.628m³, los mismos que han sido vertidos en su totalidad en el cubeto de depósito de sedimentos en altamar.

A continuación se resume los hallazgos realizados en la presente evaluación:

- Esta evaluación no ha revelado evidencia de Condiciones Ambientales Reconocidas (REC) en relación con el área del proyecto.
- Una condición de minimis es una condición que generalmente no presenta una amenaza para la salud humana o el medio ambiente y que, en general, no sería objeto de una acción de ejecución si se informa a las agencias gubernamentales apropiadas. Esta evaluación no ha revelado pruebas de condiciones de minimis.
- Una condición ambiental histórica reconocida (HREC) se refiere a una condición ambiental que se habría considerado un REC en el pasado, pero que, en función de una evaluación posterior y / o la remediación realizada. La presente evaluación no ha revelado evidencia de HREC en relación con el área del proyecto.
- Como condiciones que pudieran afectar la capacidad del profesional ambiental para identificar CER en el área del Proyecto, consta la inexistencia o disponibilidad de memorias Técnicas y/o Actas de Entrega Recepción que describan las especificaciones técnicas de las facilidades de almacenamiento de hidrocarburos y otros que han sido construidas, así como la inexistencia de certificaciones de integridad de los tanques de almacenamiento de combustibles.
- Otra conclusión dentro de la evaluación realizada es que han existido usos y sucesos en el área de influencia del proyecto, en el que podrían haberse generado pasivos ambientales al exterior de los predios de APPB evaluados.

Recomendaciones y Conclusiones

Con base en la información proporcionada en este informe, se recomienda realizar una Evaluación Ambiental de Sitio – Fase II (como se define para la Práctica Estándar ASTM E1903 – 19), con el fin de establecer la idoneidad de sus facilidades de almacenamiento de combustibles y contención de derrames.

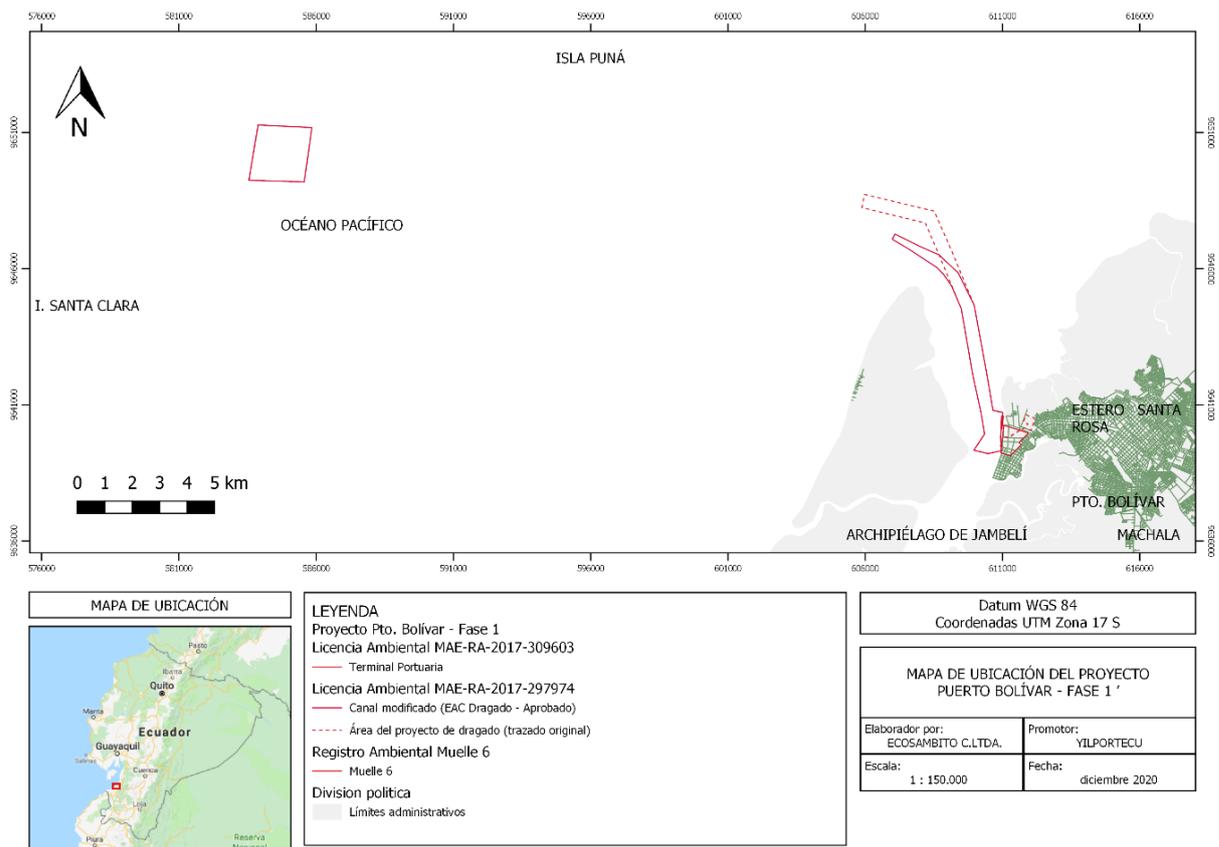
LINEA BASE AMBIENTAL

1. Diagnóstico y caracterización del sitio

1.1 Área evaluada

El área objeto de la presente evaluación, es el total del área comprendida en los proyectos con regularización ambiental vigente de YILPORT (el Usuario), esto es: Dragado de Muelles 1, 2, 3, 4 y 5, 6, Zona de maniobra y Canal de Acceso de Puerto Bolívar¹, la Terminal Portuaria y, el área donde se construirá el Muelle 6. Esto equivale al área mínima de búsqueda (AMB), ver Figura 1.

Figura 1. Área de implantación del proyecto Puerto Bolívar Fase 1



Fuente: Yilportecu S.A.
Elaborado por: Ecosambito, 2020

¹ Se incluye en el análisis el trazado modificado del canal de acceso, realizado mediante un Estudio Ambiental Complementario. A la fecha, este proceso se encuentra a la espera de la asignación del Facilitador Social por parte del MAAE.

Los límites definidos para el área del proyecto Puerto Bolívar son:

- Norte: Liceo Naval Jambelí, Batallón de Infantería de Marina Jambelí (BIMJAM), área de manglar bajo AUSC de Aso. Estero Porteño, área poblada informal colindante con cara este de las piscinas de sedimentos, y barrio Virgen del Cisne
- Sur: APPB, zona poblada de Pto. Bolívar (barrios Rafael Morán Valverde, Virgen del Cisne, Centenario, y Atahualpa).
- Este: Zona poblada de Pto. Bolívar (barrios Virgen del Cisne II, Harry Álvarez, El Pacífico, La Unión, Primero de Abril, Amazonas, Portuaria Luis Felipe Sánchez, y Puerto Nuevo).
- Oeste: estero Santa Rosa, isla Jambelí (orilla opuesta).
- Para las actividades desarrolladas en el cuerpo de agua del estero Santa Rosa: cubeto de sedimentos en altamar, canal de acceso, área de maniobras y delantal de muelles, los límites corresponden al perímetro exterior de la zona de intervención definida por los polígonos incluidos en los Certificados de Intersección vigentes.

1.2 Infraestructura de YILPORT

En esta sección, nos centraremos en la infraestructura de almacenamiento de combustibles, hidrocarburos en general, acopio de desechos peligrosos, y demás que brinden servicios al interior de la terminal portuaria, y que para su operación emplee sustancias peligrosas que se considera tenga un potencial de impacto al ambiente debido a su vertido accidental.

Esta infraestructura fue evaluada en base a la información disponible (planos de diseño, memoria técnica, descripción de inventario, u otro), y mediante inspección visual.

1.2.1 Generación y distribución de energía eléctrica

1.2.1.1 Subestación eléctrica

En esta zona existen dos áreas claramente diferenciadas: la subestación que recibe la energía eléctrica del sistema de distribución nacional (69kV) y que cuenta con 2 transformadores con una capacidad de 10.000 KVA cada uno; y el banco de transformadores elevadores (4 unidades de 2000 KVA cada uno) que reciben la energía generada por los generadores de la sala de Celdas 1.

1.2.1.2 Sala de celdas 1

En esta se encuentran las facilidades para 5 generadores a diésel para emergencias, aunque a la fecha solo se encuentran instalados 2 generadores. La sala cuenta con 3 tanques de 300 galones cada uno, para el abastecimiento diario de combustible, que se encuentran dentro de un cubeto de hormigón.

Es la primera estación de generación de energía de emergencia implementada en la terminal portuaria, y consta de una subestación eléctrica, un generador de emergencia, y un tanque de acero semienterrado para el almacenamiento de combustible diésel. En la actualidad, posee en su zona exterior izquierda, un área bajo cubierta y un cubeto que permite el almacenamiento temporal de desechos peligrosos.

1.2.1.3 Celda 1

En esta se encuentran las facilidades para 3 generadores a diésel para emergencias, de 680 KV cada uno. Estos son alimentados mediante 3 tanques de 300 gl cada uno, que a su vez se abastecen desde el tanque principal ubicado en el exterior. Cuenta con un transformador eléctrico de 2000 KVA.

1.2.2 Zona de Combustibles

En esta zona se encuentran 3 tanques de acero, cada uno con su respectivo cubeto y zona de maniobras. El tanque de mayor capacidad (11.000 gl) es el que abastece los tanques diarios de la Sala de celdas 1 mediante tubería metálica subterránea, que recorre una distancia aproximada de 40 m. Se presume que esta tubería está encamisada, sin embargo, esto no ha sido comprobado, pues no se cuenta con una memoria técnica de su instalación.

Los otros 2 tanques, de menor capacidad, son empleados por empresas prestadoras de servicios para el abastecimiento de su maquinaria que opera en el puerto.

Todos los tanques principales de combustibles (Tanques 1, 2, y 3 de la Zona de combustibles, y el tanque de la Celda 1) son abastecidos desde carrotanques de la empresa proveedora de diésel.

1.2.3 Acopio de desechos peligrosos

Ocupa parte de la Celda 1, principalmente su patio de maniobras del lado izquierdo, y cuenta con un área con cubeto y un área libre, ambas bajo cubierta. Su capacidad de almacenamiento es reducida (9 m²) por lo que debe ser desalojada con frecuencia trimestral. Aquí se almacenan principalmente: aceites gastados o usados (NE-03)², filtros usados de aceite mineral (NE-32)², material adsorbente contaminado con hidrocarburos y otros (NE-42 y NE-43)².

1.2.4 Áreas donde se realizan mantenimientos de maquinaria

Lo únicos sitios autorizados para la realización de actividades de mantenimiento de maquinaria y/o contenedores, son:

² Acuerdo Ministerial 142, Registro Oficial Suplemento 856 del 21/12/2012, LISTADO NACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS DESECHOS PELIGROSOS.

1.2.4.1 Patio 9

Asignado a la OPSC³ ARETINA, quienes realizan actividades de mantenimiento de contenedores (metalmecánica, pintura, aislamientos, y equipo de refrigeración), y donde se realizan mantenimientos menores al equipo de portacontenedores de la empresa. Como desechos, generan principalmente NE-03, NE-32, y NE-42. Cuentan con regularización ambiental del Ministerio del Ambiente para sus operaciones al interior de la terminal. El patio no cuenta con canales ni pozo de recolección de efluentes, por lo que las aguas contaminadas con hidrocarburos que se generan (mezcla de aguas de lavado de contenedores y manchas de goteos y/o pequeños derrames de grasas y aceites de las labores de mantenimiento) así como de pinturas, escurren sobre la acera a las cunetas del sistema de aguas lluvias. Como parte del compromiso de ARETINA, este debe implementar un sistema de captación y tratamiento de efluentes, a ser implementado hasta finales del 2020.

1.2.4.2 Patio 2

Asignado a la OPC⁴ OROESTIBAS, quienes realizan actividades de manejo de carga al interior de la terminal, y usan este patio para el mantenimiento de su equipo caminero y de manejo de carga (portacontenedores, montacargas, otros). Como desechos, generan principalmente NE-03, NE-32, y NE-42. Cuentan con área de lavado y un muro para recolección de efluentes, trampa de grasa con 3 cámaras y pre-desarenador, que se conecta a la red de AASS de la terminal; y un contenedor adaptado para el almacenamiento de sus desechos peligrosos. Cuentan con regularización ambiental del Ministerio del Ambiente para sus operaciones al interior de la terminal.

1.2.4.3 Bodega 12

Asignada al departamento de mantenimiento de YILPORT, en esta bodega se realizan principalmente labores de metalmecánica, mantenimiento eléctrico (luminarias y otros menores), y el acopio de insumos para la operación de las grúas de muelle (lubricantes varios), y se acopian algunos tipos de desechos sólidos como chatarra metálica (NE-09), luminarias y bombillos de iluminación (NE-40), material adsorbente (NE-42) y otros menores, hasta su entrega al gestor ambiental. El sitio cuenta con un canal de recolección de efluentes con un desarenador y trampa de grasa de paso, y conectado con el sistema de AASS.

1.2.4.4 Muelle 5

Este sitio está destinado al atraque de buques y el manejo de cargas desde y hacia estos, y es aquí donde operan las dos grúas RTG con que cuenta YILPORT. Debido al tamaño de las grúas, el mantenimiento rutinario – que incluye los cambios de aceite y filtros – debe ser

³ Operador portuario de servicios conexos.

⁴ Operador portuario de carga.

realizado en el sitio, tomando las respectivas precauciones. El Muelle 5 no cuenta con facilidades para labores de mantenimiento ni recolección de efluentes o vertidos.

1.2.5 Alcantarillado pluvial, sanitario y planta de tratamiento de efluentes

El sistema de alcantarillado original de la terminal portuaria fue de tipo combinado, esto es, funcionaba tanto como alcantarillado pluvial como el sanitario.

En el año 2006, se realizan los estudios para el diseño del nuevo sistema de alcantarillado (CAMINOSCA C. LTDA., 2006). En su diseño, se recogen las observaciones planteadas por APPB a la Alternativa 1 (presentada por CAMINOSCA en la Fase II – Análisis de alternativas), que establecen:

- Utilizar el sistema de alcantarillado combinado existente, como sistema de alcantarillado pluvial, con las modificaciones necesarias (requeridas en su momento por APPB);
- Que el trazado definitivo del sistema de alcantarillado sanitario, en lo posible, vaya por las aceras;
- Realizar el diseño del sistema de tratamiento (PTAR) presentada como Alternativa 1 por CAMINOSCA y aprobada por APPB, y que consta de:
 - Estación de Bombeo de Agua Cruda, que dispone de una cámara de equalización para ½ hora de retención en caudal pico de 3,5 l/s, dos bombas sumergibles que elevan el agua hasta la planta de y los componentes eléctricos como arrancadores, protectores y medidores.
 - Cámara de revisión y limpieza, que sirve para eventualmente remover del ingreso materiales extraños al sistema, y lograr que ingrese a la planta de agua sin sólidos.
 - Tanque de tratamiento, IMHOFF, que es el lugar donde se realiza el tratamiento propiamente dicho. Está cubierto con losetas removibles a fin de verificar el funcionamiento en cualquier sitio y remover natas y espumas.
 - Dos filtros de flujo ascendente, compuesto de grava, que sirve para pulir el tratamiento logrado en el Tanque. Dispone de una cámara de válvulas para poder independizar el funcionamiento de cada uno.
 - Estación de Bombeo de Agua Tratada, que dispone de una cámara de equalización para ½ hora de retención en caudal pico de 3,5 l/s, dos bombas sumergibles que elevan el agua hasta el pozo de descarga, con una presión residual de 3 m, a fin optimizar la apertura de la válvula de clapeta. De estas bombas una se mantiene de reserva. Adicionalmente la estación dispone de los componentes eléctricos como arrancadores, protectores y medidores.
 - Línea de bombeo. Es la que conduce el agua tratada hacia la descarga, compuesto de la tubería de bombeo de PVC de 110 mm de diámetro; y, un pozo de descarga donde se incluye una válvula de retención CLAPETA que evita el ingreso del agua de mar con marea alta y una estructura de descarga.

Para sistemas de alcantarillado en general y la planta de tratamiento, se ha considerado un período de 25 años; y se adoptó para el diseño del alcantarillado pluvial las tuberías y pozos de hormigón existentes, y para el alcantarillado sanitario, tuberías de PVC con pozos de revisión también de PVC. La red ha sido diseñada con profundidades mínimas de 1,10 m hasta 4 m con respecto al nivel natural del terreno.

1.2.6 Piscinas de sedimentos en tierra

Las piscinas de sedimentos corresponden a un área de aproximadamente 12,9 hectáreas ubicadas al noreste del Terminal Portuario, en los antiguos predios del ISSFA.

Sin embargo de lo previsto en el EIA del Proyecto, estas piscinas no han sido empleadas para los fines descritos, y en evaluaciones técnicas realizadas (SURCONSUL, 2017), se establece el riesgo potencial de infiltraciones en la pared este de la Piscina No. 2, que colinda con un asentamiento urbano informal instalado a raíz del aplanamiento y relleno de los terrenos donde se ubica.

Estas piscinas se mantienen en desuso, y su presencia ha permitido la acumulación de aguas lluvias durante la temporada invernal, siendo un riesgo latente para la generación de plagas en el sector.

