
Banco Interamericano de Desarrollo - BID

Programa DR-L1141 Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo

Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS

Rev 02 – 16 de abril de 2021

Programa DR-L1141

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo

Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS

Rev 02 - 16 de abril de 2021

ÍNDICE

1.0 Introducción	1
1.1 Justificación para la Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo	3
2.0 Marco Institucional y Legal	6
2.1 Políticas de Salvaguardas del BID Aplicables	6
2.2 Marco Legal Dominicano Aplicable	9
2.2.1 Licenciamiento Ambiental.....	9
2.2.2 Control de la Contaminación	12
2.2.3 Protección de la Biodiversidad.....	25
2.2.4 Áreas Protegidas.....	33
2.2.5 Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico.....	40
2.2.6 Seguridad del Trabajo y Salud Ocupacional	41
2.2.7 Legislación Laboral	46
2.3 Análisis de la Capacidad Institucional del Ejecutor del Programa	49
3.0 Estudio de Alternativas	54
3.1 Criterios Socioambientales y Técnicos para la Evaluación de Alternativas de Ampliación del Puerto de Manzanillo.....	55
3.2 Formulación de Diseños Alternativos para la Ampliación del Puerto	56
4.0 Descripción del Proyecto.....	74
4.1 Descripción del Proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo	74
4.1.1 Estructura del Muelle	77
4.1.2 Sistema de Atraque	79
4.1.3 Restauración del Muelle Espigón.....	79
4.1.4 Ayudas a la Navegación.....	80
4.1.5 Playa de Acopio	80
4.2 Directrices de Construcción	80
4.2.1 Dragado.....	80
4.2.2 Muro de Celdas Circulares de Tablestacas	81
4.2.3 Movimiento de Tierras.....	82
4.2.4 Áreas de Préstamo y Áreas de Disposición de Material Excedente	82
4.2.5 Drenaje.....	82
4.3 Logística	82
4.3.1 Campamentos de Construcción.....	82
4.3.2 Mano de Obra.....	83
4.3.3 Cronograma	83

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	

4.4 Inversiones.....	83
4.5 Operación del Proyecto	84
4.5.1 Condiciones Operativas Actuales y Futuras del Puerto de Manzanillo	84
4.5.2 Ampliación de la Capacidad de Carga y Almacenamiento	88
4.5.3 Instalaciones Auxiliares	91
4.5.3.1 Suministro de Energía y Agua	91
4.5.3.2 Abastecimiento de Combustible	91
4.5.3.3 Talleres de Mantenimiento y Reparación	92
4.5.3.4 Otras Instalaciones Auxiliares.....	93
4.5.4 Efluentes Líquidos	93
4.5.5 Residuos Sólidos	94
4.5.6 Emisiones Atmosféricas, Ruido, Vibraciones e Iluminación	94
4.5.6.1 Emisiones Atmosféricas.....	94
4.5.6.2 Ruido y Vibraciones	95
4.5.6.3 Iluminación	95
4.5.7 Personal	95
5.0 Diagnóstico Ambiental y Social	96
5.1 Definición de las Áreas de Influencia.....	96
5.2 Medio Físico.....	100
5.2.1 Área de Influencia Indirecta	100
5.2.1.1 Clima	100
5.2.1.2 Recursos Hídricos	106
5.2.1.2.1 Recursos Hídricos Superficiales.....	106
5.2.1.2.2 Recursos Hídricos Subterráneos	108
5.2.1.3 Geología.....	113
5.2.1.4 Geomorfología.....	122
5.2.1.5 Suelos.....	130
5.2.1.6 Datos Oceanográficos.....	131
5.2.1.7 Terremotos	136
5.2.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada	141
5.2.2.1 Geología y Geomorfología.....	141
5.2.2.2 Consideración sobre la Erosión Costera	145
5.2.2.3 Mapeo del Fondo Marino	149
5.2.2.3.1 Sedimentos.....	156
5.3 Medio Biótico.....	158
5.3.1 Área de Influencia Indirecta	158
5.3.1.1 Vegetación y Flora	158
5.3.1.2 Fauna	164
5.3.1.2.1 Fauna Terrestre	164
5.3.1.2.2 Fauna Acuática	175
5.3.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada	185
5.3.2.1 Vegetación y Flora	185
5.3.2.2 Fauna Acuática	192
5.3.3 Área de Interés para la Biodiversidad.....	206
5.3.3.1 Áreas Protegidas (AP)	206
5.3.3.2 Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad	211
5.3.4 Análisis y Determinación de Hábitats Críticos.....	212

5.4 Medio Socioeconómico	214
5.4.1 Área de Influencia Indirecta	215
5.4.1.1 Demografía	215
5.4.1.2 Salud	218
5.4.1.3 Educación.....	221
5.4.1.4 Vivienda y Servicios Básicos	223
5.4.1.5 Economía	228
5.4.1.6 Patrimonio Arqueológico y Cultural	231
5.4.1.7 Expectativas en Relación con el Proyecto de Rehabilitación y Ampliación de Puerto de Manzanillo.....	235
5.4.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada	236
5.4.2.1 Uso y Ocupación del Suelo en el AID/ADA del Puerto	236
6.0 Análisis de los Impactos Ambientales y Sociales.....	244
6.1 Identificación y Caracterización de los Impactos	244
6.1.1 Referencia Metodológica General.....	244
6.1.2 Acciones Impactantes	248
6.1.3 Identificación de Impactos Potenciales y Análisis de los Impactos Resultantes de la Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo	255
6.1.3.1 Medio Físico.....	256
6.1.3.2 Medio Biótico	273
6.1.3.3 Medio Socioeconómico	291
6.1.4 Impactos Acumulativos y Sinérgicos.....	330
6.1.5 Impactos Transfronterizos	337
7.0 Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)	343
7.1 P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción.....	343
7.2 P.02 - Programa de Gestión Ambiental	379
7.3 P.03 - Plan de Relaciones y Participación Comunitaria	390
7.4 P.04 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina.....	409
7.5 P.05 - Programa de Conservación de la Fauna	417
7.6 P.06 - Programa de Monitoreo del Ruido Submarino	424
7.7 P.07 - Programa de Monitoreo de la Morfodinámica Costera	431
7.8 P.08 - Programa de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos	443
7.9 P.09 - Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera	450
7.10 P.10 - Programa de Monitoreo de Parámetros Oceanográficos	455
7.11 P.11 - Programa de Salud y Seguridad Laboral.....	462
7.12 P.12 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Obras.....	481
7.13 P.13 - Programa de Monitoreo de la Actividad Pesquera y de Apoyo a la Pesca Artesanal	488
7.14 P.14 - Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación.....	493
7.15 P.15 - Programa de Monitoreo del Agua de Lastre	509
7.16 P.16 - Programa de Monitoreo del Flujo Migratorio	511
7.17 P.17 - Programa de Compensación Ambiental Mediante Pagos por Servicios Ambientales ...	513
7.18 P.18 – Plan de Emergencia para la Fase de Operación.....	516
8.0 Conclusión	518



9.0 Referencias Bibliográficas	521
10.0 Equipo Técnico.....	538

1.0

Introducción

Este informe corresponde al Estudio de Impacto Ambiental y Social – EIAS elaborado para la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo. Este Proyecto forma parte del Programa de DR-L1141 del BID, cuyo objetivo es contribuir para mejorar la productividad y el crecimiento socioeconómico de la zona norte de la República Dominicana, mediante la provisión de infraestructura portuaria y logística adecuada. Se trata de un Programa de obras específicas en la zona portuaria, logística y en vías que conectan el Puerto de Manzanillo con principales centros de producción. Los objetivos específicos del Programa son: (i) reducción de costos y tiempos de transporte de la carga con origen/destino en el norte del país; e (ii) incremento en el movimiento total de carga (toneladas) y de contenedores (TEUs) por Manzanillo.

Dentro de este Programa hay tres componentes, de los cuales el Componente 1 es el objeto de este EIAS. Sigue la descripción de los tres componentes:

- Componente I. Inversiones portuarias y en área logística - Rehabilitación y ampliación, en primera fase, de las instalaciones del Puerto de Manzanillo.

El Puerto de Manzanillo se construyó a mediados del siglo XX, siendo iniciativa de la compañía estadounidense United Fruit Company, que se dedicaba a la comercialización de frutas tropicales (principalmente de banano). A lo largo de su historia este tráfico se ha mantenido como el principal del Puerto. En años recientes comenzó a diversificar sus tráficos, dando entrada a nuevos productos, como la importación de carbón y coque (para la compañía Cementos Cibao, que implantó una cementera en el entorno del Puerto), importación de vehículos, etc. Su principal actividad continúa siendo la exportación de productos agropecuarios a Europa y EEUU. La explotación y gestión del puerto fue concesionada a un grupo de empresas de Santiago de los Caballeros, pero fue anulada en el año 2013.