En la actualidad, esta área ha sido excluida del proyecto de Dragado mediante un Estudio Ambiental Complementario que ha sido pre-aprobado por el MAAE, y que, a la fecha, se encuentra a la espera de la asignación del Facilitador Social por parte del MAAE.

En la última semana de agosto del 2020, un grupo organizado de ciudadanos realizó una invasión masiva en el área de las piscinas de sedimentos al norte de la terminal portuaria, quienes alegando la falta de opciones de vivienda se tomaron el sitio, instalándose con construcciones precarias de madera y plástico y otros materiales de desecho. A la fecha, ni los propietarios del predio (Armada del Ecuador), ni el gobierno municipal dentro de sus competencias, han iniciado acciones en el área.

1.3 Nuevos servicios

Desde febrero del 2020 hasta octubre del mismo año, se inició el acopio y embarque de alrededor de 60.000 toneladas de concentrado mineral (cobre al 20-30%). Este material fue acopiado en las bodegas 1,2,3,4,5 y 6, y en los patios 8 y 3.

Tabla 1. Sitios de almacenamiento de hidrocarburos y otras facilidades

Área	Denominación del tanque	Insumo almacenado	Capacidad (gl)	Año de construcción	Test realizados (año)	Cubeto (dimensiones)	Ubicación (Coordenadas 17S UTM)	Observaciones
Celda 1	Tanque cisterna	Diésel	3.500	2003	--	--	(611479, 9639350)	Metálico, encamisado con HHAA
	Tanques de alimentación	Diésel	3 x 310	2003	--	7,5x8,4x0,2 m	(611479, 9639350)	Metálicos
	Subestación	Aceite dieléctrico	--	2003	--	--	(611477, 9639341)	2 transformadores de 2000 KVA
Centro de Acopio DP	Cubeto para aceites usados	Aceites usados	550	--	--	2,9x1,5x0,2 m	(611493, 9639350)	Hormigón bajo cubierta
Celda 2	Subestación	Aceite dieléctrico	--	2003	--	--	(611074, 9639429)	2 transformadores de 50 KVA
Zona de Combustibles	Tanque No.1	Diésel	11.000	2012	--	8,4x11,75x0,65 m	(611517, 9639799)	Metálico
	Tanque No.2 (ARETINA)	Diésel	6.069	1985	--	6,9x8,9x0,4 m	(611499, 9639799)	Metálico
	Tanque No.3 (OROESTIBAS)	Diésel	1.200		--	3x7,5x0,2 m	(611484, 9639799)	Metálico
Subestación eléctrica	Red de 69 KV	Aceite dieléctrico	--	2012	--	6,3x8,3x0,32 m	(611463, 9639840)	2 transformadores de 10 MV, cada uno con cubeto

Área	Denominación del tanque	Insumo almacenado	Capacidad (gl)	Año de construcción	Test realizados (año)	Cubeto (dimensiones)	Ubicación (Coordenadas 17S UTM)	Observaciones
	Salida de generadores	Aceite dieléctrico	--	2012	--	--	(611485, 9639799)	4 transformadores de 2000 KVA
Sala de generadores	Sala de celdas 1	Diésel	3 x 310	2012	--	10x1,8x0,5 m	(611514, 9639855)	2 generadores de XXX HP
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	PTAR	Aguas negras y grises	XX m3	2009	--	--	(611450, 9639799)	Hormigón armado
Pozo No. 1	Pozo No. 1	Agua cruda	120 m	1998	--	--	(611065, 9639458)	Encamisado
Cisterna No. 1	Cisterna No. 1	Agua cruda	120 m3	2008	--	--	--	Hormigón armado
Pozo No. 2	Pozo No. 2	Agua cruda	152 m	2010	--	--	(611302, 9639321)	Encamisado
Cisterna No. 2	Cisterna No. 2	Agua cruda	100 m3	2008	--	--	--	Hormigón armado
Bodega equipo anti-derrames	Tanque N/N	Diésel	55	--	--	--	(611086, 9639425)	Metálico
Piscina de sedimentos	Piscinas 1, 2 y 3	--	--	--	SURCONSUL 2017	13 ha	(612098, 9640211)	Ocupada por moradores informales

Fuente: Entrevistas Dpto. Técnico YILPORT, Técnicos APPB, levantamiento de campo, realizadas entre el 22 de octubre al 05 de noviembre del 2020

Elaborado por: Ecosambito, 2020

1.4 Descripción de condiciones geológicas e hidrogeológicas

1.4.1 Componente Geológico

El área de estudio se ubica al suroeste de territorio ecuatoriano, comprende la región occidental o costa, esta región ocupa el 25% de las tierras; en ésta impera la estación húmeda de enero a junio, con una precipitación de aproximadamente el 80% y la estación seca, en los meses restantes del año. La planicie se halla recubierta por sedimentos detríticos (arenas, areniscas, conglomerados) con fuerte aporte volcánico proveniente de la Sierra. Esta característica permitió el desarrollo de acuíferos importantes de gran extensión, de permeabilidad variable generalmente alta y con buenos rendimientos. (INAMHI, 2015)

En el cantón Machala se pueden diferenciar tres dominios fisiográficos:

1. Baja llanura aluvial inundable de la Costa. Se encuentra sobre toda la mitad oriental y en parte de la zona noroeste del cantón, con alturas bajas, mayoritariamente a nivel del mar. Está formado por un solo contexto morfológico, la *llanura aluvial reciente*. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2015)

2. Medio aluvial costero. Está formado por los cuerpos de agua de los ríos Jubones, Buenavista y el estero Santa Rosa, lugar donde se ubica el Puerto Bolívar. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2015)

3. Medio litoral. Está ocupado completamente por el contexto *formas y depósitos fluvio-marinos* (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2015).

Figura 2. Dominios fisiográficos del área de influencia del proyecto



Fuente: Yilportecu S.A.

Elaborado por: Ecosambito, 2020

El área de ubicación del Puerto Bolívar es un medio aluvial costero, ubicado en el extremo occidental, conformado mayormente por el estero Santa Rosa, en este desembocan diversos esteros, como se observa en el mapa geológico del área, los cuales principalmente son los esteros: Guayabal, Caza Camarón y Puerto Pillo, este medio está constituido por un grupo genético fluvial. El área presenta frecuentes inundaciones, producto de ellos se obtienen suelos aluviales, así como ligeras planicies de altiplano, producto de suelos aluviales-coluviales.

El área de estudio incluye tanto formas y depósitos fluvio-marinos actuales como otros no funcionales generados en diferentes épocas del Cuaternario (Holoceno, principalmente, y Pleistoceno). De los cuales se caracterizan en el mapa depósitos aluviales de esteros y manglares, arenas y aluviales de estero, constituido por arcillas, limos y arenas. Además, es una sub-zona de manglares que viene desde Tumbes y continúa por el Estero Santa Rosa, los bosques de mangles tienen desarrollo en zonas marismas, que son llanuras próximas al mar donde el agua es salobre.

1.4.2 Estratigrafía

1.4.2.1 Unidad de Machala

El área se distingue por zonas bajas de relieve suave, constituido por sedimentos de grano fino, que desde el punto de vista tectónico son zonas de subsidencia y hundimiento, con una superficie formada por sedimentos recientes.

- **Terrazas Marinas Q_{Tm1}**

Se consideran depósitos marinos más recientes que se presentan al sur de la isla Puná alrededor de cabo Salinas y también se extienden a lo largo del archipiélago de Jambelí; en la zona de influencia directa al océano Pacífico. Estos depósitos están formados por salares, marismas, esteros, manglares y crestas de playa. La mayoría de depósitos de playas se encuentran aislando manglares y pantanos con canales de marea en diferentes etapas de desarrollo. Estos depósitos se encuentran cubriendo a los sedimentos pleistocénicos del Miembro Lechuza. No se dispone de datación, sin embargo, se considera que son depósitos más recientes del Holoceno. (INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y ENERGÉTICO, 2018)

Restringidas a la zona de influencia directa del océano actual y sus variaciones de nivel (mareas). Los enormes aportes de limos y arcillas arrastradas por los ríos, van a depositarse directamente en la fosa oceánica. El área muestra arenas con estratificación cruzada, con superposición de niveles de granulometría aceptablemente clasificados, pero mal distribuidos espacialmente, puesto que, los estratos lenticulares, reflejan las variaciones batimétricas del océano o la magnitud de las avenidas de los ríos al momento de la depositación de los detritos. (INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y ENERGÉTICO, 2017)

La parroquia Jubones, está constituida por dos tipos de suelos:

- ✓ Entisol: son suelos jóvenes que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles, su composición es parecida al material rocoso que le dio origen.
- ✓ Inceptisol: suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria.

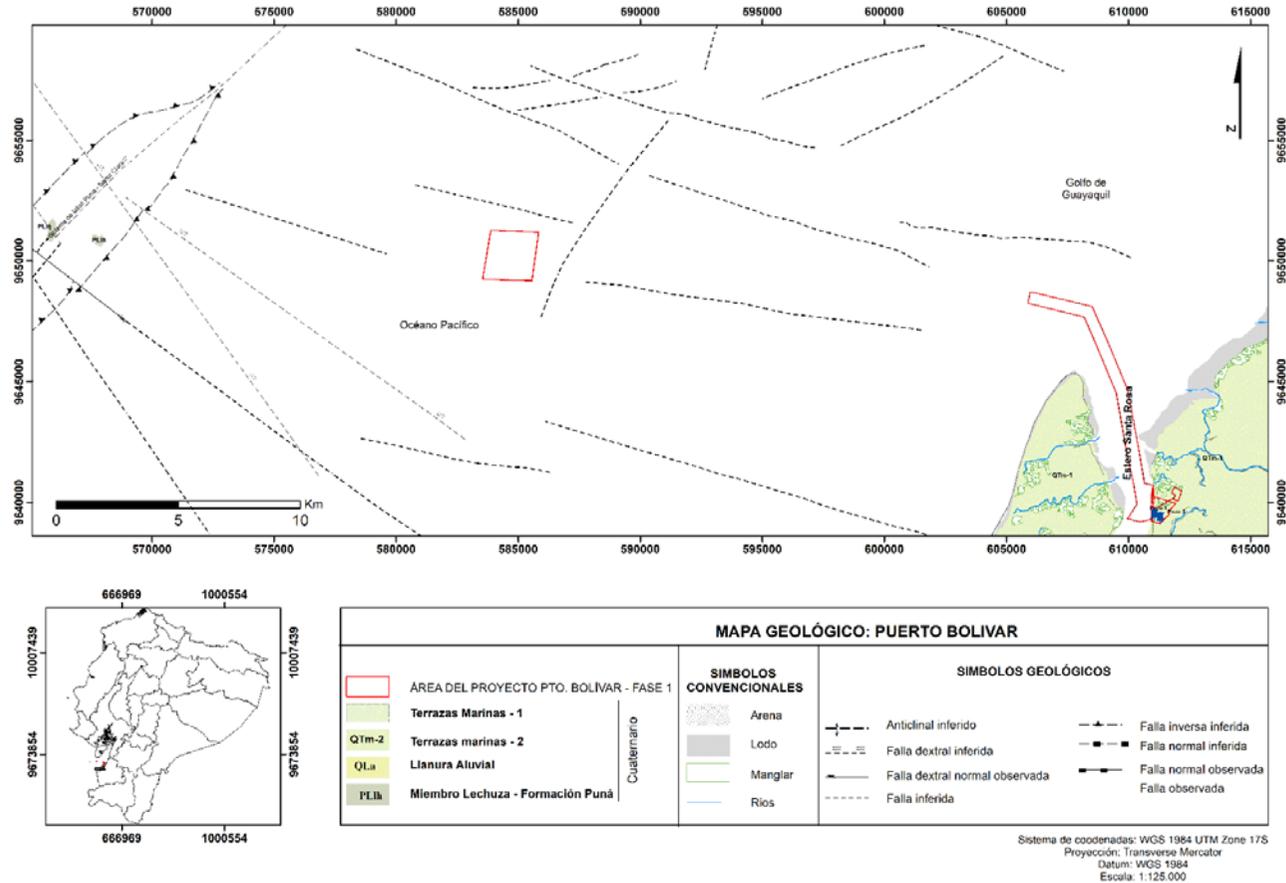
- **Llanuras aluviales (Q_{La})**

Se extienden en los cambios de pendiente de los límites de la cordillera hasta el litoral, por debajo de los depósitos de piedemonte y recubriendo la base geológica de la planicie costanera. Las terrazas, conformadas por bloques, gravas, limos y arenas, son poco desarrolladas. La potencia de estos depósitos puede alcanzar cientos de metros, dependiendo de la topografía del sustrato. (INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y ENERGÉTICO, 2017).

- **Formación la Fortuna (Msf)**

Presentan tobas de composición riolítica, contienen cristales diseminados de plagioclasa, biotita y cuarzo. Sobreyace discordantemente a los cuerpos de toba dacítica. Geoquímica y petrográficamente, es similar a las tobas de la Formación Jubones, se diferencia en que la matriz de La Fortuna presenta mayor cantidad de elementos finos con textura vitroclástica. Dataciones radiométricas mediante trazas de fisión, determinan una edad de 23,2 ±0.8Ma, Oligoceno tardío-Mioceno temprano. (INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y ENERGÉTICO, 2017).

Figura 3. Mapa geológico del área de influencia del proyecto



Fuente: Yilportecu S.A.
Elaborado por: Ecosambito, 2020

1.4.3 Componente Hidrogeológico

La red fluvial de la provincia es de suma importancia, nace en las altas cumbres Andinas y va descendiendo de tal manera que riega las tierras de la verde provincia, tornándolas fértiles y finalmente desemboca en el Océano Pacífico. El Estero Santa Rosa es alimentado por los ríos que bajan de las faldas occidentales de las cordilleras de Dumari, Chilla y Sambotambo. (Vargas, 2002).

La Unidad Hidrogeológica de Machala está compuesta por una cuenca principal, la cuenca del río Jubones y 6 sub-cuencas: ríos Balao, Gala, Tenguel, Siete, Pagua, Santa Rosa y estero Motuche, correspondiendo a un terreno plano a suave. Regionalmente el clima está influenciado por zonas de convergencia intertropical (CIT) y la corriente fría de Humboldt. (Manzano Herrera & Naranjo Calero, 2012).

El recurso hídrico para abastecimiento de agua potable proviene de una serie de pozos someros y profundos. Todo el territorio de la parroquia está sujeto a inundaciones y marejadas. (GAD PARROQUIAL DE JAMBELÍ, 2015)

Dentro de las instalaciones de la Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar se ha realizado la perforación de dos pozos profundos que pertenecen al acuífero o área de recarga de río Motuche, los pozos tienen de 3 a 200 m de profundidad, NE de 2 a 10 m de profundidad, caudales entre 3 a 28 l/s, pH 6.9, CE entre 293 a 1904 $\mu\text{S}/\text{cm}$, su uso es para consumo humano y riego, y puede presentar contaminación de origen agrícola. (ESPOL, 2014).

Tabla 2. Cuenca del río Motuche

Área	309 km ²
Perímetro	103,5 km
Longitud axial	39,8 km
Ancho	7,8 km
Forma de la cuenca	Oval oblonga a rectangular oblonga
Relieve	Muy débil

(Manzano Herrera & Naranjo Calero, 2012)

El pozo N° 1 de coordenadas WGS-84 (611065, 9639458), con una profundidad de 120 m, 8 pulgadas de diámetro de encamisado, descarga a 2 pulgadas; el recurso es succionado y depositado en una cisterna de 120 m³, luego hacia un tanque elevado de 100m³ y luego distribuido a los puntos de uso, lavado y mantenimiento de los contenedores.

El pozo N° 2 de coordenadas WGS-84 (611302, 9639321), con una profundidad de 152 m, 8 pulgadas de diámetro de encamisado, descarga a 2 pulgadas; el recurso es succionado y depositado en una cisterna de 100 m³, luego hacia un tanque elevado de 150m³ y recurso empleado para el consumo del personal que labora en el área administrativa.

Con la finalidad de complementar la información se procedió a recopilar datos hidrogeológicos sobre pozos perforados y excavados, que fueron obtenidos de los archivos de la Senagua. Esto también permitió describir la estructura acuífera del área la cual está ligada a depósitos aluviales constituidos por gravas y arenas. Su extensión es de 311.60 Km²; estas unidades son consideradas de porosidad primaria, porosidad intergranular, y de permeabilidad muy alta.

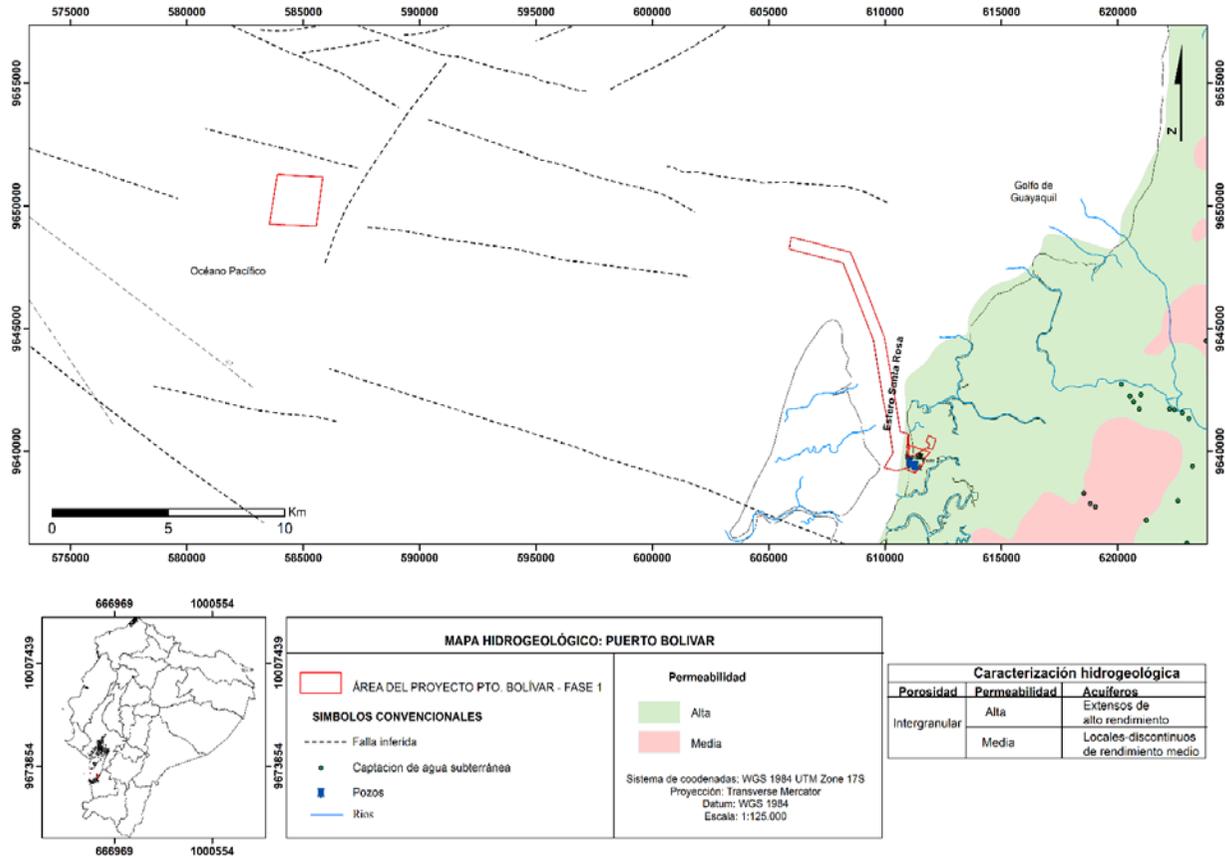
Según INAMHI (2015):

- Acuíferos asociados con rocas clásticas no consolidadas de edad cuaternaria, con permeabilidad generalmente alta, con importancia hidrogeológica relativa; de extensión local, con calidad química del agua buena; con posibilidad de explotar a través de pozos someros; y,
- Acuíferos en sedimentos clásticos no consolidados del cuaternario indiferenciado, que predominantemente afloran en las cuencas de los ríos Guayas, Taura, Balao, Jubones, San Miguel, Putumayo, Aguarico y Morona; y en los valles interandinos. La extensión de estos acuíferos es regional, aunque en algunos lugares son limitados, libres y/o confinados generalmente de media a alta permeabilidad, con agua de buena calidad química en la mayoría de los casos.

La explotación se realiza a través de pozos perforados de profundidad variable y pozos excavados.

Los conglomerados, arenas y gravas que lo constituyen el área tienen una alta y media permeabilidad y alcanzan espesores notables. Un gran depósito coluvial está localizado en la parte central Este, al Norte del río Jubones. Los materiales detríticos que lo conforman son bloques y cantos subredondeados de aglomerados volcánicos hasta limos y arcillas descompuestas por la meteorización de la roca madre en que reposa (F. Macuchi), como consecuencia de la inestabilidad de taludes al progresar la erosión de la base en zonas débilmente tectónicas. Al igual que los anteriores, los depósitos aluviales son depósitos cuaternarios localizados a lo largo de los ríos donde la pendiente natural disminuye. Afloramientos considerables encontramos al Norte de Pasaje y al Sur de Ponce Enríquez. Son depósitos no consolidados de cantos rodados (en las márgenes y cauces de los ríos) cubiertos por arenas y limos hacia las partes expuestas. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2015).

Figura 4. Mapa hidrogeológico del área de influencia del proyecto



Fuente: Yilportecu S.A.
Elaborado por: Ecosambito, 2020

1.5 Factores de riesgos

La fluidez de transportes de carga y/o maquinaria pesada son factores que podrían afectar las estructuras civiles existentes en un área determinada, como calles y avenidas, canaletas y pozos de aguas servidas y aguas lluvias; y, a través de estas afectaciones, la infiltración de sustancias al subsuelo. Además de las lluvias, y al encontrarse el área estudiada dentro de una zona de alto riesgo de inundación, el grado de transporte de estas sustancias es mayor. Otro factor es la geodinámica del área donde se ubica el proyecto, la cual está controlada por la subducción de las placas de Nazca bajo la Sudamericana, y el movimiento del sistema de fallas, las cuales terminan al Sur en el Golfo de Guayaquil.

El factor pendiente influye también en el área de estudio, considerando que la Unidad Hidrogeológica Machala es un terreno que va de plano a suave, con un rango porcentual que varía entre 0 y 7% de pendiente. Además, las precipitaciones facilitan el transporte de sustancias e hidrocarburos a la parte más baja de la cuenca. Este dato puede ser muy útil para determinar la cantidad de arrastre de suelo por corrientes superficiales, los promedios de recarga de acuífero y/o el contenido de humedad en suelos. Un alto índice anual de precipitación en un sitio contaminado con un compuesto muy hidrosoluble ocasionaría una importante migración. Entre Machala – Huaquillas y Santa Isabel – Saraguro, se pueden evidenciar un rango que varía entre los 200 y 900 mm de precipitaciones anuales.

Por otra parte, la velocidad de infiltración de una sustancia derramada sobre el suelo depende de la textura del suelo, considerando condiciones de impermeabilidad con limos de baja y alta plasticidad.

Los mecanismos de transporte de contaminantes hacia acuíferos se basan en la interacción entre los tres medios: aire, agua y suelo. La contaminación de uno de los medios suele resultar en la contaminación subsecuente de los otros. El comportamiento de los contaminantes en un medio, está en función de sus características fisicoquímicas, principalmente: densidad, solubilidad, y viscosidad; además de las características del medio que los rodea como son: el tipo de suelo, adsorción, permeabilidad, tamaño de las partículas, contenido de humedad y de materia orgánica, succión, profundidad del nivel del agua entre otros. Los factores climatológicos como la temperatura y las precipitaciones pluviales también tienen influencia. Esto es, todos los fenómenos físico-químicos definen el tamaño y distribución de la pluma de contaminación en una zona (Varela, 2007).

Los contaminantes pueden alcanzar las aguas subterráneas en forma disuelta, por infiltración directa de aguas superficiales y disolución/lixiviación, o bien como un líquido independiente, si se encuentran en este estado. Cuando alcanzan el agua subterránea los contaminantes que puedan disolverse en ella se moverán con ella. Una combinación de una masa de agua subterránea en movimiento y de una fuente continua de contaminación puede, por tanto, contaminar grandes volúmenes de agua subterránea. Algunas plumas de espacios por largo tiempo contaminados pueden tener varios kilómetros de largo. La permeabilidad y porosidad son factores importantes del suelo que ayudan a concluir el comportamiento de migración y retención de un medio rocoso ante un fluido. Usualmente,

los suelos arenosos presentan regímenes de infiltración veloces. Cuando los suelos son arenosos, limosos o una combinación de ellos, los derrames de hidrocarburos pueden llegar directamente a los acuíferos existentes (Varela, 2007).

Por otra parte, algunas sustancias peligrosas se disuelven muy lentamente en el agua, como es el caso de muchos compuestos orgánicos, entre ellos los hidrocarburos pesados. Cuando estas sustancias se infiltran en el suelo hasta las aguas subterráneas, más rápido de lo que pueden disolverse, una parte permanecerá en forma líquida. Si el líquido es menos denso que el agua, flotará sobre la superficie del nivel freático, como el aceite en el agua. Si el líquido es más denso que el agua, se infiltra acumulándose en el fondo del acuífero. La pendiente plana facilita el proceso de decantación de la fracción fija o pesada del hidrocarburo permitiendo su acumulación en los sedimentos, el menor diámetro de las partículas de limo (menor a 0,05 mm.) y arcilla (menor a 0,002 mm.) ofrecen una mayor área de contacto para retener la fracción fija de hidrocarburos en su matriz (Varela, 2007).

Tabla 3. Velocidad de transporte de sustancias en limos de baja plasticidad

Sustancia Derramada	Velocidad de Humedecimiento (Vh) [cm/min]	Velocidad de Saturación (Vs). [cm/min]	Velocidad de Transporte (Vt). [cm/min]
Gasolina	4.287	1.35	0.532
Agua Potable	2.8	0.874	0.408
Diesel	0.905	0.309	0.127
Ácido Sulfúrico	0.731	0.193	0.084

Fuente: (Varela, 2007)

Tabla 4. Velocidad de transporte de sustancias en limos de alta plasticidad

Sustancia Derramada	Velocidad de Humedecimiento (Vh) [cm/min]	Velocidad de Saturación (Vs). [cm/min]	Velocidad de Transporte (Vt). [cm/min]
Gasolina	5.356	2.534	1.3
Agua Potable	2.121	0.878	0.524
Diesel	2.165	0.773	0.361
Ácido Sulfúrico	0.772	0.186	0.058

Fuente: (Varela, 2007)

1.5.1 Fuentes de riesgo

En esta sección identificamos las actividades e infraestructuras existentes en el área estudiada (internas y externas) que pueden generar plumas de contaminación en el suelo y hasta las aguas subterráneas, tales como la agricultura, puertos, refinería, estaciones de servicios, tanques de almacenamiento, entre otros.

1.5.1.1 Fuentes de riesgo al interior del proyecto

En el área de Puerto Bolívar predominan las terrazas marinas, las cuales tienen como característica ser representadas por arenas, limos, arcillas y algo de conglomerados, material proveniente de la meteorización. Las cuales presentan una porosidad intergranular, que permite la migración de los fluidos y una permeabilidad alta que ayuda a la retención de estos, litología poco consolidada por ser del cuaternario.

De acuerdo a los estudios realizados por CAMINOS Y CANALES C. LTDA (CAMINOSCA C. LTDA., 2006), la plasticidad de los materiales es de media a alta, en un pozo de hasta 2,20 m de profundidad (realizado en el área de la actual PTAR y Zona de Combustibles), por lo que, según las velocidades de filtración, ésta es relativamente mayor en comparación con suelos de baja plasticidad.

Lo descrito se explica en la siguiente tabla:

Ilustración 1. Composición de la capa superficial de suelo mejorada en la terminal portuaria

Prof. (m)	Estratigrafía	Descripción del suelo
De 0,00 0,80		Material de mejoramiento, limos con plasticidad, presencia de agregados pétreos, compactos, y color habano.
De 0,80 2,20		Arcillas, de alta plasticidad, y de elevada humedad, con contenido orgánico, consistencia muy blanda a mediana, color café verdoso, (CH).

Fuente: (CAMINOSCA C. LTDA., 2006)

Ilustración 2. Estratigrafía del suelo en la muestra estudiada

Estrato I	De 0,00 a 2,00 m Espesor: 2,00 m Descripción: Relleno de lastre
Estrato II	De 2,00 a 4,50 m Espesor: 1,50 m Descripción: arcilla verdosa con residuos de materia orgánica, consistencia de blanda a muy blanda, alta plasticidad. Clasificación SUCS: CH y OH Su de 0,9 a 0,30 t/m ²
Estrato III	De 4,50 a 5,50 m Espesor: 1,00 m Descripción: limo gris verdoso con estratos de arena fina consistencia media Clasificación SUCS: ML
Estrato IV	De 5,50-6,50 m (fin de perforación) Espesor medido hasta fin de perforación: 1,00 m Descripción: arena fina limosa gris verdosa medianamente compacta Clasificación SUCS: SM N (SPT) varía de 10 a 13 golpes

Fuente: (CAMINOSCA C. LTDA., 2006)

A partir de los 5 m de profundidad aproximadamente, se observa la presencia de arenas, que tienen un mayor índice de infiltración de hidrocarburos, lo que permite una mayor profundidad de la pluma de contaminación.

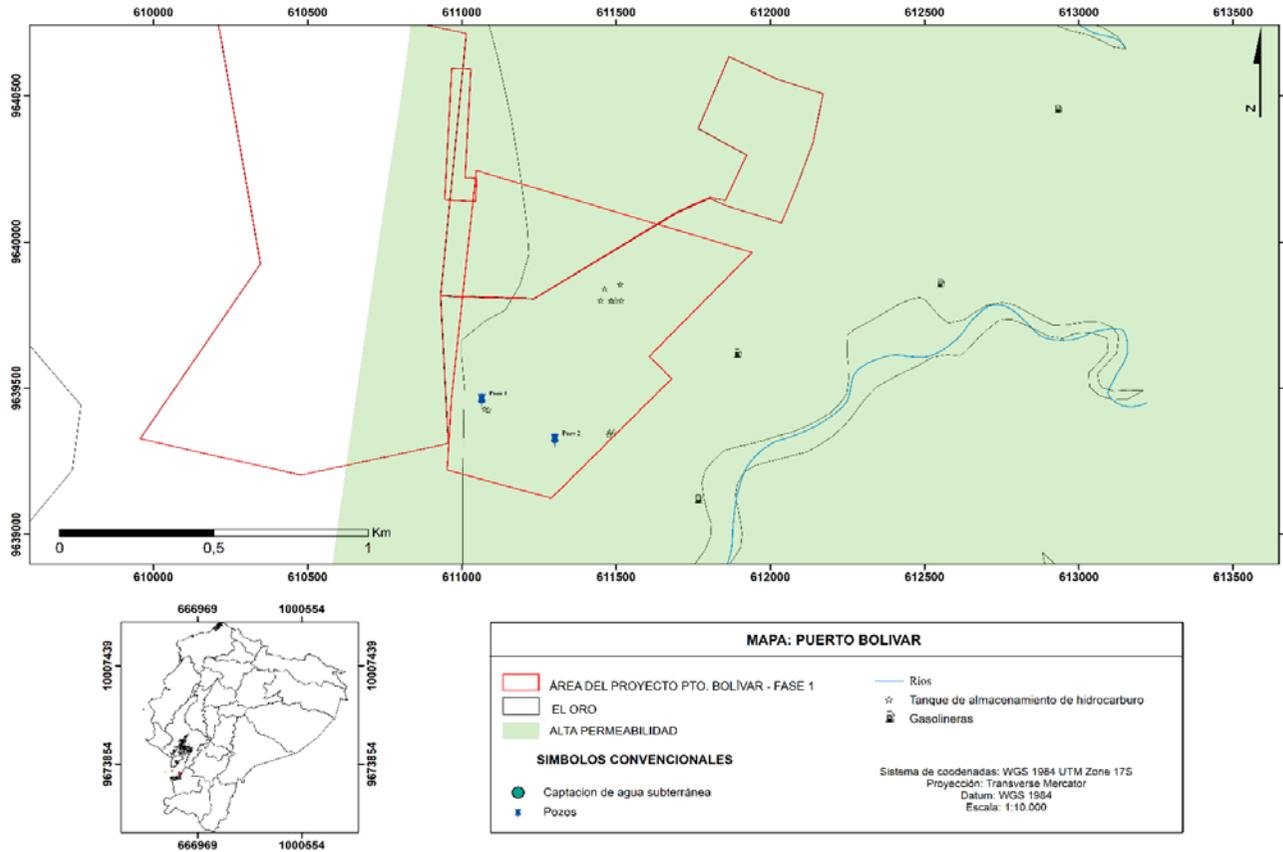
1.5.1.2 Fuentes de riesgo al exterior del proyecto

El bloque 6 del campo Amistad, ubicado en el Golfo de Guayaquil, es la única fuente de gas natural libre, y es procesado en la planta deshidratadora de gas natural ubicada aproximadamente 30 kilómetros al norte de Puerto Bolívar, en el sitio Bajo Alto de la parroquia Tendales, del cantón El Guabo, en la provincia de El Oro. En esta planta se ha identificado un potencial riesgo de afectación al recurso suelo debido a derrame de condensado del Filtro Separador, ya que el equipo no posee de una plataforma de cemento para evitar el contacto directo con el suelo, en el caso de que sucediera un derrame (Flores Sandoval & Señalín Sevilla, 2013).

Otras potenciales fuentes de riesgo de contaminación para el acuífero lo conforman las facilidades de almacenamiento de combustibles al interior BINJAM y SUBSUR, y las estaciones de expendio de combustible ubicadas en la parroquia Puerto Bolívar, tanto en tierra como sobre el cuerpo de agua (estero Huaylá).

La ubicación de las potenciales fuentes de riesgo identificadas – tanto al interior como al exterior del área de implantación del proyecto – se muestran en la Figura 5.