Actualmente, el Puerto de Manzanillo tiene un muelle de 227 m de longitud y 22 m de ancho, con una cubierta de 3,3 m sobre el nivel del mar. El calado en puerto es de 14,5 m y el calado de atraque varía en función de la cercanía a tierra entre 11 y 7,5 m. El canal de entrada tiene 600 m lineales de ancho.

El ancho del muelle limita los trabajos de los buques y los movimientos de giro requeridos por los equipos y maquinaria de manipulación de contenedores, siendo una limitación para operativa en carga/descarga de buques.

Actualmente Manzanillo tiene una pequeña participación en el mercado portuario. El volumen de carga de exportación corresponde casi por completo a banano orgánico destinado al mercado europeo, el que se embarca en 'pallets' que se estiban en bodega refrigerada y, en menor proporción en contenedores refrigerados ("reefer") en cubierta, con un total de 220.000 tons en 2019; en tanto, la carga de importación se compone de granel mineral (carbón y, ocasionalmente, Clinker), con un total de 120.000 tons en 2019.

Como parte del Componente I serán financiados: (i) construcción de un muelle tipo macizo con un frente de atraque de una longitud de 200 metros e instalaciones accesorias para

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	1

operar carga contenerizada, reefers de fruta, graneles y cargas generales; (ii) rehabilitación de infraestructura básica del área logística con una explanada para acopio en tierra con una superficie de 200.000 m², y aproximadamente 1.000 m² de edificios para Control de Acceso, Autoridad Portuaria, Administración, Marina y Bomberos; y (iii) vialidad interna y seguridad perimetral de la terminal.

- Componente II. Inversiones de conectividad a la red de transporte terrestre de carga.

Las conexiones terrestres de Pepillo Salcedo y Puerto Manzanillo con el resto del país no se encuentran en buenas condiciones. Esta conexión supone un rodeo notable para conectar con Santiago de los Caballeros (principal ciudad del Norte del país). Así, el Programa prevé trabajos de mejora de las vías de acceso al Puerto, además de otras conexiones estratégicas.

Como parte del Componente II serán financiados: (i) el mejoramiento de la RD-1, tramo Navarrete – Montecristi (90,6 km); (ii) mejoramiento de la RD-20, tramo Palo Verde – Laguna Verde (9,0 km). Las acciones para hacer en las carreteras incluirán estándares de seguridad vial, accesibilidad universal y medidas para mitigación de riesgos de amenazas naturales y cambio climático.

- Componente III. Fortalecer la gestión portuaria

Como parte del Componente III serán financiados: (i) estudios de factibilidad y diseños de ingeniería a detalle; (ii) aplicación de la metodología de seguridad vial iRAP a la red vial de República Dominicana; (iii) plan maestro de desarrollo logístico de Manzanillo, incluyendo lineamientos de género y diversidad; (iv) análisis de alternativa para la operación del Puerto; (v) sistemas informatizados para gestión vial y análisis de procesos licitatorios; (vi) vehículos eléctricos para supervisión y atención a siniestros en carreteras; y (vii) talleres para inclusión en temas de género y personas con discapacidad en la construcción y operación del puerto de Manzanillo.

- Componente IV. Aspectos socioambientales y de resiliencia climática.

Como parte del Componente IV serán financiados: (i) programas de gestión ambiental y social para la construcción y operación del puerto, y de rehabilitación de las carreteras; y (ii) desarrollo y puesta en marcha del plan de gestión de riesgo de desastres.

Los resultados esperados de este Programa DR-L1141 son:

- reducción de los tiempos de tránsito portuario de la carga con origen/destino el norte del país; (ii) ahorros en los costos de tránsito portuario;
- incremento en el movimiento total de carga (toneladas) y de contenedores TEU (*Twenty-Foot Equivalent Unit*) por el Puerto de Manzanillo;
- incremento de la seguridad vial en las vías de acceso al puerto;
- asegurar la resiliencia de las inversiones al Cambio Climático (CC) y el cuidado de áreas protegidas.

Como ya fue mencionado, este EIAS fue elaborado para el Componente 1 del Programa. Para las carreteras de acceso al Puerto que conforman el Componente 2 se ha elaborado una Evaluación Ambiental y Social específica.

1.1

Justificación para la Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo

República Dominicana ha presentado un alto ritmo de crecimiento del PIB en los últimos 25 años. Las previsiones de evolución del PIB pronostican un crecimiento significativo. República Dominicana ha experimentado un crecimiento económico sostenido en los últimos años, resultado de una estrategia de desarrollo basada en el aporte de la inversión extranjera, el turismo y el comercio internacional, consolidando su desarrollo portuario al sur del país (93% del tonelaje total¹), de perfil importador. El desarrollo agrícola e industrial, de perfil exportador, se concentró en la zona norte del país (El Cibao) a partir del crecimiento de zonas francas de exportación (la mitad del total del país están ubicadas en esta zona²), cuyo principal mercado (82%) es Estados Unidos (EEUU).

El sistema portuario nacional se compone de 15 puertos (ver **Figura 1.1.a**) que transportan carga, y sólo dos³ (Haina y Caucedo) concentran el 75% del total, ambos bajo gestión privada. Haina, principal puerto del país, se encuentra concesionado, y su rehabilitación y ampliación inicial en 1975 (nuevos muelles, grúas y patios de manejo de carga) recibió el financiamiento del Banco, junto con una cooperación técnica para crear y organizar la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM). Algunos puertos fueron construidos y se manejan en forma privada y se orientan a carga especializada, como Caucedo, construido en 2004, principal puerto de trasbordo de contenedores del país. Los tres puertos ubicados en la zona norte son operados por el Estado, por APORDOM: (i) Samaná no registra operaciones de carga; (ii) Puerto Plata ha sido concesionado para su ampliación como terminal de cruceros (reduciendo la disponibilidad a un solo muelle para la carga); y (iii) Manzanillo, con el mayor calado natural del país, fue construido como parte de un complejo logístico privado⁴ orientado a la exportación de banano desde provincias del noroeste.

¹ Estadísticas 2018, APORDOM.

² Informe Estadístico Sector Zonas Francas 2018, Consejo Nacional de Zonas Francas de Exportación (CNZFE).

³ Ambos puertos son manejados por un mismo consorcio portuario, generando una posición dominante en el mercado, y en conjunto han invertido más de US\$425 millones.

⁴ La *United Fruit Company* adquirió tierras y construyó el puerto junto con su área logística y un ferrocarril de 40 km que conectaba las fincas.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	3

construido como parte de un complejo logístico privado⁵ orientado a la exportación de banano desde provincias del noroeste.

Manzanillo, debido a sus condiciones naturales y ubicación estratégica, a un día menos de navegación, en la ruta de exportación a EE.UU., se planificó convertirlo en el principal puerto del norte del país⁶. Los ahorros de costos logísticos para el sector exportador del norte del país y Haití se estiman en el rango de 30 a 40%, dependiendo de la cadena logística de cada sector⁷. En el sector textil, la proximidad de Manzanillo a los puertos de EE. UU. traerá además reducciones significativas de tiempo de tránsito y de espera de la carga de importación y exportación, en un sector con una logística de procesos “*just in time*”. Sin embargo, a diferencia de Haina, Manzanillo tuvo varios intentos de concesión sin antes haber invertido recursos públicos en su rehabilitación como puerto multipropósito (incorporando carga contenerizada) y fortalecido su institucionalidad para una adecuada gestión. Un aspecto crítico adicional para atraer carga contenerizada de las zonas francas de El Cibao Norte es mejorar su conectividad vial con la vía principal de carreteras.

La región Cibao Norte, donde están las provincias de Monte Cristi y Dajabón, que corresponden al área de influencia indirecta de los Componentes 1 y 2 del Programa, comprende siete provincias, con una población de dos millones de personas y un nivel de pobreza de 45% en 2010, ocupando la segunda posición entre las regiones más pobres del país. La subregión noroeste y fronteriza con Haití, donde se ubica el puerto, tiene menores niveles de desarrollo (pobreza 56%) y se destaca por la exportación de banano orgánico de asociaciones de pequeños productores a mercados europeos⁸. Otros sectores productivos con potencial de agregar valor para exportación son⁹: agropecuario y pesca; minería; textil y calzado (estos dos últimos como carga contenerizada). La subregión de Santiago, con mayores niveles de desarrollo, alberga 240 empresas en 32 zonas francas, en su mayoría insertadas como proveedores estratégicos de cadenas productivas globales de empresas de EE.UU. (equipos médicos, electrónica, etc.), que exportaron US\$1.257 millones en 2018, 81% destinado a dicho país¹⁰. A este mercado se dirige, además, la producción textil de la zona fronteriza y Haití¹¹, utilizando otros puertos del país.

El Programa DR-L1141 contribuye a rehabilitar, modernizar y promover la operación sostenible de un complejo portuario y logístico multipropósito en el norte¹² del país con el objetivo de mejorar la competitividad y el desarrollo sostenible de esta zona. Más allá de las obras, la operación busca consolidar una gestión integral del puerto y área logística, con capacidad

⁵ La United Fruit Company adquirió tierras y construyó el puerto junto con su área logística y un ferrocarril de 40 km que conectaba las fincas.