Figura 5. Infraestructuras de riesgo en el área de influencia del proyecto



Fuente: Yilportecu S.A.
Elaborado por: Ecosambito, 2020

2. Estudios Ambientales

Los registros obtenidos, según el principio de ‘fuentes razonablemente comprobables’⁵, son:

- Información ambiental
 - Licencia Ambiental No. MAE-RA-2017-309603 para el Proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR, OPERADO POR YILPORT TERMINAL OPERATIONS YILPORTECU S.A.”, emitida mediante Resolución No. GADPEO-2018-009363-SUIA, del 03 de abril del 2018, del Gobierno Provincial de El Oro.
 - Licencia Ambiental No. MAE-RA-2017-297974 para el Proyecto “DRAGADO DE LOS MUELLES 1, 2, 3, 4, 5 Y 6, ZONA DE MANIOBRA Y CANAL DE ACCESO DE PUERTO BOLÍVAR”, emitida mediante Resolución No. MAE-DPAEO-2017-009, del 19 de diciembre del 2017, de la Dirección Provincial de Ambiente de El Oro.
 - Registro Ambiental No. 239660 para el proyecto “CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y ABANDONO DEL MUELLE # 6 DE LA TERMINAL PORTUARIA DE PUERTO BOLÍVAR”, emitido el 16 de diciembre 2019 por la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.
 - Registros de Generador de Desechos Peligrosos, vigentes para cada uno de los proyectos con regularización ambiental detallados en los numerales anteriores:
 - SUIA-10-2018-MAE-DPAEO-00440;
 - SUIA-11-2018-MAE-DPAEO-00446;
 - SUIA-03-2020-MAE-DPAEO-00699;
- y las respectivas Declaraciones Anuales de gestión de desechos peligrosos, correspondientes a los años 2018 y 2019.
- Planes de Minimización de Residuos vigentes para cada uno de los proyectos con regularización ambiental detallados en los numerales anteriores, y sus respectivos Informes de Cumplimiento.
 - Auditoría Ambiental de Cumplimiento, período diciembre 2017-2018, del Proyecto “DRAGADO DE LOS MUELLES 1, 2, 3, 4, 5 Y 6, ZONA DE MANIOBRA Y CANAL DE ACCESO DE PUERTO BOLÍVAR”, ingresada mediante oficio YPTO-GG-0103-19 del 10 de mayo del 2019, y aprobada con oficio MAE-DPAEO-2020-0482-O del 27 de febrero del 2020 por la Dirección Provincial de El Oro del Ministerio del Ambiente.

⁵ La información de registro que es razonablemente comprobable significa (1) información que está disponible públicamente, (2) información que se puede obtener de su fuente dentro de límites razonables de tiempo y costo, y (3) información que es prácticamente revisable. Traducido del original en inglés.

- Auditoría Ambiental de Cumplimiento, período abril 2018-2019, del Proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR, OPERADO POR YILPORT TERMINAL OPERATIONS YILPORTECU S.A.”, ingresada mediante oficio YPTO-GG-0136-19 del 24 de junio del 2019, y aprobada mediante oficio GADPEO-SGA-2020-0252-OF del 03 de enero del 2020 por la Secretaría de Gestión Ambiental del GAD Provincial de El Oro.
- Registros rutinarios varios e Informes de investigación de accidentes que involucren el vertido de sustancias químicas al suelo y/o cuerpos de agua.
- Informes de Monitoreos entregados mensualmente al MAAE y semestralmente al GADP El Oro, entre diciembre del 2018 y septiembre del 2020.
- Informe de condiciones de estabilidad y de riesgos de los muros de la piscina No. 2, realizado por SURCONSUL en octubre del 2017.
- Planos de implantación de la infraestructura portuaria.
- Información histórica de uso
 - Títulos de propiedad
 - Certificado de Historia de Dominio y Gravamen
 - Permisos y tasas de entidades públicas locales, regionales, y nacionales.
- Otras fuentes
 - Fuentes históricas estándar como Orto-fotografía, y capas (archivos .shp) relevantes disponibles en el Geoportal del Sistema Nacional de Información (SNI)⁶, ministerios, INEC y otras entidades públicas.
 - Entrevistas y encuestas realizadas a personal técnico y administrativo de YILPORTECU, APPB, Cuerpo de Bomberos de Machala, Consejo Parroquial de Puerto Bolívar, entre otros.

El análisis de los registros obtenidos se realiza con consideraciones de precisión e integridad de la información.

El objetivo de la revisión de información proporcionada por YILPORT es obtener y revisar registros que ayudarán a identificar condiciones ambientales reconocidas en relación con la propiedad.

⁶ Disponible en <https://sni.gob.ec/inicio>

3. Identificación de pasivos ambientales

3.1 Introducción

Para la identificación de pasivos ambientales, se ha realizado una Evaluación Ambiental de Sitio (EAS), que es una revisión e investigación exhaustiva, dirigida a conocer las condiciones ambientales que guarda un sitio, predio o terreno, respecto a su grado de contaminación como resultado de las actividades u operaciones llevadas a cabo en el mismo, a través de su historia.

La EAS es el proceso por el que se busca determinar si un predio particular (incluidos los bienes inmuebles y mejoras realizadas) está sujeta a condiciones ambientales reconocidas, y es en general aplicable para actividades que cuenten con almacenamiento de sustancias químicas peligrosas y almacenamiento/conducción subterráneos para derivados de petróleo.

Esta práctica está destinada a utilizarse de forma voluntaria por partes que deseen evaluar la condición ambiental de bienes raíces comerciales teniendo en cuenta *información comúnmente conocida y razonablemente comprobable*. El objetivo de este estudio es, mediante una investigación debidamente diseñada, identificar condiciones ambientales reconocidas en relación con una propiedad.

3.2 Metodología

El presente documento constituye la Evaluación Ambiental del Sitio Fase 1 (EAS-F1) del área del Proyecto Puerto Bolívar - Fase 1, realizada en base a la Norma Técnica ASTM *International Designation: E1527-13 "Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process"*⁷, adaptada a las especificidades del área a evaluar.

La distancia mínima de búsqueda será aquella que abarque a los predios con Regularización Ambiental vigente a nombre de YILPORT TERMINAL OPERATIONS.

3.3 Información histórica del sitio

3.3.1 De la actividad portuaria

Puerto Bolívar nació como enclave portuario a finales del siglo XIX, Puerto Pilo fue su primer asentamiento -luego llamado Puerto Machala- (entre 1783 y 1860). Posteriormente y debido al auge cacaotero y la sedimentación del estero de Pilo durante el siglo XIX, la administración decidió crear el Puerto de Huaylá (1861) frente a la isla de Jambelí, y en 1879 se construyó el muelle que funcionó hasta 1883. En este año se inaugura Puerto Bolívar junto con la vía férrea –para transporte de vagones mediante tracción animal– que lo conectaría con Machala; y en 1887 se contrata la construcción de un muelle de hierro con

⁷ Disponible en <http://bennett-ea.com/wp-content/uploads/2014/01/E1527-13-Phase-I.pdf>

terminal de ferrocarril y grúa móvil. Sin embargo, el sitio era ya un enclave logístico entre los antiguos pobladores que se desplazaban entre los actuales territorios de Guayaquil y Puná, enclaves productivos y de comercio, dedicados a la construcción de barcas y la extracción de sal. Ya en el siglo XX, en 1902 se inició la operación del Muelle Municipal de Cabotaje que, junto al ferrocarril, se convirtió en el primer enlace intermodal de transporte entre las provincias de El Oro y Guayas. En 1970 se crea la Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar – APPB–, encargada de la administración del puerto marítimo internacional, y a partir de aquí, se realizan un sinnúmero de expansiones y adecuaciones para el aumento de la capacidad de atraque (Tapia, 2017).

El área de la actual parroquia Puerto Bolívar es una zona altamente intervenida por actividades humanas, principalmente aquellas relacionadas a las actividades portuarias y logística en general, cultivo de camarón, asentamientos humanos y pesca; todas creando constante presión expansiva sobre el uso de suelo, quedando apenas pequeños espacios de bosques de mangle, en detrimento de la biodiversidad costera.

En general, dentro de los territorios de Puerto Bolívar (Machala) y Jambelí (Santa Rosa), el borde costero hasta mediados de los años 50, estaba aún cubierta de una espesa vegetación de bosque de manglar con alturas de hasta 10 m que sólo abría paso a esteros, canales y sabanas. Era, hasta ese entonces, un sitio de abundante recolección de conchas, cangrejos, jaibas, mejillones y ostiones; así como lugar de anidación de muchas aves marinas (Programa de Manejo de Recursos Costeros , 1993).

La gran cantidad de recursos naturales disponibles en el sistema estero-manglar, así como la fuerte demanda de mano de obra debido a la producción de monocultivos –primero el cacao, luego el banano, y finalmente el camarón– ha originado fenómenos inmigratorios a lo largo de su historia, resultando en la ocupación informal de la ribera del estero Huaylá y sus zonas de inundación (antes parroquia rural Puerto Bolívar) hasta copar toda el área disponible y consolidar una sola masa urbana con Machala (la parroquia urbana), principalmente a partir de 1979, año en que se ejecutó el relleno hidráulico del área (Gonzalez & Ochoa, 1993).

En el año 2016 mediante Resolución Administrativa No. 31 -2016, se otorga la gestión delegada de la Terminal Portuaria a YILPORT TERMINAL OPERATIONS. Sin embargo, la propiedad de la Terminal Portuaria de Puerto Bolívar sigue siendo de APPB, y YILPORTECU se convierte en el operador y administrador de la Terminal Portuaria.

3.3.2 Evolución del uso del suelo

De las entrevistas realizadas, y la revisión de información histórica, publicaciones, y archivo fotográfico de APPB, se establece una Línea del tiempo con las principales actividades realizadas dentro de la Terminal Portuaria, con relación al objetivo de este estudio.

Tabla 5 Línea del tiempo de principales hitos del desarrollo de la Terminal Portuaria

Año	Actividad ejecutada
1963	Construcción del Muelle de espigón (No. 1 y No. 2)

1980	Construcción del Muelle marginal (No. 4 y No. 5)
1995	Construcción de Celda 1
2000	Construcción del Patio No. 8
2008	Construcción de la Cisterna 2 y Tanque elevado No. 2
2009	Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (Pozo IMHOF)
2009	Separación Redes AASS y AALL
2010	Pavimentación del Patio No. 9
2010	Construcción del Pozo No. 2
2012	Construcción del Muelle No. 5
2012	Construcción de la Subestación eléctrica, zona de combustibles y generadores
2012	Pavimentación del Patio No. 8
2014	Construcción del Patio No. 10
2016	Resolución Administrativa No. 31 -2016 - Gestión delegada a YILPORT TERMINAL OPERATIONS
2017	Rehabilitación de Edificaciones
2019	Rehabilitación de Bodegas
2019 - 2020	- Construcción del Cuarto de celdas y Cableado Eléctrico (desde la subestación principal hasta el cuarto de celdas y hasta el muelle 5)
	- Cambio de Rieles en Muelle 5
	• Construcción de colector de efluentes y trampa de grasa en Patio No. 2 OROESTIBAS
2020	• Rehabilitación con carpeta asfáltica dentro de la Terminal Portuaria de vías principales, áreas de asentamiento, patios, muelle 1 y calles de acceso a muelles.
	• Rehabilitación de Edificaciones

Fuente: Entrevistas a personal de APPB y YILPORT
Elaborado por: Ecosambito, 2020

Por otra parte, los dragados que se han ejecutado, se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6 Historial de dragados y sitios de depósito

Período	Volumen dragado (m³)	Área Dragada	Área de Depósito
Julio a octubre de 1992	263.000,0	X	Área de Reserva APPB
Enero a febrero de 1996	182.000,0	X	Área de Reserva APPB
Noviembre de 1998 a febrero de 1999	157.500,0	X	Área de Reserva APPB
Septiembre a diciembre del 2000	121.000,0	X	Área de Reserva APPB
Febrero a julio del 2004	172.415,0	X	Área de Reserva APPB
Septiembre del 2008 a mayo del 2009	284.263,0	X	Área de Reserva APPB
Marzo a mayo del 2018	7.268.526,9	Canal de acceso y zona de maniobras	Cubeto de depósito en altamar
Abril a mayo del 2019	2.564.102,25	Canal de acceso y zona de maniobras	Cubeto de depósito en altamar

Fuente: Yilportecu S.A.

Elaborado por: Ecosambito, 2020

Registro fotográfico 1 Archivo fotográfico de APPB



Construcción del muelle de espigón, año 1962



Construcción del muelle marginal, año 1962



Construcción de obra vial Av. 2da Transversal, entre actuales patios No. 5 y No. 8, alrededor del año 2000



Trabajos para la consolidación del área del actual Patio No. 10, año 2012.



Vertido de sedimentos dragados de los muelles en las piscinas de sedimentos, entre los años 2004- 2009

Fuente: Archivo fotográfico de APPB
Elaborado por: Ecosambito, 2020

Registro fotográfico 2. Infraestructura construida en la última década (2010-2020)



Subestación eléctrica, construida en el año 2012



Zona de combustibles, construida en el año 2012



Sala de generadores de emergencia, construida en el año 2012



Pozo No. 2, construida en el año 2012

Fuente: Inspección de la terminal portuaria del 26 de octubre del 2020

Elaborado por: Ecosambito, 2020

Registro fotográfico 3.



Fuente: ECOSFERA 2017

3.3.3 Desarrollos aledaños

A la par del desarrollo portuario, la parroquia fue consolidándose como centro poblacional y logístico del sector camaronero y pesquero artesanal y semi-industrial, contándose para el año 2017 con más de 3.000 autorizaciones de embarcaciones y 328 patentes de operación de muelles (100% de ocupación de la ribera norte del estero Huaylá). En esta época se desarrollaron también bodegas de almacenamiento de insumos varios para la industria acuícola (alimentos y agentes químicos), fábrica de hielo, distribuidoras de combustibles y lubricantes, además del embarque de maquinaria y materiales de construcción – principalmente mediante la gabarra que opera desde el Yacht Club– y el transporte de personal; así como bodegas para almacenamiento de banano hasta su embarque para exportación. Las actividades turísticas – principalmente a las islas Jambelí, del Amor y Santa Clara– y de transporte de pasajeros desde y hacia las comunidades en el archipiélago como Costa Rica, Las Casitas, Las Huacas, Pongallillo, y otras en la costa continental como Puerto Jelí y Puerto Pitahaya, son realizadas desde el muelle de cabotaje de Puerto Bolívar, aledaño a la Terminal Portuaria (Tapia, 2017, 25-34).

Según recoge las crónicas de la época y el testimonio de miembros del Consejo Parroquial, hasta finales de los años ochenta, existió en Puerto Bolívar los tanques de acopio de CEPE⁸ en la calle Olmedo (ingreso al barrio 4 de Abril, a 600 m de la terminal portuaria), que abastecía mediante tubería sobrepuesta que recorría la Av. Olmedo hasta el estero Santa Rosa, combustible a barcos tanqueros que a su vez abastecían a la industria pesquera. CEPE había adquirido toda una manzana para establecer estratégicamente varios depósitos que contenían: el más grande 150 mil galones de gasolina, un segundo guardaba 98 mil galones de kerex, y un tercer reservorio grande 150 mil galones de diésel; además de otros pequeños tanques que almacenaron *Fuel Oil*. Este transporte de combustibles mediante tubería sobrepuesta, generaba continuamente pequeñas fugas y vertidos, tanto sobre la vía pública (para la época, vías de tierra) como en el estero Santa Rosa, sitio donde se abastecía a los buque-tanques. En 1987, sucedió un incendio en dichos tanques, que según testimonio de un bombero de la época⁹ presente durante el incidente, fue iniciado por accidente cuando niños del sector jugaban con fuego cerca de un charco con vertidos de los hidrocarburos almacenados. Las llamas alcanzaron hasta 60 m de altura, y la población aledaña tuvo que evacuar inmediatamente, algunos incluso lanzándose a las aguas del estero Huaylá. Finalmente, mediante un Acta de Compromiso entre representantes de CEPE y moradores de Pto. Bolívar, se acordó el cierre definitivo de las operaciones de CEPE en el sector. Sin embargo de lo descrito, no existe un registro fiable de las operaciones y

⁸ Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana.

⁹ Fuente: <https://www.facebook.com/NoticiasElMachaleno/posts/3394247847266321/> consultada el 10/11/2020 a las 16h00.

condiciones de cierre del sitio, toda vez que la compañía CEPE dejó de existir como persona jurídica en el año 1989, y posteriormente se transformó en Petroecuador.

Entre febrero y marzo de 1995, dado el recrudescimiento de acciones en el alto Cenepa (declaración de alerta amarilla), se crea la Estación Naval Jambelí (ESNAJA), en un pequeño predio entregado por APPB (antiguo comisariato), donde funcionó hasta marzo de 1996, fecha en que se trasladó a sus nuevas instalaciones (ubicación actual), y es en el año 2008 cuando es designado como Batallón de Infantería de Marina No. 22 “Jambelí” (BIMJAM), (Vargas Molina, 2014). El complejo fue construido al margen oeste del Liceo Naval Jambelí, entre este y la línea de costa, sobre una pampa de tierra alta rodeada de manglares y piscinas camarónicas.