⁶ Plan Maestro para el Desarrollo del Puerto de Manzanillo, (1998): US\$176,5 millones en cuatro fases. La fase I (US\$83,5 millones) proponía construir tres muelles, equipamiento y 19 hectáreas de área logística para sentar bases para su desarrollo como puerto de trasbordo de contenedores.

⁷ En el sector de banano, este ahorro (de US\$320 promedio por contenedor) se explica principalmente por eficiencias en el manejo de carga refrigerada, y en el sector textil por el ahorro de transporte de carga de Haití hacia Puerto Plata (de US\$490 dólares). Estos valores se verificarán en el estudio de mercado.

⁸ Desde Manzanillo se exporta el 90% de bananos del país (15.000 contenedores en 2018), generando US\$300 millones anuales y 20.000 puestos de trabajo.

⁹ Según priorizados en el Plan para el Desarrollo Económico Región Cibao Norte (PDERCN) del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD), 2018.

¹⁰ Se estima que en 2017 estas zonas francas exportaron 21.000 contenedores por el puerto de Haina.

¹¹ Dos emprendimientos en Haití (SEA-E, del Parque Industrial Caracol y CODEVI, Dajabón) exportan en conjunto 10.000 contenedores anuales.

¹² La lógica de la intervención del Banco es similar a la recuperación de un complejo portuario y logístico en la zona sur, alrededor del Puerto de Haina, en los años 1970s.

operativa y marco socioambiental y regulatorio que promueva competencia para atraer inversiones y aumentar los niveles de carga. La rehabilitación del complejo logístico, que convierte Manzanillo en principal puerto de carga del norte, es estratégica para el MEPyD¹³.

2.0

Marco Institucional y Legal

2.1

Políticas de Salvaguardas del BID Aplicables

Las políticas de salvaguardia del Banco Interamericano de Desarrollo – BID aplicables al Programa que incluye la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo son las siguientes. Se aclara que la OP 710 – Reasentamiento Involuntario no se presentará a continuación porque no aplica al proyecto, ya que las obras del Puerto no causarán reasentamiento.

OP 102 - Política sobre Acceso a la Información

Esta política se basa en los siguientes principios:

- Máximo acceso a la información. El BID reafirma su compromiso con la transparencia en todas sus actividades, procurando por ello maximizar el acceso a todos los documentos y la información que produce u obra en su poder y no figura en la lista de excepciones.
- Excepciones claras y delimitadas. Toda excepción de divulgación se basará en la posibilidad, clara y delimitada, de que la divulgación de información sea más perjudicial que benéfica para los intereses, entidades o partes afectados, que el Banco esté legalmente obligado a abstenerse de divulgar la información o que ésta se haya recibido en el entendido de que no será divulgada.
- Acceso sencillo y amplio a la información. El BID empleará todos los medios prácticos para facilitar el acceso a información.
- Explicaciones de las decisiones y derecho a revisión. Cuando el Banco niegue el acceso a información, explicará su decisión.

OP 703 - Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias

Esta política establece como objetivos específicos:

- Potenciar la generación de beneficios de desarrollo de largo plazo para los países miembros, a través de resultados y metas de sostenibilidad ambiental en todas las operaciones y actividades del BID y a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental de los países miembros prestatarios;
- Asegurar que todas las operaciones y actividades del BID sean ambientalmente sostenibles, conforme lo establecen las directrices establecidas en la presente Política;
- Incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del BID.

¹³ PDERCN, 2018 y Plan Nacional de Logística, 2020-2032.

La Política incluye Directrices de Tipo A (Transversalidad ambiental), que se refieren al concepto de transversalidad y a la internalización de la dimensión ambiental en una fase temprana del ciclo de proyectos, y Directrices de Tipo B (Directrices de salvaguardias), dirigidas hacia la revisión y clasificación de las operaciones, requerimientos de evaluación ambiental, consulta, supervisión y cumplimiento, impactos transfronterizos, hábitats naturales y sitios culturales, materiales peligrosos, y prevención y reducción de la contaminación.

Entre las Directrices de Salvaguardias (Tipo B) aplicables al Proyecto se incluyen las siguientes:

B.2. Leyes y reglamentos de los países

El proyecto debe ser diseñado y ejecutado de acuerdo con las leyes y regulaciones ambientales de la República Dominicana.

B.3. Análisis y clasificación

Se debe analizar y clasificar el proyecto de acuerdo con sus posibles impactos ambientales. Las categorías son:

- Categoría "A" – proyectos que puedan causar significativos impactos ambientales negativos e impactos sociales relacionados, o tener profundas repercusiones en los recursos naturales.
- Categoría "B" – proyectos que puedan causar impactos ambientales negativos y relacionados principalmente con impactos sociales locales y de corto plazo para los cuales ya existen medidas efectivas de mitigación.
- Categoría "C" - proyectos que probablemente causen impactos ambientales negativos e impactos sociales relacionados mínimos o cero.

El Componente 1 - Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo del Programa de DR-L1141 fue clasificado como **Categoría A**.

B.4. Otros factores de riesgo

Además de los riesgos de los impactos ambientales, el BID identificará y administrará otros factores de riesgo que pueden afectar la sostenibilidad ambiental de sus operaciones. Estos factores pueden incluir elementos tales como la capacidad de gestión de la agencia ejecutora, prestatario y terceros, riesgos sectoriales, riesgos asociados con cuestiones ambientales y sociales muy sensibles y vulnerabilidad a los desastres. Según el tipo y la gravedad de los riesgos, el BID colaborará con la agencia ejecutora, el prestatario y terceros relevantes para desarrollar medidas apropiadas para controlar estos riesgos.

B.5. Requisitos de evaluación ambiental

Los proyectos necesitan de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), preparados de acuerdo con las directrices de la política del BID.

El informe de la Evaluación de Impacto Ambiental y el PGAS deben ser divulgados al público.

B.6. Consultas

Como parte del proceso de evaluación ambiental, las operaciones de categorías “A” y “B” requerirán consultas con las partes afectadas y consideración de sus puntos de vista.

Para los proyectos Categoría A se exigen por lo menos dos rondas de consultas, y para los de Categoría B, por lo menos una ronda.

B.7 – Supervisión y cumplimiento

Se establecen indicadores de salvaguardia, a ser vigilados a través de los informes de supervisión, y revisados en los informes parciales y de finalización del proyecto.

Se verificará el cumplimiento de las salvaguardias a través de la supervisión, que puede involucrar visitas a las áreas de influencia del proyecto, reuniones y examen de informes de seguimiento ambiental.

El incumplimiento de las salvaguardias debe resultar en la elaboración de un plan de acción que incluya acciones correctivas que deberá implementar el prestatario.

Por fin, se realizará una evaluación *ex post*, incluyendo una evaluación de la implementación del PGAS y del desempeño de los indicadores diseñados.

B.9. Hábitats naturales y sitios culturales

Se aplica esta política a proyectos con riesgo de conversión o degradación significativa de hábitats naturales críticos o de dañar sitios culturales importantes.

B.10. Materiales peligrosos

Se aplica esta política a proyectos con riesgo de impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud y seguridad humana derivados de la producción, adquisición, uso y eliminación de materiales peligrosos.

B.11. Prevención y reducción de la contaminación

Los proyectos deben incluir, según corresponda, medidas para prevenir, reducir o eliminar la contaminación causada por sus actividades.

B.17. Adquisiciones

Los proyectos deben considerar disposiciones de salvaguardia en la adquisición de bienes y servicios para garantizar que la adquisición sea ambientalmente responsable. Los bienes y servicios adquiridos deben producirse de manera responsable desde un punto de vista ambiental y social, en términos de uso de recursos, ambiente de trabajo y relaciones con la comunidad.

OP-761 - Igualdad de Género

Esta política tiene como objetivo promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres.

La Política identifica dos líneas de acción: (i) la acción proactiva, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; y (ii) la acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombre por razones de género, como resultado de la acción del Banco a través de sus operaciones financieras.

OP 704 - Gestión de riesgos de desastres

El objetivo de esta Política de gestión de riesgos de desastres es guiar los esfuerzos del BID para ayudar a sus prestatarios a mitigar el riesgo de desastres naturales y en la gestión de desastres, para apoyar el logro de sus objetivos de desarrollo social y económico.

Esta política identifica dos líneas de acción: (i) prevención y mitigación de los desastres que ocurren como resultado de desastres naturales a través de la programación y proyectos proactivos de trabajo en los niveles regional, nacional y local; y (ii) respuesta después del desastre a los impactos de eventos de los desastres naturales y al daño físico (como el colapso estructural y las explosiones) resultante de accidentes de naturaleza tecnológica u otros tipos de desastres resultantes de la acción humana.