En el año 2003 se instaló un gasoducto de 12,5 pulgadas de diámetro, para el transporte de gas natural en alta mar, que une la plataforma en Campo Amistad con las facilidades de Petroamazonas EP en la comunidad de Bajo Alto (aproximadamente 30 km al norte de la terminal portuaria), para incrementar la producción de gas natural en aproximadamente diez (10) millones de pies cúbicos por día, con la incorporación de la producción del pozo AMSB-10, perforado por Petroamazonas EP.

Al norte de la BIMJAM, en el predio de Puerto Cobre S.A. (parte del proyecto minero de ECSA, y que permitirá embarcar el concentrado mineral extraído del proyecto Mirador en la provincia de Zamora Chinchipe hacia el mercado chino), en el año 2015 se levantó un muro de escolleras para reforzar la estructura existente (muro de piscina camarónica). Aunque el proyecto cuenta con licencia ambiental desde el año 2007, no se han realizado ninguna nueva intervención en el sitio.

3.3.4 Investigaciones ambientales previas

De la revisión de los archivos detallados en la sección 2, y otras publicaciones, se encontraron las siguientes evidencias relacionadas a la investigación, estudio y/o análisis de la infraestructura, condiciones de operación e impactos ambientales:

- En el Estudio de Impacto Ambiental Ex-post, para la obtención de la Licencia Ambiental del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR, OPERADO POR YILPORT TERMINAL OPERATIONS YILPORTECU S.A.” (ECOSFERA CIA.LTDA., 2017), se establece la línea base del proyecto, la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales, así como el Plan de Manejo Ambiental. En este, se establecen entre otras, las iniciativas llevadas a cabo por YILPORT para mitigar los impactos ambientales generados por sus operaciones. En este documento no se reconoce ningún Pasivo Ambiental o Condición Ambiental existente.
- En el Estudio de Impacto Ambiental para la obtención de su Licencia Ambiental del proyecto de “DRAGADO DE LOS MUELLES 1, 2, 3, 4, 5 Y 6, ZONA DE MANIOBRA Y CANAL DE ACCESO DE PUERTO BOLÍVAR” -elaborado por (ECOSFERA CIA.LTDA., 2017), se establece la línea base del proyecto, la identificación y

evaluación de aspectos e impactos ambientales, así como el Plan de Manejo Ambiental.

- La Auditoría Ambiental de Cumplimiento a la Licencia Ambiental para del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR, OPERADO POR YILPORT TERMINAL OPERATIONS YILPORTECU S.A.” (ECOSAMBITO C.LTDA., 2019), donde se establece un nivel de cumplimiento promedio de los criterios evaluados del 97,6%. En este documento se establece un plan de acción que incluye el compromiso de mejora del orden y manejo de desechos peligrosos y efluentes generados en las operaciones efectuadas en los Patios No. 2 (OROESTIBAS) y No. 9 (ARETINA). A la fecha ha sido implementada la acción correctiva en el Patio No. 2, se encuentra pendiente de implementar la acción en el Patio No. 9.
- La Auditoría Ambiental de Cumplimiento a la Licencia Ambiental del proyecto de “DRAGADO DE LOS MUELLES 1, 2, 3, 4, 5 Y 6, ZONA DE MANIOBRA Y CANAL DE ACCESO DE PUERTO BOLÍVAR” (ECOSAMBITO C.LTDA., 2019), donde se establece un nivel de cumplimiento promedio de los criterios evaluados del 95,5%; y donde las No Conformidades establecidas están principalmente vinculadas a un cambio realizado en la metodología de dragado, respecto de la no utilización de las piscinas de sedimentos en tierra.
- Y el Registro Ambiental ¿?
- Bibliografía existente de monitoreos de metales pesados en sedimentos y especies biológicas en el estero Santa Rosa, entre estas: “Cuantificación de metales pesados en *Anadara tuberculosa* (*Mollusca: bivalvia*) del estero Huaylá de Puerto Bolívar, por espectrofotometría de absorción atómica” (Collaguazo, Ayala, & Machuca, 2017); “Evaluación de la distribución del contenido total y biodisponibles de los metales pesados: Cu, Cd, Pb y Hg en sedimentos superficiales del estero Santa Rosa, provincia de El Oro, Ecuador” (Senior, Valarezo, Yaguachi, & Marquez, 2015).

3.3.5 Procesos Administrativos

Hasta la presente fecha el Ministerio del Ambiente ha levantado 02 (dos) procesos administrativos a la Licencia Ambiental No. MAE-RA-2017-297974 para el Proyecto “DRAGADO DE LOS MUELLES 1, 2, 3, 4, 5 Y 6, ZONA DE MANIOBRA Y CANAL DE ACCESO DE PUERTO BOLÍVAR”.

- 1) Mediante el Proceso Administrativo No. 007-2018C.A., el 19 de septiembre del 2018, la Dirección Provincial del Ambiente de El Oro dispone como medida provisional preventiva la orden de suspensión temporal de actividades en la ejecución del proyecto de dragado; debido a incumplimientos establecidos, asociados al uso de 02 (dos) dragas tipo TSHD en vez de 01 (una), y a la presentación parcial de los informes de monitoreos; así como al no cumplimiento de algunos de los parámetros de calidad de agua y sedimentos establecidos en las normas de referencia.

Mediante Oficio No. YPTO-GG-0309-18 de fecha 01 de Octubre de 2018, YILPORT remite el descargo al Proceso Administrativo No. 007-2018C.A.

En audiencia realizada en Machala, el 05 de febrero de 2019, se declara la CADUCIDAD del Procedimiento Administrativo Sancionador No. 007-2018C.A., en amparo de lo que determina el Art. 213 y 244 del Código Orgánico Administrativo, dejando sin efecto todo lo actuado dentro del proceso administrativo Nro. 007-2018C.A. y, se declaró extinguida la Suspensión Temporal de Actividades ordenada en la ejecución del Proyecto “Dragado de los Muelles 1,2,3,4,5 y 6, de la Zona de Maniobra y Canal de Acceso de Puerto Bolívar”.

- 2) Mediante Boleta de Citación emitida el 18 de febrero del 2019, la Dirección Provincial del Ambiente de El Oro notifica el Proceso Administrativo No. 002-2019CA, por presuntos incumplimientos al Plan de Manejo Ambiental y obligaciones establecidas en la Licencia Ambiental.

Mediante Oficio No. YPTO-GG-0055-19 de fecha 25 de Febrero de 2019, YILPORT remite el descargo al Proceso Administrativo No. 002-2019C.A.

En Audiencia realizada en Machala, el 19 de marzo de 2019, se declara la NULIDAD de todo lo actuado a partir del auto inicial con el que se inició el procedimiento administrativo sancionatorio No. 002-2019C.A.

3.4 Monitoreos ambientales

En esta sección se analizarán los resultados históricos de los monitoreos realizados entre el 2018 y 2020 de los respectivos Planes de Manejo Ambiental vigentes. Ver Anexo 5 donde se incluye Plano y coordenadas de puntos de monitoreo y Resultados históricos de monitoreo.

3.4.1 Calidad del suelo (sedimentos del fondo marino)

Con base en los resultados obtenidos en dos años de monitoreos de calidad del suelo en sedimentos del fondo marino realizados según el Plan de Monitoreo y Seguimiento (PMS) del Plan de Manejo Ambiental actualizado vigente para el proyecto de dragado, se analiza gráficamente la existencia o no de metales pesados (arsénico, cadmio, cobre, cromo total, hierro, mercurio, plomo), hidrocarburos totales de petróleo (HTP), y pesticidas (organoclorados, organofosforados, organonitrogenados, y carbamatos). Para el caso de los pesticidas, se recoge el resultado de mayor valor por tipo de pesticida o el valor total por categoría, según su disponibilidad (ver Figura 6)

Análisis de resultados

De los resultados históricos medidos en el área de influencia del proyecto, tenemos:

El parámetro Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) se mantiene consistentemente por debajo del LMP, con excepción del monitoreo de línea base (realizado en mayo del 2017) donde todos los puntos monitoreados están muy por encima del LMP, y en el monitoreo realizado en mayo del 2020 en el punto 7 (piscina de sedimentos en tierra) donde se detectó

un alto valor del parámetro asociado a vertido de desechos por parte de moradores informales del sector.

El parámetro Arsénico muestra recurrentemente en todos los puntos monitoreados, valores por encima de la normativa canadiense en todos los puntos (de P1 a P7), y por encima de la normativa nacional en los puntos 1 y 2, sin embargo este comportamiento se presenta indistintamente a si se realizan o no actividades de dragado. Al respecto, no debe obviarse que el arsénico es posible hallarlo en aportaciones de aguas subterráneas ligado a procesos geoquímicos naturales, como elemento constante en aguas marinas y estuarinas, donde los aportes de las aguas continentales y variaciones locales de salinidad y gradientes redox y de temperatura pueden controlar la entrada de arsénico procedente de tierra firme al mar, y en drenajes y lixiviados procedentes de actividades mineras (Lillo, 2005); es un componente en pesticidas arsenicales (Reigart & Roberts, 1999); y que existen evidencias de su acumulación en el fondo marino del estero Santa Rosa, como lo demuestra la presencia de arsénico por bioacumulación en la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en el estero Huaylá, que supera los límites establecidos para consumo de las legislaciones australiana y neozelandesa (Collaguazo, Ayala, & Machuca, 2017).

Situación similar, aunque en mayor dimensión, ocurre con el parámetro Cobre, donde recurrentemente se reportan valores por encima de las normativas canadiense y ecuatoriana en todos los puntos, existiendo grandes variaciones entre los máximos y mínimos reportados a lo largo del año, si bien se observa que este comportamiento ocurre indistintamente si se realizan o no actividades de dragado. Al respecto, estudios realizados sobre Evaluación de la distribución del contenido total y biodisponibles de metales pesados, incluido cobre, halló que en el estero Santa Rosa la concentración de cobre oscilaba entre 5.42 mg/kg y 39.17 mg/kg, con un valor promedio de 21.85 mg/kg, del cual el cobre biodisponible es en promedio un 9.5% del cobre total (Senior, Valarezo, Yaguachi, & Marquez, 2015).

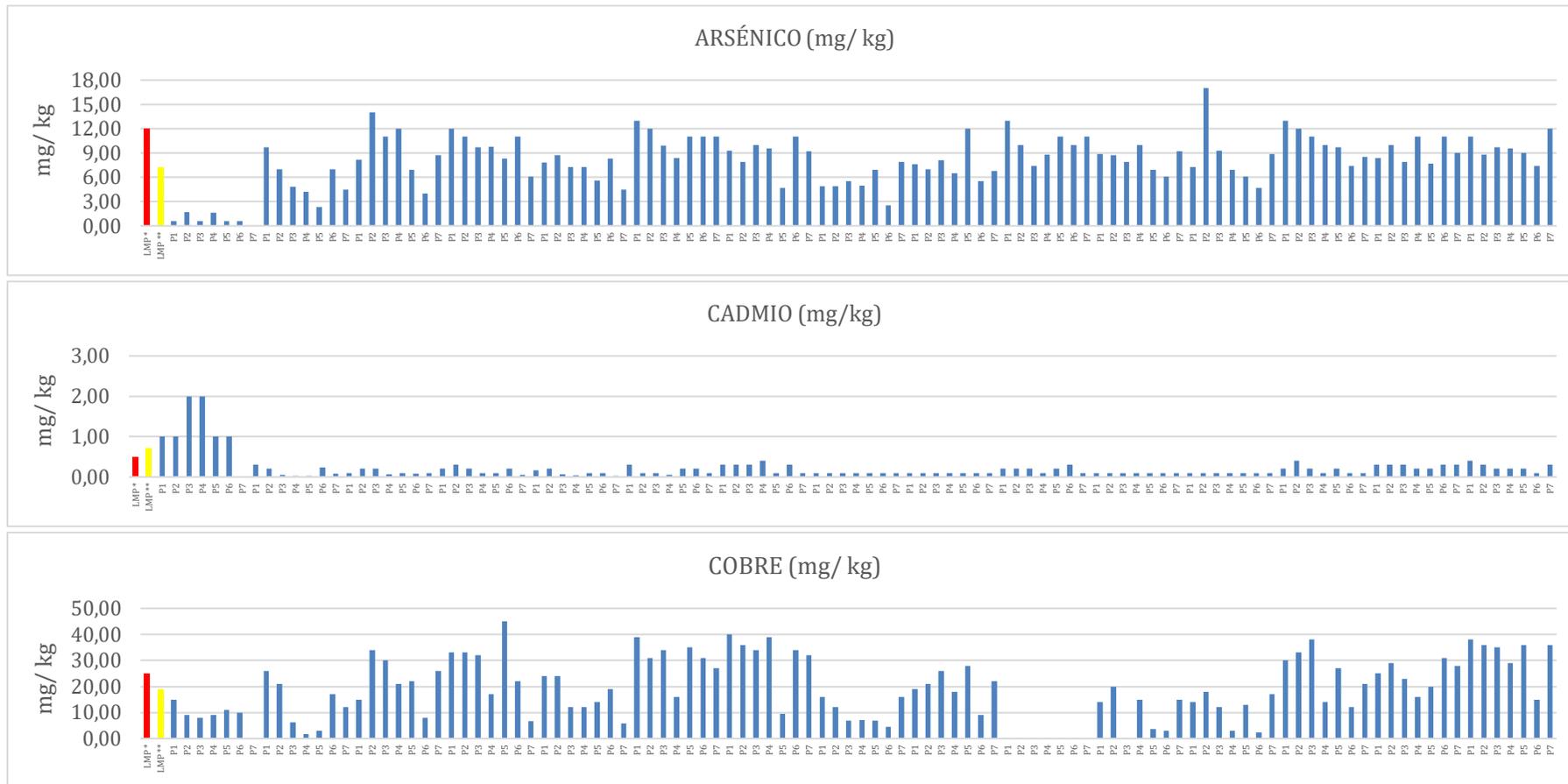
En el caso del parámetro Mercurio, los resultados de los análisis muestran valores límites de cuantificación acreditados ($< 0,1$) coincidiendo con el LMP de la normativa local, por lo que se consideran que cumple con la norma ya que al tratarse de un valor límite de cuantificación, sabemos que su concentración exacta se encuentra por debajo del valor mostrado.

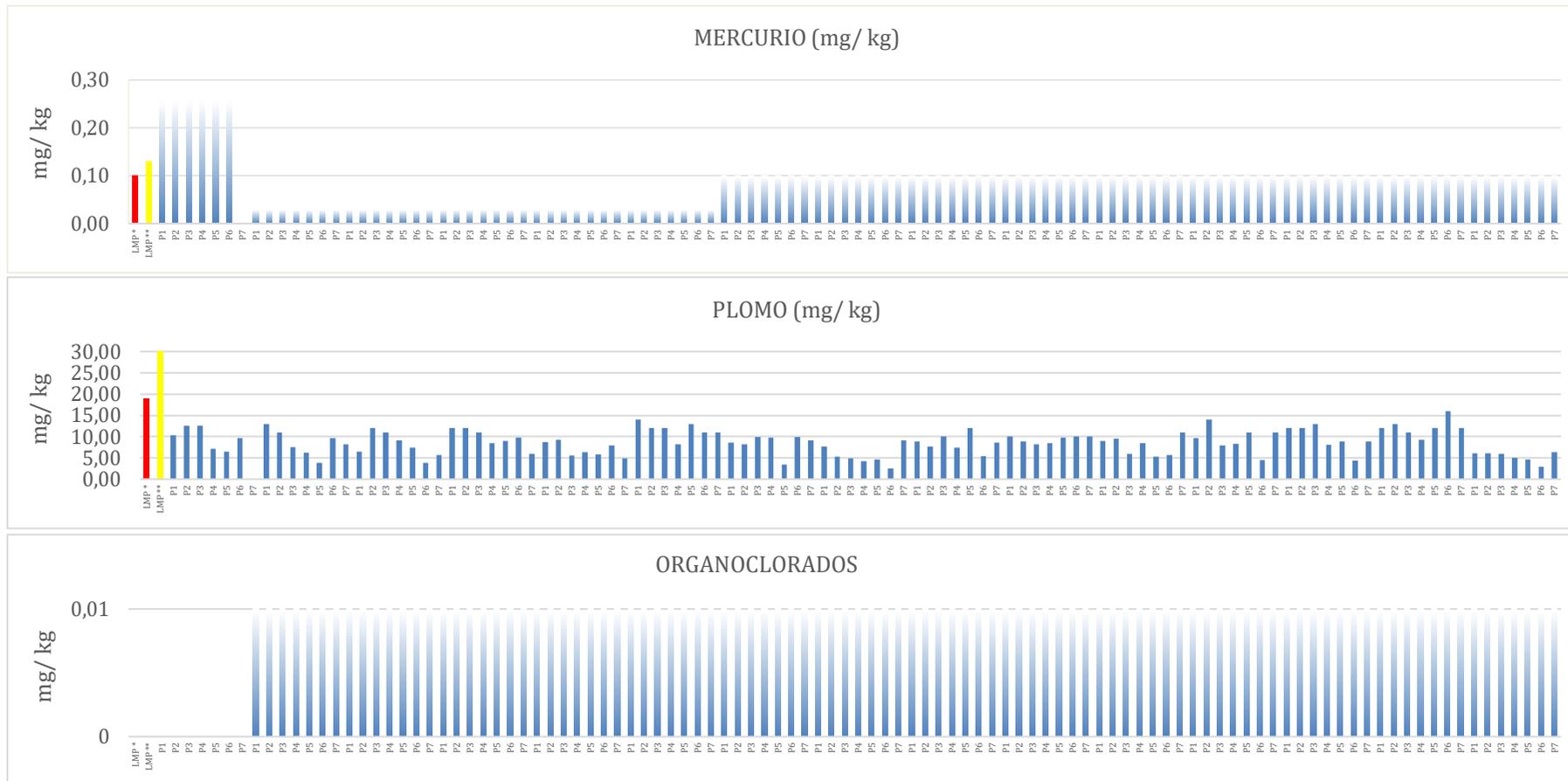
Los parámetros Cadmio, Cromo total, Plomo, y Hierro presentan una marcada estabilidad y en general se mantienen por debajo de los LMP de las normativas evaluadas – salvo el hierro que no posee LMP establecido.