2.2

Marco Legal Dominicano Aplicable

La Legislación Ambiental y Social directamente relevante para la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo se analiza en las secciones siguientes, organizadas por tema (legislación referente a licenciamiento ambiental, control de la contaminación, protección de la fauna y flora, recursos hídricos, patrimonio histórico, cultural y arqueológico, y salud ocupacional y seguridad del trabajo y legislación laboral).

2.2.1

Licenciamiento Ambiental

Los principales diplomas y / o reglamentos dominicanos que gobiernan los procedimientos de concesión de licencias ambientales que se aplicarán al proyecto son los siguientes:

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 05/2002, que crea el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales, la Nomenclatura Explicativa de Obras, Actividades y Proyectos y Establece los Procedimientos para la Tramitación del Permiso Ambiental de Instalaciones Existentes y de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Resolución N° 06/2004, que crea el reglamento del sistema de permisos y licencias ambientales, establece el procedimiento para la evaluación ambiental de instalaciones existentes, y crea el procedimiento de evaluación de impacto ambiental para proyectos

nuevos y el Anexo 1 de proyectos que requieren entrar al proceso de evaluación de impacto ambiental por categorías según magnitud de impactos ambientales;

- Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;
- Resolución N° 18/2007, que aprueba el reglamento para el control, vigilancia e inspección ambiental y la aplicación de sanciones administrativas, listado de ilícitos administrativos y manual de vigilancia e inspección;
- Resolución N° 02/2011, que promulga el Reglamento del Sistema de Autorizaciones Ambientales, y sus Anexos: A. el Procedimiento de Autorizaciones Ambientales y B. el Listado de Proyectos o Actividades por Categoría;
- Ley N° 1/2012. Estrategia Nacional de Desarrollo 2030;
- Resolución N° 003/2013, que modifica el Reglamento del Sistema de Autorizaciones Ambientales y crea el Comité de Evaluación Gubernamental (CEG), para la Evaluación de Proyectos de Inversión Gubernamental, de Interés Social y de Emergencia;
- Resolución N° 11/2013, que emite el procedimiento para la elaboración de instrumentos de regulación ambiental;
- Resolución N° 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución N° 14/2014, que emite el reglamento y el procedimiento para la consulta pública en el proceso de evaluación ambiental;
- Resolución N° 0011/2018, que dispone sobre el reporte de informes de cumplimiento ambiental (ICA).

El Art. 9º de la Ley N° 64/2000 establece los estudios de evaluación de impacto ambiental y los informes ambientales como instrumentos básicos para la gestión ambiental.

En el Art. 38 se establecen los instrumentos del proceso de evaluación ambiental, que tiene la finalidad de prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y los recursos naturales ocasionados por obras, proyectos y actividades. Son ellos: Declaración de Impacto Ambiental (DIA); Evaluación Ambiental Estratégica; Estudio de Impacto Ambiental; Informe Ambiental; Licencia Ambiental; Permiso Ambiental; Auditorías Ambientales; y Consulta Pública.

En el Art. 40, por su vez, se establece la necesidad de obtención de permiso ambiental o licencia ambiental junto a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para proyectos, obras o actividades que puedan afectar el medio ambiente y los recursos naturales.

Entre los diversos proyectos y actividades que requieren la presentación de una evaluación de impacto ambiental, según el Art. 41, se encuentran los puertos, muelles, vías de navegación, terminales marítimas, carreteras y caminos públicos. La presentación de una declaración de impacto ambiental o de un Estudio de impacto ambiental depende de la magnitud y significación del impacto ambiental que puedan producir (Párrafo III).

Según el Art. 44, en la licencia y el permiso ambiental se incluirá el programa de manejo y adecuación ambiental que deberá ejecutar el responsable de la actividad, obra o proyecto, estableciendo la forma de seguimiento y cumplimiento del mismo.

En la Resolución N° 05/2002, por su vez, se establecieron los criterios para categorización del proyecto, que definirá el tipo de estudio requerido para el mismo. Los proyectos se dividen en Categorías A, B o C.

Según las Resoluciones N° 05/2002 y N° 13/2014, los proyectos Categoría A son aquellos con impactos ambientales de significancia muy alta y que requieren de un Estudio de Impacto Ambiental exhaustivo, que responda y se enfoque sobre el alcance integral del proyecto, analice todos los posibles impactos, incluyendo impactos acumulativos y sinérgicos, y que diseñe un Programa de Manejo y Adecuación Ambiental que demuestre la capacidad del proyecto para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales a producir.

El Anexo A de la Resolución N° 13/2014 establece la lista de actividades, obras y proyectos y la categoría de estudio correspondiente. Según esta lista, la construcción de puertos, marinas y muelles es un proyecto Categoría A.

El Art. 19 de la Resolución N° 05/2002 establece el siguiente contenido mínimo del informe final del Estudio de Impacto Ambiental:

- a) Documento Ambiental.
- b) Descripción completa del proyecto propuesto, incluyendo los procesos involucrados en su operación.
- c) Descripción y análisis de las alternativas consideradas.
- d) Descripción del medio afectado, tanto natural como sociocultural y económico. (Condiciones de Línea Base)
- e) Revisión del marco legal e institucional.
- f) Identificación, descripción y valoración de los potenciales impactos del proyecto, incluyendo impactos indirectos, acumulativos y sinérgicos.
- g) Análisis de los impactos de las alternativas consideradas, incluyendo la de no acción.
- h) Justificación de la alternativa seleccionada.
- i) Cuando corresponda, análisis de riesgo.
- j) Medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos significativos, incluyendo sus costos y la factibilidad de su implementación en el corto plazo.
- k) Incorporación de las medidas de mitigación al proyecto.
- l) Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) detallado, incluyendo subprogramas de seguimiento y de contingencia.
- m) Memorias de las actividades de consulta pública, y prueba de la participación de los involucrados.

También se requieren como mínimo los siguientes mapas, planos y anexos:

- a) Mapa de ubicación general del proyecto, indicando características fisiográficas e hidrográficas de la zona, ubicación de infraestructura circundante y de asentamientos humanos en el área de influencia. En este mapa deberá delimitarse el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- b) Plano catastral.
- c) Plano de distribución de las obras en el terreno.
- d) Planos preliminares de la infraestructura.

- e) Mapa de cobertura y uso actual y potencial de suelos, tanto del área de influencia como del terreno mismo.
- f) Mapa que muestre la ubicación de áreas protegidas u otras áreas de manejo especial con respecto al proyecto (si aplica).
- g) Esquemas de las soluciones sanitarias y de drenaje, incluyendo plantas de tratamiento de agua y de aguas residuales (las que apliquen).
- h) Ubicación de las tomas de agua y de las descargas de aguas residuales (si aplica).
- i) Ubicación de las acciones de mitigación.
- j) Lista de especialistas que participaron en el estudio, identificando el área de especialidad y la responsabilidad de cada uno, y distinguiendo al coordinador del mismo.

Según el Art. 23 de la Resolución N° 05/2002, cuando la magnitud de los impactos probables del proyecto y/o la percepción del mismo por parte de los ciudadanos así lo requieran, el proceso de revisión incluirá la realización de audiencias públicas.

El Art. 36 de la Resolución N° 13/2014 establece la audiencia pública y la vista pública como parte de los instrumentos de la consulta pública.

Según el Art. 37, para Proyectos Categorías A y B se requiere por lo menos una vista pública en la zona de influencia del proyecto, que será de invitación abierta, publicada en un periódico de circulación local o por los medios de comunicación adecuados a la zona de estudio. Ya las audiencias públicas son convocadas por el Ministerio cuando así lo considere (Art. 42). Las audiencias pueden ser realizadas en cualquiera de las fases del proceso, antes de emitir una autorización.

Según el Párrafo único del Art. 29 de la Resolución N° 05/2002, la audiencia pública se realizará en un lugar que resulte de fácil acceso para el mayor número de representantes de las partes interesadas, pero especialmente de las comunidades aledañas al proyecto. La invitación a la audiencia pública se hará por medios de comunicación masiva que lleguen efectivamente a la zona de influencia del proyecto.

Los comentarios y observaciones recibidas en el proceso de Consulta Pública serán anexados al Informe Técnico de Revisión, y las opiniones de los participantes serán consideradas en la formulación de las recomendaciones técnicas referentes al proyecto (Art. 33 de la Resolución N° 05/2002).

Una vez concluido el proceso de evaluación y aprobado por las instancias establecidas en la Resolución N° 13/2014, el Ministerio emitirá la autorización correspondiente (Art. 7º).

2.2.2

Control de la Contaminación

Según el Art. 67 de la Constitución Nacional, constituyen deberes del Estado prevenir la contaminación, proteger y mantener el medio ambiente en provecho de las presentes y futuras generaciones. Para esto, los poderes públicos prevendrán y controlarán los factores de deterioro ambiental, impondrán las sanciones legales, la responsabilidad objetiva por daños causados al medio ambiente y a los recursos naturales y exigirán su reparación, y cooperarán con otras naciones en la protección de los ecosistemas a lo largo de la frontera marítima y terrestre.