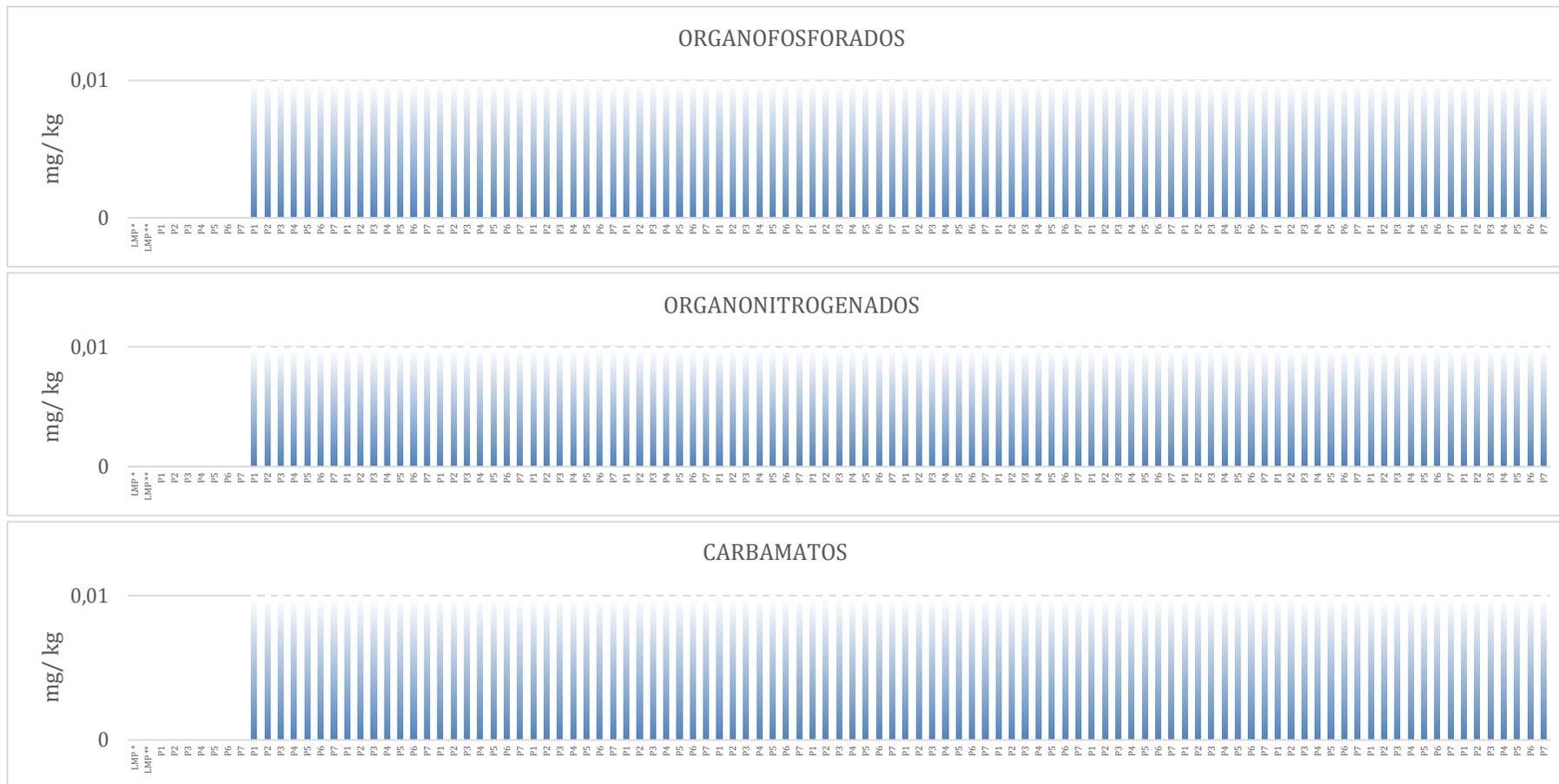
Sobre el contenido de pesticidas (organofosforados, organonitrogenados y carbamatos, y todos los pesticidas dentro de estos grupos), sus resultados aparecen como un valor constante que corresponde al límite de cuantificación acreditado; y que no sobrepasan los valores de LMP cuando existen.

Lo observado permite establecer que estos resultados pueden estar relacionados a actividades antrópicas ajenas al dragado, dado que el primer periodo de dragado fue ejecutado a finales de marzo del 2018; entre ellas la minería de agregados y metálicos, y que tiene un impacto ya reportado en la calidad de sedimentos del estero Santa Rosa.

Figura 6. Resultados históricos de parámetros de calidad de suelo







* AM 097-A, Anexo 2, Tabla 1: Criterios de Calidad del Suelo.

** Valores Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Cuerpos de Agua.

Fuente: Yilportecu S.A.
Elaborado por: Ecosambito, 2020

3.4.2 Calidad del agua subterránea

Con base en los resultados obtenidos en dos años de monitoreos de calidad del agua proveniente del Pozo No. 2 realizados por gestión interna de YILPORT, se analiza gráficamente la existencia o no de metales pesados (arsénico, cadmio, cobre, cromo total, hierro, mercurio, plomo), hidrocarburos totales de petróleo (HTP), y pesticidas (organoclorados, organofosforados, organonitrogenados, y carbamatos). Para el caso de los pesticidas, se recoge el resultado de mayor valor por tipo de pesticida o el valor total por categoría, según su disponibilidad (ver Figura 7).

Para el análisis de resultados, debe considerarse que la normativa evaluada corresponde al Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua, Tabla 1: Criterios de Calidad de fuentes de agua para consumo humano y doméstico, esto es, no representa parámetros de calidad ambiental para aguas subterráneas.

Análisis de resultados

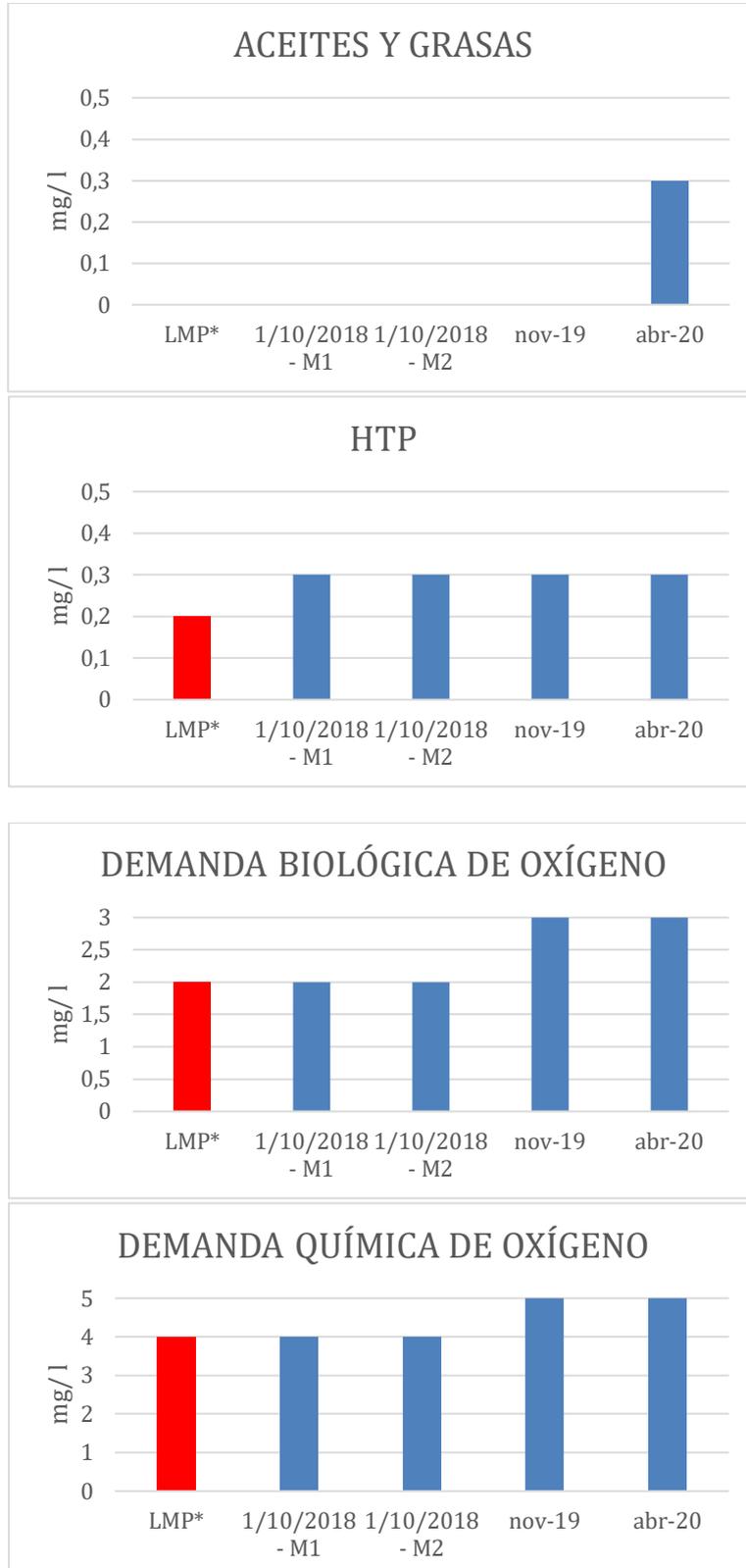
De los resultados históricos medidos en el Pozo No. 2, tenemos:

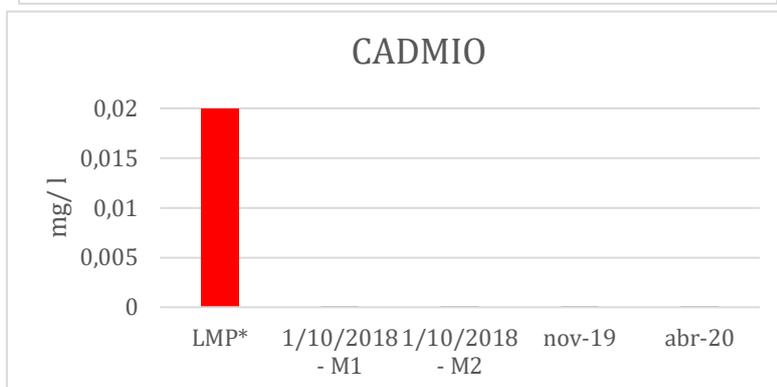
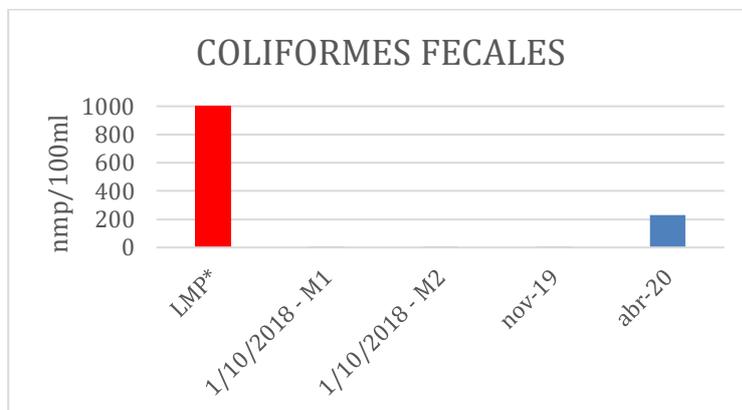
El parámetro Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) se mantiene consistentemente por encima del LMP, sin embargo, al ser estos resultados “valores límites de cuantificación acreditados”, se considera que el valor real será menor. En este caso, se establece la existencia de contenido de hidrocarburos de petróleo de origen desconocido en el acuífero, el mismo que de forma general, puede ser producto de:

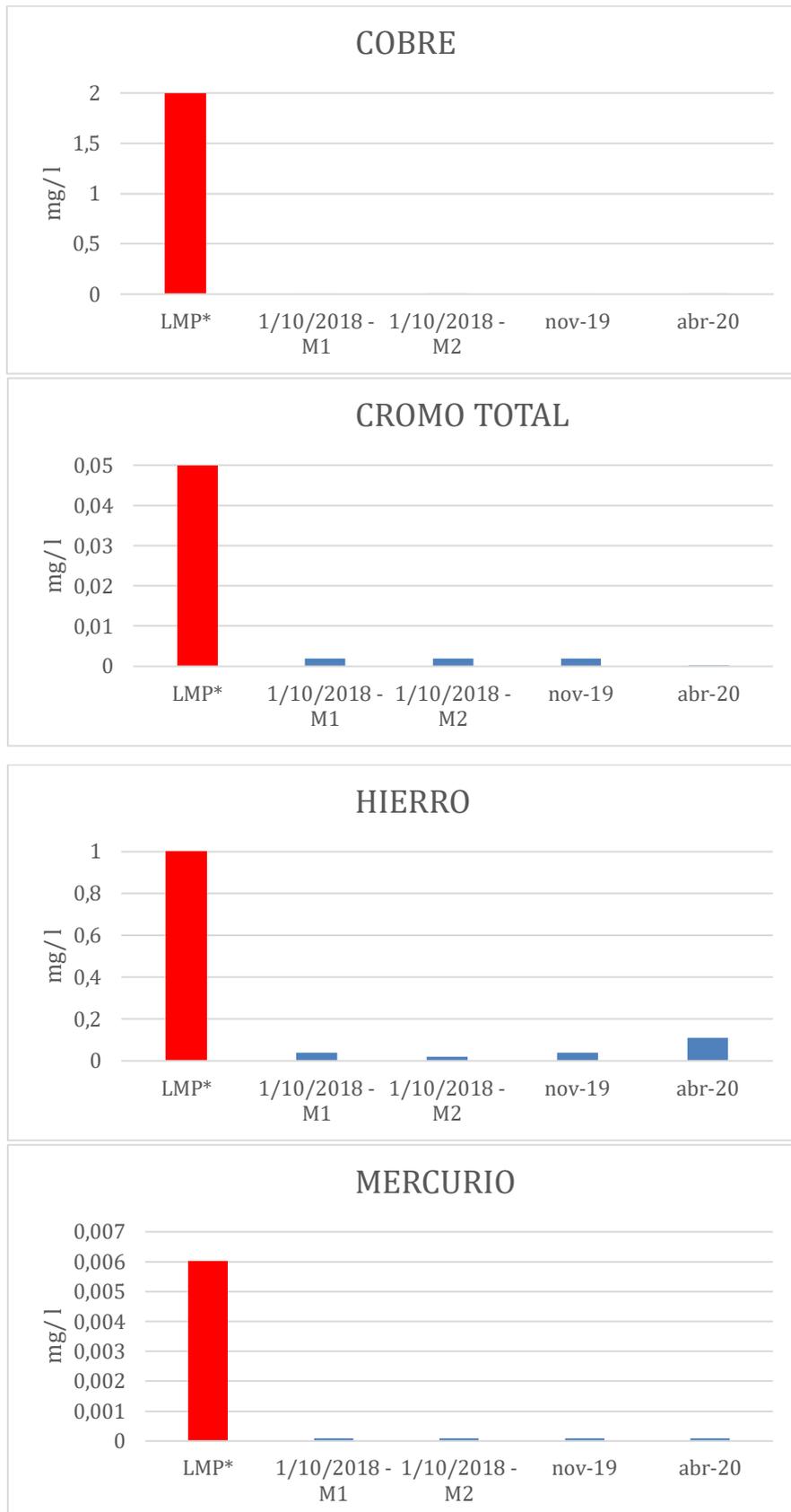
- Derrames o fuga de sustancias tóxicas en la superficie o bodegas que posteriormente se infiltran (aceites y grasas, aguas residuales, residuos, químicos, otros).
- Hidrocarburos por filtración de tanques de almacenamiento subterráneo o derrames accidentales.
- Inadecuado mantenimiento de los sistemas de extracción de los pozos.