Clasificación y manejo de residuos sólidos

- Ley N° 83/1989, que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras, y áreas verdes, solares baldíos, playas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas del país;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 0318/2000, que emite el reglamento para la gestión integral de aceites usados;
- Resolución N° 12/2003, que emite la Norma NA-RS-001-03 para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos;
- Resolución N° 02/2006, que promulga el reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la República Dominicana, el reglamento de etiquetado e información de riesgo y seguridad de materiales peligrosos, el listado de sustancias y residuos peligrosos, y el reglamento para la transportación de sustancias y materiales peligrosos;
- Resolución N° 15/2009, que modifica la Resolución N° 12/2003;
- Resolución N° 005/2015, que aprueba y emite el reglamento técnico ambiental para la gestión de neumáticos fuera de uso;
- Resolución N° 008/2015, que aprueba y emite el reglamento “Reglamento técnico ambiental para la gestión de baterías ácido-plomo usadas”;
- Resolución N° DJ-RA-0-2018-0053, que modifica el Reglamento técnico ambiental para la gestión de baterías ácido-plomo usadas.

Según el Art. 3.4 de la Norma NA-RS-001-03, se incorporarán en la gestión programas y proyectos de reducción en origen de residuos. La valorización y reciclaje se tomarán como medidas básicas de gestión en el proceso de disposición final.

En el Art. 5.1.3 se define que los neumáticos de vehículos de transporte públicos y privados, desechados o no, serán almacenados siempre bajo techo y cumplirán con los requerimientos establecidos por el Cuerpo de Bomberos para la protección contra incendios en sitios de almacenamiento de sólidos combustibles.

Cuando, por la naturaleza de los residuos, se identificare alguna característica de peligrosidad o toxicidad, los ayuntamientos podrán exigir al productor o poseedor del mismo que previamente a su recogida o depósito, realice un tratamiento para eliminar estas características (Art. 5.1.4).

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, los ayuntamientos, la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social y otras instituciones afines, implementarán programas encaminados a promover la reducción de la generación de residuos sólidos, incentivando las capacidades nacionales en materia de investigación y adopción de tecnologías limpias (Art. 5.2.5).

Según el Art. 5.3.12, los comercios e industrias por cuya actividad se generen residuos, deberán contar con facilidades de almacenamiento de residuos con las siguientes características:

- Contenedores con capacidad adecuada a la cantidad de residuos que habrá de depositarse en ellos;
- Compatibles con el equipo de recolección; y

- Construidos con material durable y resistente a la corrosión, lavables y con tapa.

Toda entidad que produzca residuos industriales o comerciales, que, a juicio de los ayuntamientos, debido a su volumen u otras condiciones, entorpezcan el buen funcionamiento del servicio de recolección u ocasionen molestias a la población, estará obligada a recolectar y transportar dichos residuos hasta el sitio de disposición final aprobado por las autoridades competentes (Art. 5.4.5).

Está prohibido el depósito de residuos sólidos o de materiales provenientes de la construcción en los límites costeros, manglares, ríos, lagos, áreas protegidas y humedales (Art. 5.5.11).

Ninguna persona podrá ocasionar o permitir la disposición, almacenamiento o recuperación de residuos en vertederos clandestinos (Art. 6.1.4).

Ninguna persona podrá causar o permitir la quema a cielo abierto de residuos sólidos. La incineración de residuos se llevará a cabo solamente en las instalaciones que cuenten con las autorizaciones correspondientes (Art. 6.1.5).

Las instalaciones para la disposición final no se deben ubicar en áreas naturales protegidas, parques nacionales, monumentos naturales y áreas de elevada biodiversidad o condiciones ecológicas especiales. De la misma manera, sitios o patrimonios históricos, religiosos o culturales (Art. 6.1.9).

En el Art. 6.1.10 se dispone que los residuos se puedan destinar:

- Al enterramiento en rellenos sanitarios mediante sistemas que garanticen la prevención de la contaminación del suelo, las aguas superficiales y subterráneas y el aire.
- A la incineración, mediante sistemas previamente sometidos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, que garanticen la prevención de la contaminación del suelo, las aguas superficiales y subterráneas y el aire.

La estructura física destinada al almacenamiento de baterías usadas debe cumplir con las condiciones definidas en los Art. 18 y 19 de la Resolución N° 008/2015. El transporte de baterías usadas debe cumplir las condiciones del Art. 20.

Según el Art. 12 del Reglamento para la Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos en la Republica Dominicana, todo generador estará en la obligación de informar a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cualquier tipo de accidente que ocurra dentro de sus instalaciones dentro de las 12 horas siguientes.

Los recipientes para la segregación, recolección, almacenamiento y transporte de las sustancias y desechos químicos peligrosos deben ser adecuados y compatibles a las características y propiedades físicas, químicas, y biológicas del contenido, según el caso, a fin de que mantengan su integridad física (Art. 27). Los recipientes estarán diseñados y fabricados de forma que no sean posibles pérdidas de contenido (Art. 28).

El almacén central para las sustancias, materiales y productos peligrosos debe estar ubicado en un lugar no inundable, donde se permita fácilmente el traslado y acceso, incluso de vehículos

autorizados desde otras áreas operativas de la empresa pero alejado de aquellas áreas donde haya mayor concentración de personal (Art. 43).

La capacidad de almacenamiento debe calcularse en función del volumen de materiales y residuos a almacenar y del tiempo establecido para su permanencia. Se debe prever un 20% de reserva para posibles fluctuaciones en el trabajo (Art. 44).

El almacén central, deberá como parte de un sistema de seguridad, contar con mecanismos o dispositivos para prevenir o manejar eventos o accidentes; incluyendo extintores adecuados, bien ubicados y señalizados; sistema automático de detección de incendio, instalaciones eléctricas a prueba de explosiones, sistema de rociadores automáticos adecuados; y salidas señalizadas que aseguren la rápida evacuación del personal en situaciones de emergencia (Art. 47).

Dentro del sistema de seguridad, deberá elaborarse un Plan de Emergencia y Contingencia para casos de derrames, fugas o incendio, donde se establezca claramente las acciones a tomar en cada caso. Este plan deberá ser conocido por el personal que labora en el almacén central y deberá estar coordinado con las instituciones nacionales de atención a emergencias (Art. 48).

Las áreas de almacenamiento deberán estar divididas para su uso de forma que las sustancias que sean compatibles por sus características físicas y químicas se ubiquen juntas separándoles de las no compatibles. Así también deberán establecerse áreas separadas para el almacenamiento de productos terminados y residuos (Art. 49).

En el caso de almacenes temporales o pequeñas áreas de almacenaje en zonas donde se trabaja con sustancias químicas peligrosas, las cantidades almacenadas se limitarán a aquellas que se vayan a utilizar en un periodo de 72 horas, cantidades que excedan los volúmenes de trabajo deben ser almacenadas en el almacén central provisto para esto (Art. 55).

El transporte de las sustancias deberá realizarse en correspondencia con las disposiciones establecidas en el Reglamento de Transportación de Sustancias y Materiales Peligrosos elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Art. 60).

La transportación de las sustancias y desechos químicos peligrosos se realizará en vehículos equipados al efecto. Durante la transportación, estos vehículos no se emplearán para transportar otro tipo de carga y deberán estar rotulados con símbolos de peligro de acuerdo a los riesgos que representen y según lo establecido en el Reglamento de Transportación de Sustancias y Materiales Peligrosos (Art. 62).

Las medidas de protección adoptadas durante la manipulación de las sustancias, materiales, productos y residuos químicos peligrosos deberán asegurar la protección del personal, minimizando los riesgos y evitando la contaminación superficial y atmosférica de los locales de trabajo y el medio ambiente (Art. 68).

Debe disponerse de medios para la protección individual (guantes, batas, respiradores, etc.), para la descontaminación (detergentes, soluciones descontaminantes, cepillos, telas, herramientas básicas y otros), para la recolección de desechos (fundas, envases para líquidos,

papel absorbente, etc.), para aislar un área determinada (barreras, sogas, señales con símbolos de peligro radiactivo, etc.) (Art. 71).

En los lugares donde se manipulen o almacenen las sustancias o desechos químicos peligrosos debe haber sistemas de ventilación que garanticen la purificación del aire (Art. 72).

El Capítulo II trata de la Evaluación de riesgos y el Capítulo III, del Plan de Contingencia y Procedimientos en Emergencias

Según el Art. 3º de la Resolución N° 0318/2000, toda persona física o jurídica que posea aceite usado está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores. Los aceites usados deben ser almacenados separadamente de los demás residuos (Art. 7º).

Todo generador o gestor de residuos oleosos almacenará los aceites usados en tanques superficiales o tambores, debidamente rotulados y localizados en una zona dotada de un dique o bordillo de contención secundaria y una cubierta que evite el ingreso de agua lluvia a los tanques o tambores. Dichos tanques o tambores serán tratados de forma tal que eviten la corrosión en sus materiales (Art. 16). El almacenamiento en las instalaciones de los generadores no excederá de tres meses (Art. 18).

Toda área de almacenamiento estará dotada de un dique de contención de perfecta impermeabilización en las paredes y el suelo, para casos de fuga o derrames. Párrafo I. El dique tendrá todos los contenedores dentro del área de protección. Su capacidad será como mínimo el 110% del volumen del tanque más grande o el 30% de la suma del volumen de todos los tanques allí incluidos. En ningún caso existirá conexión directa entre el dique de contención y el sistema de alcantarillado (Art. 21).

Toda persona (talleres de reparación, estaciones de servicios, terminales portuarias, etc.) drenarán adecuadamente los aceites usados contenidos en los filtros de aceites que sean cambiados en vehículos, maquinarias y/o equipos hasta que dichos filtros se aprecien sin el contenido de residuos oleosos en su interior para su posterior disposición o reciclaje (Párrafo del Art. 9º).

El Art. 58 de la Resolución N° 0318/2000 dispone sobre las acciones a tomar en caso de un derrame.

Con relación a los neumáticos fuera de uso, el Art. 6º de la Resolución N° 005/2015 establece que la estructura destinada al almacenamiento de estos residuos tiene que cumplir con lo siguiente:

- a) Todos los requerimientos establecidos por el Cuerpo de Bomberos y la norma 231 de fuego para el almacenamiento de la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego (NFPA, por sus siglas en inglés).
- b) Estar ubicada a 30 metros en ambos márgenes de las corrientes fluviales, así como también de lagos, lagunas y embalses, según lo establecido en el Art. 129 de la Ley N° 64-00.
- c) Estar ubicada a 60 metros de ancho a partir de la pleamar, según lo establecido en el Art. 147 de la Ley N° 64-00.

- d) Estar techada e impermeabilizada.
- e) Disponer de un plan de contingencia.
- f) Mantener un registro de los neumáticos fuera de uso recibidos.

En el Art. 7º se definen las dos formas de aprovechamiento de neumáticos fuera de uso:

- a) Eliminación: Co-procesamiento en hornos cementeros y pirólisis.
- b) Reciclaje: Recauchado, ingeniería de vertederos controlados, relleno liviano o drenaje, aislamiento térmico, barreras acústicas, hormigón modificado con caucho, durmientes de ferrocarriles, superficies exteriores de uso deportivo o césped artificial, revestimientos de contenedores transportistas, correas transportadoras, industria del calzado, tejas, baldosas, carbón activado, y cualquier otra actividad de aprovechamiento no mencionada.

Según el Art. 102 de la Ley N° 64/2000, todo accidente o acontecimiento extraordinario con incidencia ambiental real o probable, pérdida de vidas o lesiones, o el inminente riesgo de su ocurrencia, que tenga lugar o existan probabilidades de ocurrencia, en asentamientos humanos, industrias, instalaciones o en lugares donde existan depósitos de sustancias peligrosas, deberá ser notificado de inmediato a la oficina de la Defensa Civil, al Cuerpo de Bomberos, a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social de la localidad, por los propietarios, directivos o representantes de la comunidad, empresa o instalación generadora del hecho, o por cualquier ciudadano que se percate de ello.

Queda prohibido el vertimiento de basuras o desperdicios de cualquier índole sobre las costas, cayos, arenas de las playas o en las aguas que circundan las mismas (Art. 153).

Protección de recursos hídricos superficiales, subterráneos y marinos y suelos

- Ley N° 5852/1962, sobre dominio de aguas terrestres y distribución de las aguas públicas;
- Ley N° 6/1965, que crea el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI);
- Ley N° 186/1967, sobre la zona del Mar Territorial de la Republica Dominicana;
- Ley N° 487/1969, sobre el Control de Explotación y Conservación de las Aguas Subterráneas;
- Resolución N° 356/1972, mediante la cual el país ratifica la Convención sobre Organización Hidrográfica Internacional;
- Resolución N° 542/1973, mediante la cual se ratifica el Convenio para la Prevención de la Contaminación de las Aguas del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias;
- Resolución N° 108/1974, mediante la cual se ratifica el Convenio sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos y sus anexos;
- Resolución N° 703/1974, mediante la cual se ratifica el Convenio Relativo a la Intervención en Alta Mar en Casos de Accidentes que Causen Contaminación por Hidrocarburos;
- Reglamento N° 2889/1977, para la aplicación de la Ley N° 487/1969, sobre control de la explotación y conservación de las aguas subterráneas, y de la norma de calidad de aguas subterráneas y de descargas al subsuelo;
- Decreto N° 226/1990, que prohíbe la descarga de desperdicios, de desechos químicos y organicos en las corrientes de sus ríos y afluentes en todo el país;

- Resolución N° 99/1997, que aprueba la adhesión de la República Dominicana a la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por la Sequía Grave o Desertificación, en particular en África;
- Resolución N° 359/1998, que aprueba el Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, firmado en Cartagena, Colombia, el 24 de marzo de 1983, y sus dos protocolos adicionales;
- Resolución N° 247/1998, mediante la cual se ratifica el Convenio Internacional para la Prevención de Descargas de Desechos por Buques (MARPOL 73/78);
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- Norma AG-CC-01 – Norma de Calidad del Agua y Control de Descargas.2001;
- Resolución N° 9/2004, que establece la norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo;
- Resolución N° 022/2012, que emite la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras y la Norma Ambiental Sobre Control de Descargas a Águas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras;
- Resolución N° 8/2014, que modifica la norma ambiental de calidad de aguas superficiales y costeras y la norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.

La Resolución N° 247/1998 establece la obligación de los Estados de facilitar la descarga desde los buques de sustancias perjudiciales o con efluentes que contengan estas sustancias, a fin de prevenir la contaminación del medio marino.

En el Convenio Relativo a la Intervención en Alta Mar en Casos de Accidentes que Causen Contaminación por Hidrocarburos, ratificado por la Resolución N° 703/1974, se afirma el derecho del Estado ribereño a adoptar las medidas que puedan ser necesarias en alta mar para prevenir, mitigar o eliminar todo peligro contra su litoral o intereses conexos, debido a la contaminación o amenaza de contaminación por hidrocarburos, a raíz de un siniestro marítimo.

El Convenio se aplica a todos los buques de navegación marítima, excepto los buques de guerra u otros buques cuya propiedad o explotación corresponda a un Estado y destinados a servicios no comerciales del Gobierno.

La Resolución N° 108/1974, por su vez, ratifica el Convenio sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos.

El Art. 86 de la Ley N° 64/2000 establece la prohibición de ubicar todo tipo de instalaciones en las zonas de influencia de fuentes de abasto de agua a la población y a las industrias, cuyos residuales, aún tratados, presenten riesgos potenciales de contaminación de orden físico, químico, orgánico, térmico, radioactivo o de cualquier otra naturaleza, o presenten riesgos potenciales de contaminación.

Se dispone la delimitación obligatoria de zonas de protección alrededor de los cuerpos de agua, de obras e instalaciones hidráulicas, así como de cauces naturales y artificiales, con la finalidad de evitar los peligros de contaminación, asolvamiento u otras formas de degradación. Los requisitos para las referidas zonas de protección dependerán del uso a que estén destinadas las aguas y de la naturaleza de las instalaciones (Art. 87).

Según el Art. 89, las aguas residuales sólo podrán ser utilizadas después de haber sido sometidas a proceso de tratamiento que garanticen el cumplimiento de las normas vigentes en función del uso para el cual vayan a ser destinadas, en consulta con la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social.

En el Art. 90, con el objeto de evitar la contaminación de los suelos, se prohíbe:

- Depositar, infiltrar o soterrar sustancias contaminantes, sin previo cumplimiento de las normas establecidas;
- Utilizar para riego las aguas contaminadas con residuos orgánicos, químicos, plaguicidas y fertilizantes minerales; así como las aguas residuales de empresas pecuarias y albañales, carentes de la calidad normada;
- Usar para riego las aguas mineralizadas, salvo en la forma dispuesta por el organismo estatal competente;
- Utilizar productos químicos para fines agrícolas u otros, sin la previa autorización de los organismos estatales competentes;
- Utilizar cualquier producto prohibido en su país de origen.

Según el Art. 129, el Plan Nacional de Ordenamiento Territorial establecerá la zonificación hidrológica, priorizando las áreas para producción de agua, conservación y aprovechamiento forestal, entre otros, y garantizando una franja de protección obligatoria de treinta (30) metros en ambas márgenes de las corrientes fluviales, así como alrededor de los lagos, lagunas y embalses.