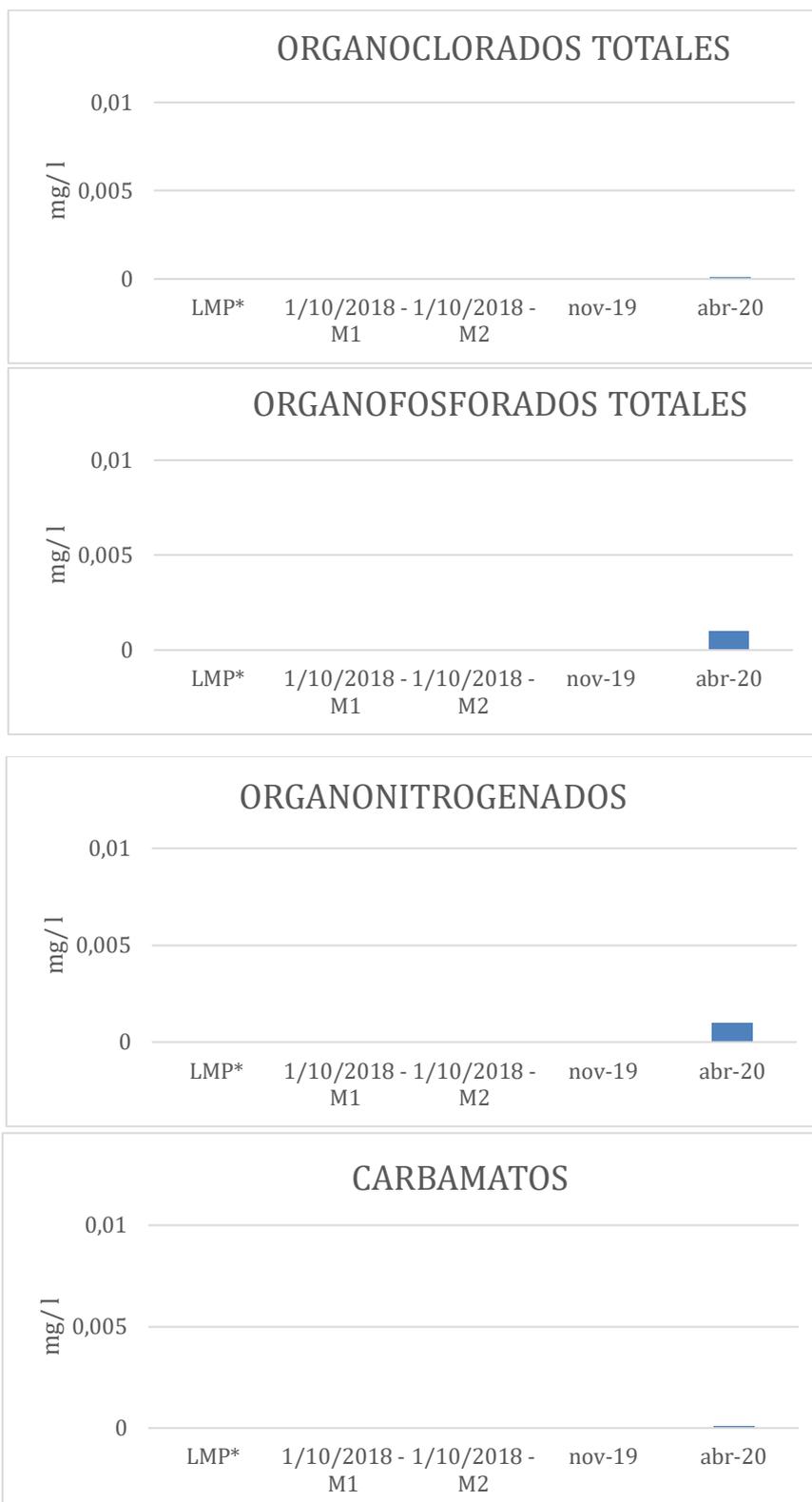
Los parámetros DBO y DQO también oscilan entre el LMP y valores superiores, aunque nuevamente corresponden a “valores límites de cuantificación acreditados”, por lo que se considera también que el valor real será menor.

Figura 7. Resultados históricos de parámetros de calidad de agua del Pozo No. 2









* AM 097-A, Anexo 1 Tabla 1: Criterios de Calidad de fuentes de agua para consumo humano y doméstico
Fuente: Yilportecu S.A.

Elaborado por: Ecosambito, 2020

3.4.3 Calidad de aire y ruido

La calidad de aire y ruido en el área de implantación del proyecto ha sido monitoreada durante dos años, con frecuencia trimestral, laboratorios acreditados ante el SAE, de acuerdo a los establecido en los Planes de Manejo Ambiental.

Los parámetros de calidad de aire medidos, son: Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Dióxido de Azufre (SO₂), Ozono (O₃), Material Particulado PM₁₀ y PM_{2,5}.

El punto de monitoreo de calidad de aire se ubica en en los muelles APPB (610951, 9639819)

Durante este periodo de tiempo, todos los parámetros medidos se encuentran por debajo de los Límites Máximos Permitidos (Sección 4.1.2 del Anexo 4 del Libro VI del A.M. 097-A, esto es, CUMPLEN con la normativa ambiental)

El monitoreo de ruido ambiente en el área de influencia directa del Proyecto se ha realizado con la misma frecuencia que el de calidad de aire ambiente. Los puntos de monitoreo son: Punto 1. Muelle #1 (610941, 9639369). Punto 2. Área Administrativa APPB (611136, 9639401) Punto 3. Muelle #5 (611014, 9640135) Punto 4. Muelle de Cabotaje Puerto Bolívar (610892, 9639050).

Los resultados muestran que existen algunos puntos que superan los límites permisibles para el uso de suelo (Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 5: Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, Tabla 1: Niveles Máximos de E)

El detalle de los resultados de monitoreo puede verse en detalle en el Anexo V.

3.4.4 Monitoreo biótico

Parte integrante del Plan de Manejo Ambiental del proyecto de dragado, se compone de los siguientes monitoreos:

PMS-06 PROGRAMA DE MONITOREO DE ESPECIES DE FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON

Se realiza el control de las cantidades de fitoplancton y zooplancton en el área de influencia marina mediante la toma de muestras. Se realiza la evaluación periódica preferentemente trimestral de este recurso. Se guardarán registros de las mediciones que serán comparados con los valores obtenidos en la línea base ambiental del proyecto. La frecuencia de monitoreo es trimestral.

PMS-07 PROGRAMA DE MONITOREO DE ESPECIES BIOACUÁTICAS

Se realiza monitoreos de moluscos y crustáceos en zonas de manglar ubicadas dentro del área de influencia del proyecto: - Cooperativa de Producción pesquera artesanal Vikingos del Mar - Asociación de Mujeres Artesanas Estero Porteño - Organización Comunitaria de Servicios Turísticos La Playita. La frecuencia de monitoreo es trimestral.

PMS-08 PROGRAMA DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA

Se realiza un monitoreo de Flora y Fauna planctónica y bentónica, reportes de avistamiento de mamíferos marinos e ictiofauna en el área de depósito en altamar, incluyendo un punto de monitoreo en el límite de la Reserva Marina Isla Santa Clara. La frecuencia de monitoreo es trimestral.

En base a los resultados obtenidos en un año de monitoreos (febrero 2019 – 2020), se entregó al Ministerio del Ambiente un Informe de Resultados (Informe Anual - IC N° 002-2019-IC-FLORAFUNA-DPAEO-MAE)

Análisis de resultados

En cuanto a recursos sestónicos se observa que, los pulsos de abundancia zoo planctónica en las fracciones mayores a 300 y 500 micras – sin observarse un patrón claramente definido – en el caso de la fracción mayor a 500 micras se observa una mayor abundancia invernal, con una disminución correspondiente con el desarrollo de maniobras de dragados, y un nuevo pico de abundancia al cabo de dos meses en las inmediaciones de la isla Santa Clara así como en el estero Santa Rosa. Esta disminución no puede atribuirse a las maniobras de dragado, sino que, al tratarse de recursos que en determinados periodos se incrementan notablemente, también muestran considerables descensos, ocurriendo las menores biomasa sestónicas (asociadas principalmente a zooplancton e ictioplancton) durante agosto y octubre del 2019. Las menores abundancias zooplanctónicas y de ictiofauna se dieron durante los meses de agosto y octubre del 2019, correspondientes al periodo de verano de la costa del Ecuador.

En cuanto a los recursos bentónicos, se observa que existe mayor riqueza de estos en la estación Santa Clara (altamar), que presenta fondos mixtos proporcionando más hábitats que permiten el establecimiento de un mayor número de especies, mientras que las estaciones dentro del cubeto de depósito de dragados (altamar) son de limo, lodos y arenas finas siendo lógico el tener menos formas diferenciadas de vida en un hábitat mucho más homogéneo. Se observa que, aunque las maniobras de dragados disminuyeron la población y la riqueza de especies bentónicas, el índice de diversidad H' de Shannon y de Margalef no disminuyeron significativamente, observándose fluctuaciones que ocurrirían de manera natural dentro de los fondos del cubeto.

En cuanto a los recursos de extracción peatonal (bivalvos y crustáceos), monitoreados en áreas de conservación de manglar dentro del estero Santa Rosa, y que colindan con el área de implantación del proyecto Puerto Bolívar, se concluye que los niveles de extracción de bivalvos en sectores de Playita y Vikingos del Mar, son bastante estables respecto de fluctuaciones descritas en la Isla del Amor. En las dos primeras se ha observado que en los muestreos realizados durante maniobras de dragado se habrían logrado colectas más abundantes que en otros muestreos, lo que evidencia que no existe una afectación en términos de abundancia de bivalvos atribuibles a las actividades de dragado. Esta no afectación es corroborada con el indicador de tamaño (diámetro valvar medio) de los recursos explotados, que en el caso de ocurrir afectaciones deberían existir – en los muestreos subsecuentes a actividades de dragado – tamaños medios menores, situación que no se dio en ninguna de las áreas monitoreadas.

3.4.5 Conclusiones al análisis de resultados de monitoreos

Según estos resultados, se establece:

- La existencia de metales pesados en el fondo marino del estero Santa Rosa, presumiblemente proveniente de las actividades de minería metálica y de áridos realizadas aguas arriba al interior de la provincia, principalmente en los cantones Machala, Santa Rosa, Zaruma y Portovelo;
- La existencia de hidrocarburos en el sistema de bombeo del Pozo No. 2 o directamente en el acuífero a 146 m de profundidad. En este caso, no puede descartarse la existencia de una infiltración de algún tipo de hidrocarburo desde la superficie del predio estudiado, sin embargo, como se vio en la sección 1.5 Factores de riesgos, existen una variedad de posibles fuentes de contaminación (pasada y presente) en el sector.
- La no existencia de afectaciones a la biodiversidad aledaña al área de implantación del Proyecto.

3.5 Permisos o autorizaciones ambientales

Las autorizaciones ambientales vigentes corresponden a aquellas identificadas en la sección 2. Información suministrada por YILPORT de este estudio.

Además de las obligaciones de cumplir con lo establecido en la normativa legal aplicable y las condicionantes de las licencias ambientales según sea el caso, y los planes de manejo vigentes, el PMA del proyecto de dragado establece que no se podrá realizar depósito de sedimentos en el cubeto de altamar durante la temporada de ballenas (01 de junio al 31 de octubre de cada año), siendo esta la única restricción específica contenida en las autorizaciones ambientales vigentes.

3.6 Entrevistas

Las entrevistas a actores relacionados a la Administración, Seguridad Industrial y Ambiental de YILPORT y de APPB, de instituciones públicas y actores sociales relacionados, es la obtención de información o indicios que sobre la posible existencia de condiciones ambientales reconocidas y/o pasivos ambientales en los predios del proyecto.

Para la realización de la presente evaluación, se realizó un análisis de los principales actores sociales e instituciones vinculadas al proyecto, así como de personal de YILPORT y APPB, a fin de establecer un listado de actores pertinentes en función de sus roles y los objetivos de esta evaluación, a los que se realizaron entrevistas, y se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7. Entrevistas realizadas

Nombre	Institución	Cargo	Fecha de entrevista
Tulio Jaramillo	MAAE	Técnico de Calidad Ambiental	5/11/2020
Alfonso Marín	MAAE	Coordinador de Calidad Ambiental	5/11/2020
Freddy Aguilar	UPMA	Sargento primero	6/11/2020

Aída García	APPB	Jefa Administrativa	22/10/2020
Vicente Arcentales	APPB	JEFE PIB	22/10/2020
Henry Arévalo	APPB	Dpto. Ingeniería	22/10/2020
Glenda Peñaloza	APPB	Inventario de bienes	22/10/2020
Héctor Vizqueta	CPPB	Presidente	6/11/2020
Zoila Arias	CPPB	Secretaria	6/11/2020
Belfo Alvarado		Morador de Pto. Bolívar	6/11/2020
Hugo Ruilova	CBM	Jefe (Comandante)	17/11/2020
Antonio Coello	CBM	Jefe Segundo (Mayor)	17/11/2020
Santiago Aguilar	YILPORT	Director de Proyectos	23/11/2020

MAAE, Ministerio del Ambiente y Agua

UPMA, Unidad de Protección Medioambiental - Policía Nacional

APPB, Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar

CPPB, Consejo Parroquial de Puerto Bolívar

CBM, Cuerpo de Bomberos de Machala

YILPORT, Yilport Terminal Operations

3.6.1 Conclusiones a las entrevistas realizadas

De las entrevistas realizadas se obtiene que:

- No ha habido incidentes ambientales relacionados con el vertido de hidrocarburos dentro del área evaluada (100% de las respuestas), sino solamente derrames menores debido a la carga y descarga de diésel en tanques y maquinaria.
- No ha habido incidentes ambientales relacionados con el entierro de sustancias peligrosas en suelo (contenido o no) dentro del área evaluada (100% de las respuestas).
- No ha habido incidentes ambientales relacionados con tuberías subterráneas dentro del área evaluada (100% de las respuestas).
- No ha habido incidentes ambientales relacionados con el deterioro de flora y/o fauna en el área de influencia del proyecto (100% de las respuestas). Esto es, además de la construcción de la Terminal Portuaria y sus consiguientes expansiones, sobre territorios anteriormente poblados de mangles, salitres, y la fauna asociada).

De estas mismas entrevistas se rescata el hecho de que, dentro de la historia de población y uso de Puerto Bolívar (la parroquia), ha habido algunos incidentes ambientales relacionados con hidrocarburos, ya sea debido al hundimiento de embarcaciones de transporte de pasajeros, derrames menores durante la carga de combustible en el estero Santa Rosa y un gran incendio debido al mal almacenamiento de hidrocarburos por parte de CEPE (ver sección 5.3 Desarrollos aledaños); y otros como el entierro de una ballena muerta en la playa de la BINJAM (vecino noreste de la terminal portuaria) alrededor del año 2000.

3.7 Reconocimiento del sitio

El objetivo del reconocimiento del sitio es obtener información que indique la probabilidad de identificar condiciones ambientales reconocidas en relación con la propiedad. Una vez establecidos las zonas relevantes dentro del área de interés, mediante la revisión de fotografía aérea y de planos de implantación) se procede a establecer un patrón de recorrido a pie a estos sitios para realizar una inspección visual de estos, registro fotográfico y geo-referenciado de las condiciones existentes – para esto se buscará el mejor ángulo posible de manera que registre posibles manchas no visibles a nivel de pisos, si es posible aéreo o superior –, y evaluación de las condiciones encontradas.

3.7.1 Zonas relevantes exteriores

Las áreas a inspeccionar en exteriores son:

- Piscinas de sedimentos en tierra
- Canal de acceso y Zona de Maniobras en el estero Santa Rosa
- Cubeto de depósito de sedimentos en altamar

Las inspecciones en el Canal de acceso y Zona de Maniobras en el estero Santa Rosa fueron realizadas entre los días 29 de octubre y 08 de noviembre del 2020, por parte del equipo de levantamiento biológico de ECOSAMBITO.

La piscina de sedimento fue visitada el día 09 de noviembre a las 11h50 junto con el equipo de toma de muestra de sedimentos de Laboratorios GRUENTEC.

El cubeto de depósito de sedimentos en altamar no pudo ser visitado dentro del alcance del presente estudio, sin embargo se revisó el registro fotográfico existente de los monitoreos de especies bióticas realizados durante los años 2019 y 2020, así como los respectivos informes de monitoreo, con énfasis en la toma de muestras de sedimentos de fondo¹⁰. Cabe recalcar que, este sitio corresponde a un cuadrado de 2 km de lado en altamar, donde el fondo marino se encuentra a una profundidad entre 25 y 40 m.

3.7.2 Zonas relevantes interiores

Las áreas a inspeccionar en interiores son:

- Zona de combustibles
- Subestación eléctrica y Sala de Celdas 1
- Patio 9 ARETINA
- Patio 2 OROESTIBAS
- Área de tanques de almacenamiento de hidrocarburos, Bodega 12
- Centro de Acopio de desechos peligrosos
- Celda 1
- Área de mantenimiento de grúas, Muelle 5
- Área de ubicación de *power-packs*, Muelle 5

¹⁰ Realizado con draga tipo Van Been de 10 Kg de peso vacía, 4 litros de capacidad de muestra y 0,08 m² de superficie de impacto con boca abierta, durante 10 campañas muestrales.

- Bodegas 1-6

Las inspecciones fueron realizadas durante el recorrido de los sitios especificados, los días 26 de octubre y 04 de noviembre del 2020, en compañía de técnicos de Seguridad Industrial y Mantenimiento.

Las especificaciones de las instalaciones inspeccionadas se muestran en la Tabla 1, el Registro fotográfico 1, Registro fotográfico 2, Registro fotográfico 4.