El Art. 45 de la Ley N° 42/2001 establece que las excretas, las aguas negras, las aguas servidas y las pluviales deberán ser colectadas y eliminadas con apego a las normas sanitarias vigentes o que se elaboren al efecto. La SESPAS, en coordinación con la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, los ayuntamientos y demás dependencias competentes del Estado, garantizará el cumplimiento de esta disposición.

En el Art. 27 de la Resolución N° 9/2004 se clasifican las aguas subterráneas en Clases A (A-1 y A-2), B y C, de acuerdo al uso actual o potencial.

- 1) Clase A: Aguas aprovechables para abastecimiento doméstico, uso industrial que requiera de agua potable y aguas destinadas para el riego de vegetales de consumo crudo. Se subdivide en:
 - Clase A-1: No requieren tratamiento previo, excepto desinfección.
 - Clase A-2: Requieren de tratamiento convencional.
- 2) Clase B: Aguas aprovechables para usos agropecuarios e industriales que no requieren de agua potable o que necesitan tratamiento no-convencional para ser utilizadas como agua potable.
- 3) Clase C: Aguas aprovechables con un nivel de calidad tal que restringe su uso solo para recibir descargas.

También se clasifica de acuerdo a la vulnerabilidad intrínseca del acuífero (Art. 28):

- 1) Vulnerabilidad Extrema.
- 2) Vulnerabilidad Alta.

- 3) Vulnerabilidad Moderada.
- 4) Vulnerabilidad Baja.
- 5) Vulnerabilidad no significativa.

La Resolución N° 9/2004 presenta tablas con valores máximos de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en aguas subterráneas para cada Clase. Ya las Tablas 7.2 y 7.3 por su vez establecen los límites máximos en las descargas para fuentes contaminantes de los Tipos II y III y Tipo I, respectivamente.

Cada instalación o proyecto generador de descargas, es responsable del seguimiento y control de las mismas y deberá realizarlo, a través de reportes operacionales a la Secretaría que serán remitidos junto con los informes periódicos de seguimiento al Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) de la instalación, acordados. Deberá mantenerse un registro de los resultados de este monitoreo en un lugar accesible dentro de la instalación (Art. 52).

El Art. 5º de la Resolución N° 022/2012 establece los valores máximos permisibles de descargas de agua municipal residual en aguas superficiales (Tabla 1) y en aguas costeras (Tabla 2). Ya el Art. 8º establece los límites para descargas de agua residual industrial a sistemas de alcantarillado (Tabla 3) y a aguas superficiales (Tabla 4, que incluye una guía general y valores por tipo de industria). El Art. 11 establece que las facilidades industriales deberán tener sistemas separados de drenaje pluvial y aguas residuales.

La Norma AG-CC-01, en su Anexo 1, establece la referencia de descargas en aguas superficiales y costeras; y de descargas al subsuelo y alcantarillado.

Con respecto a las aguas costeras, la Ley N° 64/2000, en su Art. 151, establece que las sustancias residuales originadas por la actividad económica y social, inclusive las de los buques de cualquier tipo y nacionalidad, deberán recibir el tratamiento adecuado antes de ser vertidas en las aguas jurisdiccionales o en la zona económica de aguas suprayacentes inmediatas a las costas, fuera del mar territorial, en la extensión que fija la ley, según las normas nacionales y las contenidas en acuerdos internacionales relativos a la protección del medio marino, aprobados por el Estado. Estos vertimientos se realizarán previa aprobación de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Según el Art. 152, con el fin de prevenir la contaminación del medio marino y costero por hidrocarburos y otras sustancias nocivas y peligrosas, se prohíbe el vertimiento de:

1. Aguas de sentina, de lastre o de lavado de tanques, a una distancia menor que la establecida en las disposiciones vigentes;
2. Residuales producidos por la prospección y explotación de pozos petroleros ubicados en lugares en que pueden afectar la zona costera;
3. Residuales industriales, cuyo contenido en hidrocarburos y otras sustancias nocivas y peligrosas sobrepase la norma establecida.

Según el Art. 1º del Decreto N° 57/2018, se declara de alta prioridad nacional la rehabilitación, saneamiento, preservación y uso sostenible de la cuenca del río Yaque del Norte (CRYN), desde la subcuenca del río Jimenoa hasta la subcuenca del río Maguaca, y desde el Parque J. Armando Bermúdez hasta la porción centro occidental de la ladera sur de la Cordillera Septentrional. En

el Art. 2º se crea la Comisión Presidencial para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Yaqué del Norte, cuya misión será llevar a cabo las acciones necesarias para:

a) Aumentar y proteger el almacenamiento de agua, tanto de manera natural como artificial. b) Controlar y disminuir la contaminación de las aguas. c) Aumentar la eficiencia en el uso del agua, tanto potable como de irrigación.

Calidad del aire

- Resolución N° 59/1992, que aprueba el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y el Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono;
- Resolución N° 182/1998, que aprueba el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrito en fecha 9 de mayo de 1992, entre la ONU y sus Estados Miembros;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- Resolución N° 02/2002, que crea el Comité Nacional del Clima;
- NA-AI-001-03. Norma ambiental de calidad del aire;
- NA-AI-002-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas.
- NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos.
- Decreto N° 786/2004, que crea la Oficina Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Según el Art. 49 de la Ley N° 42/2001, la eliminación de gases, vapores, humo, polvo o cualquier contaminante producido por actividades domésticas, industriales, agrícolas, mineras, de servicios y comerciales, se hará en forma sanitaria, cumpliéndose con las disposiciones legales y reglamentarias del caso o las medidas técnicas que ordene la SESPAS, con el fin de prevenir o disminuir el daño en la salud de la población.

En el Art. 154 se establece como delitos, con penas de quince (15) días a un (1) año de prisión correccional, o multas que oscilarán entre diez y quince veces el salario mínimo nacional establecido por la autoridad legalmente competente para ello, o por la ley, o ambas penas a la vez, una serie de hechos, entre ellos el siguiente:

4. Eliminación de gases, vapores, humo, polvo o cualquier contaminante producido por actividades industriales agrícolas o mineras, sin cumplir con las reglamentaciones o medidas técnicas dispuestas por la SESPAS;

En la Sección 3 de la Norma NA-AI-001-03 se establecen los Estándares de calidad del aire conforme la **Tabla 2.2.2.a**, a continuación.

Tabla 2.2.2.a
Estándares de calidad del aire

CONTAMINANTE	TIEMPO PROMEDIO	LÍMITE PERMISIBLE ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
Partículas suspendidas totales (PST)	Anual	80
	24 horas	230
Partículas fracción (PM-10)	Anual	50
	24 horas	150
Partículas fracción (PM-2.5)	Anual	15
	24 horas	65
Dióxido de azufre (SO_2)	Anual	100
	24 horas	150
	1 hora	450
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	Anual	100
	24 horas	300
	1 hora	400
Ozono (O_3)	8 horas	160
	1 hora	250
Monóxido de carbono (MO)	8 horas	10,000
	1 hora	40,000
Hidrocarburos (no-metano) (CH)	3 horas	160
Plomo (Pb)	Trimestral	1.5
	Anual	2.0

Nota: La unidad expresada en la tabla es microgramos sobre metro cúbico normal (mg/Nm^3).

Según esta norma, se prohíbe quemar residuos sólidos y líquidos a cielo abierto.

La Tabla 3.1 de la norma NA-AI-002-03 presenta los límites de emisión de contaminantes al aire para fuentes fijas, con detalle de los tipos de actividades donde puede producirse la emisión, por ejemplo, la quema de residuos sólidos. La Tabla 3.2, por su vez, establece los estándares de las unidades de la Escala de Ringelmann, para evaluar las emisiones visibles de algunas actividades de los procesos industriales.

Por fin, la norma NA-AI-002-03 establece los estándares de emisiones vehiculares. La Tabla 3.1 define límites máximos de opacidad para el humo emitido por vehículos con motor diesel y la Tabla 3.2, los Límites máximos de emisiones para vehículos con motor de ignición.

Control de ruido

- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- NA-RU-001-03. Norma ambiental para la protección contra ruidos;
- NA-RU-002-03. Norma que establece el método de referencia para la medición de ruido desde fuentes fijas;

- NA-RU-003-03. Norma que establece el método de referencia para la medición del ruido producido por vehículos;
- Ley N° 287/2004, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que producen contaminación sonora.

Según el Art. 59 de la Ley N° 42/2001, se declara de especial importancia en el ámbito de la salud pública la prevención y el control de los ruidos en los ámbitos colectivos y familiares, como factor de gran trascendencia en la prevención de efectos nocivos para la salud. Se dará cumplimiento a esta disposición a través de la coordinación de la SESPAS con la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, los ayuntamientos, autoridades policiales y las comunidades y sus expresiones organizativas, entre otros. Para tales fines se elaborará el reglamento correspondiente.

La norma NA-RU-001-03 establece los estándares de contaminación sónica. En la Sección 4.1 se presenta la clasificación de niveles de ruidos continuos y sus efectos en los humanos (ver **Tabla 2.2.2.b**).