Durante el reconocimiento de la propiedad, se buscó los siguientes elementos, que podrían indicar la presencia potencial de condiciones ambientales reconocidas en ella:

- **Sustancias peligrosas y productos derivados del petróleo en relación con usos identificados:** La generación de desechos peligrosos es, en su gran mayoría, aceites usados y material adsorbente impregnado de hidrocarburos, que en el 2019 representaron en 71.23 y el 10.27 % del total generado, respectivamente (ECOSAMBITO C.LTDA., 2020). Si bien los principales desechos peligrosos han sido gestionados debidamente, aún existen acumulaciones de desechos especiales (neumáticos y *fenders* de caucho, chatarra metálica) en áreas de suelos no impermeabilizados, así como acumulaciones de desechos comunes en la línea de costa, que han arribado desde los centros urbanos por efecto de las mareas.
- **Olores ofensivos:** En los sectores aledaños al almacenamiento de concentrado de cobre (30%), esto es, en Bodegas 1 a la 6, Patios 3 y 8, se percibe un olor fuerte y penetrante, sin embargo, este varía según condiciones climáticas (principalmente en horas de sol intenso, o de lloviznas). Otros olores percibidos corresponden a emisiones de gases de combustión de vehículos y maquinaria de carga.
- **Piscinas de líquidos:** No se encontró piscinas que contengan líquidos que puedan ser sustancias peligrosas o productos derivados del petróleo.
- **Tambores y sustancias peligrosas, productos derivados del petróleo y sustancias no identificadas:** En el área de mantenimiento (Bodega 12) y los patios asignados a OROESTIBAS y ARETINA (2 y 9 respectivamente), existen almacenamientos de aceites lubricantes e hidráulicos y grasas, en tanques metálicos de 55 galones, baldes de 20 litros y canecas de 5 galones, así como de aceites y grasas usadas (desechos peligrosos) en los respectivos tanques de acopio en cada área descrita. En estas áreas además, se almacenan – aunque en cantidades menores – tanques de gas refrigerante y pinturas. En el Centro de Acopio en Celda 1, se encuentran tanques metálicos de 55 galones con aceites usados, material adsorbente impregnado de hidrocarburos, y filtros usados. Los tanques que contienen desechos líquidos se encuentran dentro del cubeto de hormigón existente.
- **Fuente de calefacción y refrigeración:** La climatización es realizada mediante unidades de acondicionador de aire (compresor + unidad *split*) de variedad de tamaños según la oficina, y una unidad central en la sala de capacitación. No existe sistema de calefacción.
- **Manchas interiores o corrosión:** Existen manchas de humedad en varias partes de las edificaciones, principalmente aquellas que no tiene uso, pues las que si están ocupadas vienen siendo remodeladas desde el año 2018.

- **Drenajes y sumideros:** A lo largo de los ejes viales se encuentran los pozos de recolección del sistema de aguas servidas y que conducen a la PTAR; y en las esquinas junto a las aceras, los sumideros del sistema de recolección de aguas lluvias.
- **Pozos, estanques o lagunas:** Las piscinas de sedimentos constituyen grandes estanques vacíos, que no han sido utilizados para el vertido de sedimentos desde el año 2012. De acuerdo al análisis estructural realizado en el 2017, se concluye que “todos los muros de la piscina No 2 son estables estructuralmente” sin embargo, El uso de las piscinas para el depósito de material de dragado conlleva una serie de riesgos, como son la rotura de la tubería, fuerza de salida del agua, estabilidad de los muros circundantes, falla del muro, vaciado inadecuado o insuficiente y/o inundaciones, así como el riesgo que existe por la exposición de personas colindantes al proyecto; motivo por el cual no se utilizan las piscinas como área de vertimiento. Es importante mencionar que hasta la fecha no se ha realizado la disposición de sedimentos en la zona de las piscinas. Adicionalmente, en el Estudio Ambiental Complementario se procede a la eliminación de esta área y la actividad prevista. En la actualidad, el interior de las piscinas 1, 2 y 3 están poblados por un asentamiento informal iniciado a finales del mes de agosto del 2020.
- **Suelos y pavimentos manchados:** En los pisos de las vías de tránsito es muy frecuente observar manchas de hidrocarburos provenientes de goteos de las maquinarias y vehículos que operan al interior de la terminal. La acera norte de Patio No. 9 se encuentra manchada con restos de pinturas y de hidrocarburos, efluentes generados por las operaciones de ARETINA.
- **Vegetación estresada:** Si bien la terminal portuaria se encuentra rodeada de zonas con intervenciones antrópicas, no se observaron o se reportaron áreas de vegetación estresada en la propiedad o adyacentes a esta.
- **Desechos sólidos:** Las zonas de reserva y/o patios no pavimentados en la actualidad (Patios 7 y 14) sirven para disposición de escombros principalmente de la reparación de vías, aunque en pequeña cantidad en relación al área total. Debe considerarse que estas zonas (Patios 7, 8, 9, 14, 14A) han sido rellenas a lo largo de los años hasta el 2012, con sedimentos provenientes del dragado de los delantales de los muelles (ver Tabla 6).
- **Efluentes:** El efluente recogido por el sistema de aguas servidas es conducido a la Planta de Tratamiento, donde mediante decantación y filtración con gravas recibe un tratamiento primario, para posteriormente ser clorada y descargada en la zona de rompiente del estero Santa Rosa, a la altura del Muelle 4. La descarga cumple con los LMP establecidos en el Acuerdo Ministerial 097A, Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua, Tabla 10. Límites de descarga a un cuerpo de agua marina, A) Descarga en zona de rompiente. En Patio No. 2 existe una trampa de grasa con desarenador, que de tratamiento previo al efluente generado antes de ser descargado en el sistema de aguas servidas.
- **Pozos:** La terminal cuenta con dos pozos autorizados por Senagua, aunque el Pozo 1 en la actualidad se encuentra colapsado y solo se obtiene agua del pozo 2 (Tabla 1).

- **Sistemas sépticos:** No se observaron tanques o pozos sépticos durante la inspección realizada.
- **Otras consideraciones ambientales (materiales con asbestos):** De una evaluación preliminar realizada por el departamento técnico YILPORT, se conoce que existen edificaciones (principalmente bodegas y edificios menores) cuya cubierta está hecha con placas de fibrocemento con contenido de asbestos. Sin embargo, estos vienen siendo reemplazados sistemáticamente desde el año 2017 según necesidades de mantenimiento y remodelación de edificios. En total, existen alrededor de 21.000 m² de cubiertas de fibrocemento en funcionamiento.

Registro fotográfico 4. Inspección visual



Patio 12 (posterior al extremo norte de Muelle 5)



Límite oeste del Patio 12



Acceso frontal a Zona de Combustibles



Acceso frontal a Patio 1



Cubeto de Centro de Acopio de Desechos Peligrosos (Celda 1)

3.7.3 Condiciones limitantes

Durante las inspecciones **NO** se encontraron condiciones limitantes para la libre observación de las Zonas Relevantes.

3.8 Evaluaciones anteriores

No existen evaluaciones ambientales del sitio previas al presente estudio.

3.9 Limitaciones del estudio

Considerando que, ninguna evaluación o investigación ambiental es infalible, siempre existirá algún grado de incertidumbre relativo a la presencia o ausencia de posibles condiciones ambientales reconocidas en la propiedad estudiada, independientemente del rigor de la

investigación. En consecuencia, ECOSAMBITO no garantiza que Condiciones Ambientales Reconocidas, distintas de las identificadas en este informe, no existan en la propiedad en cuestión, o puede que no exista allí en el futuro.

Los hallazgos y opiniones presentados en este informe se basan parcialmente en información obtenida de una variedad de fuentes sobre las que ECOSAMBITO no tiene control, pero cree que son confiables. Sin embargo, ECOSAMBITO no garantiza la autenticidad o confiabilidad de la información de estas fuentes.

ECOSAMBITO cree que ha prestado los servicios resumidos en este informe de manera consistente con el nivel de cuidado y habilidad que normalmente ejercen los profesionales ambientales que se encuentran ejerciendo al mismo tiempo y en condiciones similares, en el área del proyecto.

Las conclusiones sobre el estado del sitio no representan una garantía. Si llegara a existir nueva evidencia o información adicional la información sobre este sitio que está disponible, después de la fecha de este informe, ECOSAMBITO no tiene la obligación de revisar las conclusiones y recomendaciones realizadas en este informe.

3.10 Condiciones Ambientales

3.10.1 Condiciones Ambientales Reconocidas (ERC)

Durante la inspección y recorrido en el sitio, **NO** se identificaron Condiciones Ambientales Reconocidas dentro de las instalaciones asociadas a las actividades del Proyecto, ni en los exteriores a su perímetro.

3.10.2 Condiciones Ambientales Reconocidas Históricas (HERC)

Basado en las entrevistas realizadas y la investigación documental de antecedentes, **NO** se identificaron Condiciones Ambientales Reconocidas Históricas asociadas a las actividades del Proyecto.

3.10.3 Condición Ambiental Reconocidas Controladas (CERC)

Durante la inspección y recorrido en el sitio, y las entrevistas realizadas y la investigación documental de antecedentes, **NO** se identificaron Condiciones Ambientales Controladas dentro de las instalaciones asociadas a las actividades del Proyecto, ni en los exteriores a su perímetro.

3.11 Resultados y conclusiones

Si bien se concluye que no se ha establecido la existencia de pasivos ambientales de ningún tipo dentro de los predios de la Terminal Portuaria, tampoco se ha podido demostrar la idoneidad de las instalaciones para el almacenamiento de combustibles (tanques, pisos, cubetos de contención de derrames), debido a la inexistencia – dentro del alcance de esta evaluación y con las fuentes consultadas – de Memorias Técnicas y/o Actas de Entrega-Recepción de las mismas, ni de evaluaciones periódicas de la integridad de los tanques de acero sobrepuestos ni de los semienterrados.

Se ha podido establecer que, a lo largo de la historia de uso de la parroquia Puerto Bolívar y del estero Santa Rosa, ha habido sucesos que podrían desembocar en la existencia de pasivos ambientales en el área de influencia del Proyecto, e inclusive dentro de los sedimentos del fondo marino del estero Santa Rosa..

3.12 Recomendaciones

Realizar una Evaluación Ambiental de Sitio – Fase II (como se define para la Práctica Estándar ASTM E1903 – 19), que incluya las evaluaciones de la integridad de los tanques de almacenamiento de combustibles basados en las normativas técnicas aplicables, como normas API 653 (Inspección, reparación, modificación y reconstrucción de tanques), y API 575 (Inspección de tanques atmosféricos y de baja presión); así como los monitoreos y mediciones que permitan establecer la existencia o no, de un pasivo ambiental en el subsuelo.

3.13 Documentación y datos faltantes

De las entrevistas, consultas y solicitudes de información realizadas, a la APPB y a YILPORT, no se ha podido obtener los documentos listados a continuación:

- Memoria Técnica de construcción (si las hubiere) de áreas de almacenamiento de combustibles, cubetos, sistemas de canalización de efluentes, plantas de tratamiento, y otros.
- Certificado de gravámenes de los predios de la Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar.

4. Bibliografía

C., C. C. (2006). *INFORME Y RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DE CAMPO*.

CAMINOSCA C. LTDA. (2006). *ESTUDIOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE APPB*. Machala.

Collaguazo, Y., Ayala, H., & Machuca, G. (2017, Septiembre). Cuantificación de metales pesados en *Anadara tuberculosa* (Mollusca: bivalvia) del estero Huaylá de Puerto Bolívar, por espectrofotometría de absorción atómica. *Revista Ciencia UNEMI*, 01-10. Retrieved noviembre 11, 2019 from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6430729>

ECOSAMBITO C.LTDA. (2019). *AUDITORIA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO 'CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL TERMINA L PORTUARIO DE PUERTO BOLÍVAR , OPERADO POR YILPOR T TERMINAL OPERATIONS YILPOR T ECU S.A. ' – ABRIL 2018 - 2019*.

ECOSAMBITO C.LTDA. (2019). *AUDITORIA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO DRAGADO DE LOS MUELLES 1, 2, 3, 4, 5, 6, ZONA DE MANIOBRA Y CANAL DE ACCESO A PUERTO BOLÍVAR , – DICIEMBRE 2017 - 2018*.

ECOSAMBITO C.LTDA. (2020). *Declaración Anual de Desechos Peligrosos 2019 - YILPORT SUIA-11-2018-MAE-DPAEO-00446*.

ECOSFERA CIA.LTDA. (2017). *Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto "Dragado de los Muelles, Zona de Maniobra y Canal de Acceso de Puerto Bolívar"*. ECOSFERA CIA.LTDA.

ECOSFERA CIA.LTDA. (2017). *Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) correspondiente a la " Construcción y Operación del Terminal Portuario"*. ECOSFERA CIA.LTDA.

ESPOL. (2014). *ELABORACIÓN DEL MAPA HIDROGEOLÓGICO*. Guayaquil.

Flores Sandoval, L. S., & Señalín Sevilla, G. (2013). *INTEGRACION DE LA PLANTA DESHIDRATADORA DE GAS NATURAL DE BAJO ALTO EN MACHALA A LA PLATAFORMA SCADA DEL CENTRO DE MONITOREO Y CONTROL HIDROCARBURIFERO (CMCH) PARA EL CONTROL Y LA FISCALIZACION QUE EJERCE LA AGENCIA DE REGULACION Y CONTROL HIDROCARBURIFER*. Quito.

GAD PARROQUIAL DE JAMBELÍ. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE JAMBELÍ*.

Gonzalez, G., & Ochoa, E. (1993). *Desarrollo Urbano Ambiental del estero Huayla, Machala, Ecuador*. NN.

INAMHI. (2015). *INTRODUCCIÓN A LA HIDROGEOLOGÍA DEL ECUADOR*. Quito.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y ENERGÉTICO. (2017). HOJA GEOLÓGICA MACHALA.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y ENERGÉTICO. (2018). HOJA GEOLÓGICA JAMBELÍ (PTO. BOLÍVAR).

Instituto de investigación geológico y energético. (1979). Hoja geológica Machala .

Lillo, J. (2005). Peligros geoquímicos: arsénico de origen natural. Retrieved noviembre 22, 2019 from <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Peligros%20geoqu%C3%ADmicos%20del%20ars%C3%A9nico%20-%20Javier%20Lillo.pdf>

Manzano Herrera, R., & Naranjo Calero, H. (2012). *CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LA UNIDAD MACHALA*. Quito.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. (2015). *“LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA”*. Machala: Asociación ACOTECNIC - INGEOMATICA.

P., N. B. (2015). *INTRODUCCIÓN A LA HIDROGEOLOGÍA DEL ECUADOR*. Quito.

Programa de Manejo de Recursos Costeros . (1993). *Plan de Manejo de la ZEM Machala-Puerto Bolívar-Jambelí* . Guayaquil: Publicación Financiada por la Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (USAID).

Reigart, J., & Roberts, J. (1999). Capítulo 14. Pesticidas Arsenicales. In J. Reigart, & J. Roberts, *RECONOCIMIENTO Y MANEJO DE LOS ENVENENAMIENTOS POR PESTICIDAS* (pp. 140-151). Retrieved diciembre 11, 2019 from <https://espanol.epa.gov/sites/production-es/files/2015-09/documents/spch14.pdf>

SENAGUA. (2014).

Senior, W., Valarezo, C., Yaguachi, A., & Marquez, A. (2015, Diciembre 15). EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DEL CONTENIDO TOTAL Y BIODISPONIBLES DE LOS METALES PESADOS, CU, CD, PB Y HG EN SEDIMENTOS SUPERFICIALES DEL ESTERO DE SANTA ROSA, PROVINCIA DE EL ORO, ECUADOR. In *Libro del VII Foro Iberoamericano de los Recursos Costeros y la Acuicultura, VII FIRMA Ecuador 2014* (pp. 253-265). Machala, El Oro, Ecuador. doi:<https://doi.org/10.31219/osf.io/knsyz>

SURCONSUL. (2017). 3.1.5 PRJ-R133-SURCONSUL_Informe Condiciones Estabilidad - Piscina 2.

Tapia, F. (2017). *Recuperación del estero Huaylá en la ciudad de Machala – Ecuador, mediante backcasting participativo*. INSTITUTO DE SOSTENIBILIDAD - UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA. From <http://hdl.handle.net/2117/108680>

Varela, S. G. (2007). Informe final: Diseño monitoreo frente derrames de hidrocarburos.

Vargas Molina, J. G. (2014). *Historia Resumida de la Armada del Ecuador, Parte II* (Vol. II). (I. d. Marítima, Ed.) Instituto de Historia Marítima de la Armada del Ecuador

(INHIMA). Retrieved Noviembre 20, 2020 from <https://dokumen.tips/documents/historia-resumida-de-la-armada-del-ecuador-parte-ii.html>

Vargas, E. L. (2002). Evaluación del Archipiélago de Jambelí, Provincia de El Oro, como oferta turística.

5. Anexos

- ANEXO 1. Propiedad legal de los predios evaluados
- ANEXO 2. Mapa de ubicación del Proyecto Puerto Bolívar – Fase 1
- ANEXO 3. Mapa geológico del área del Proyecto
- ANEXO 4. Mapa hidrogeológico del área del Proyecto
- ANEXO 5. Plano de Puntos de Monitoreo y Resultados de Monitoreo
- ANEXO 6. Modelo de entrevistas empleado
- ANEXO 7. Perfil del profesional Ambiental que realiza la EAS