Tabla 2.2.2.b
Niveles de ruidos continuos y sus efectos en los humanos

Grado de ruido	Efectos en humanos	Rango en dB (A)	Rango de tiempo
A: Moderado	Molestia común	50 a 65	Diurno (7 a.m. - 9 p.m.)
		40 a 50	Nocturno (9 p.m. - 7 a.m.)
B: Alto	Molestia grave	65 a 80	Diurno (7 a.m. - 9 p.m.)
		50 a 65	Nocturno (9 p.m. - 7 a.m.)
C: Muy alto	Riesgos	80 hasta 90	En 8 horas
D: Ensordecedor	Riesgos graves de pérdida de audición	Mayor de 90 hasta 140	Por lo menos en 8 horas

En la Sección 4.2 se establecen los Requisitos Generales por Áreas (ver **Tabla 2.2.2.c**).

Tabla 2.2.2.c
Niveles de emisiones de ruidos máximos permisibles en decibeles (dB) (A)

Categorías de áreas	Ruido exterior dB(A)	
	Diurno (7 a.m. – 9 p.m.)	Nocturno (9 p.m. – 7 a.m.)
Áreas I – Zonas de tranquilidad		
• Hospitales, centros de salud, bibliotecas	55	50
• Oficinas, escuelas		
• Zoológico, Jardín Botánico	60	55
• Áreas de quietud para la preservación de hábitat	60	55
	60	50
Áreas II – Zona residencial	60	50
• Área residencial	65	55

Tabla 2.2.2.c**Niveles de emisiones de ruidos máximos permisibles en decibeles (dB) (A)**

Categorías de áreas	Ruido exterior dB(A)	
	Diurno (7 a.m. – 9 p.m.)	Nocturno (9 p.m. – 7 a.m.)
<ul style="list-style-type: none"> Área residencial con industrias o comercios alrededor 		
Áreas III – Zona comercial		
<ul style="list-style-type: none"> Área industrial 	70	55
<ul style="list-style-type: none"> Área comercial 	70	55
Áreas IV		
a) carreteras con uno o más carriles y una vía		
<ul style="list-style-type: none"> A través de Área I 		
<ul style="list-style-type: none"> A través de Área II 	60	50
<ul style="list-style-type: none"> A través de Área III 	65	55
	70	60
b) carreteras con dos o más carriles y varias vías		
<ul style="list-style-type: none"> A través de Área I 		
<ul style="list-style-type: none"> A través de Área II 	65	55
<ul style="list-style-type: none"> A través de Área III 	65	60
	70	65

- a) Si el nivel de ruido ambiental medido en un área determinada es menor que el nivel establecido en la Tabla arriba por más de 5 dB (A), aplicaran los límites establecidos en la Tabla arriba.
- b) Si el nivel de ruido ambiental medido en un área determinada es menor que el nivel establecido en la tabla arriba por menos de 5 dB (A) se le añadirán 3 dB (A) a los límites de la tabla arriba.
- c) Si el nivel de ruido ambiental medido en un área determinada es mayor que el nivel establecido en la tabla arriba se le añadirán 5 dB (A) a los niveles de la tabla arriba.

La Norma también regula los límites para actividades específicas (**Tabla 2.2.2.d**), incluyendo equipos de construcción de obras, y el nivel de ruidos permitidos a vehículos (**Tabla 2.2.2.e**).

Tabla 2.2.2.d**Regulaciones para actividades específicas**

Actividad	Áreas	Período	Parámetro dB(A)
Equipos de construcción de obras públicas y privadas	En todas las áreas	7 a.m.	95 ¹
		7 p.m.	
		Nocturno	Prohibido
Vehículo con más de nueve asientos, incluyendo el conductor	-	-	-

¹ Este valor es un promedio, permitido al equipo o maquinaria, se deben tomar medidas de protección y mitigación para mantener los niveles de áreas establecidos en esta norma.

Tabla 2.2.2.e

Nivel de ruidos permitidos a vehículos por su peso / Cilindraje

Tipo de vehículo	Cilindraje (cc)/peso	Nivel de ruido permitido dB(A)
Vehículos con más de nueve asientos, incluyendo el conductor	Peso \leq 3,5 ton.	80
Vehículo de transporte de carga	Peso \leq 3,5 ton.	81
Vehículos con más de nueve asientos, incluyendo el conductor	Peso $>$ 3,5 ton.	83
Vehículo de transporte de carga	Peso $>$ 3,5 ton.	86

Los niveles de ruido producidos por el tráfico vehicular dependen de la velocidad que desarrolla el vehículo en movimiento, por lo que estos valores son aplicables a vehículos desplazándose a un rango de velocidad de 35 a 80 km/h.

cc= centímetros cúbicos

Según la Sección 5.1 de la norma, se prohíbe la emisión de ruidos en un nivel que exceda en diez por ciento (10%) los valores límites previamente establecidos en la Norma, durante cualquier periodo de medición no menor de 30 minutos (L10).

La operación de equipos de construcción, demolición y reparación de obras públicas y privadas, deberá cumplir estrictamente con los valores establecidos en esta Norma por zonas, de lunes a sábado durante el horario 7 p.m. a 7 a.m. Para su funcionamiento en horario nocturno, así como los domingos y días feriados deberán solicitar una autorización de la Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Sección 5.3).

2.2.3**Protección de la Biodiversidad**

- Resolución N° 654/1942, que aprueba la Convención para la Conservación de la Flora y la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América;
- Resolución N° 550/1982, mediante la cual el país ratifica su adhesión al Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES);
- Ley N° 295/1985, que declara de alto interés nacional incluir en los programas de educación nacional la necesidad de conservar los recursos naturales del país;
- Resolución N° 25/1996, que ratifica la adhesión del país al Convenio sobre Diversidad Biológica, suscrito por el Estado dominicano y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra), en Río de Janeiro, Brasil;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Decreto N° 1288/2004, que aprueba el Reglamento para el Comercio de Fauna y Flora Silvestres;
- Resolución N° 1006/2006, mediante la cual se ratifica el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica;
- Resolución N° 26/2011, que adopta la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y el Plan de Acción (ENBPA) 2011-2020, de fecha 29 de diciembre de 2011, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

- Decreto N° 441/2012, que crea el Comité Nacional de Biodiversidad, para el impulso e implementación de la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y su Plan de Acción;
- Ley N° 333/2015. Ley Sectorial sobre Biodiversidad.

Según el Art. 116 de la Ley N° 64/2000, la conservación, el uso y aprovechamiento de los recursos naturales será regulado por la presente ley, las leyes sectoriales y/o especiales y sus respectivos reglamentos, y por las disposiciones y normas emitidas por la autoridad competente conforme a esta ley. El Estado podrá otorgar derechos para el aprovechamiento de los recursos naturales por concesión, permisos, licencias y cuotas.

Según el Art. 117, para lograr la conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, tanto terrestres como marinos, deben tomarse en cuenta, entre otros, los siguientes criterios:

- La función ecológica del recurso;
- La peculiaridad del mismo;
- La fragilidad;
- La sostenibilidad de los manejos propuestos;
- Los planes y prioridades del país, región y provincia donde se encuentren los recursos.

En el Art. 136, se declara de alto interés nacional:

1. La conservación de las especies de flora y fauna nativas y endémicas, el fomento de su reproducción y multiplicación, así como la preservación de los ecosistemas naturales que sirven de hábitat a aquellas especies de flora y fauna nativas y endémicas cuya supervivencia dependa de los mismos, los cuales serán objeto de rigurosos mecanismos de protección in situ;
2. La identificación, la clasificación, el inventario y el estudio científico de los componentes y los hábitats de las especies que componen la diversidad biológica nacional;
3. Garantizar el mantenimiento del equilibrio apropiado de los ecosistemas representativos de las diversas regiones biogeográficas de la República;
4. Facilitar la continuidad de los procesos evolutivos;
5. Promover la defensa colectiva de los componentes ecológicos; y
6. Procurar la participación comunitaria en la conservación y la utilización racional de los recursos genéticos, así como asegurar una justa y equitativa distribución de los beneficios que se deriven de su adecuado manejo y utilización.

Según el Art. 138, se prohíbe la destrucción, degradación, menoscabo o disminución de los ecosistemas naturales y de las especies de flora y fauna silvestres, así como la colecta de especímenes de flora y fauna sin contar con la debida autorización de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En relación a las especies de flora y fauna declaradas como amenazadas, en peligro o en vías de extinción por el Estado Dominicano o por cualquier otro país, de acuerdo con los tratados internacionales suscritos por el Estado Dominicano, se prohíbe la caza, pesca, captura, hostigamiento, maltrato, muerte, tráfico, importación, exportación, comercio, manufactura o elaboración de artesanías, así como la exhibición y posesión ilegal (Art. 140).

En el Art. 144 se establece la prohibición de introducir al país de especies o ejemplares de fauna y flora exóticas que:

1. Puedan perjudicar los ecosistemas naturales o a la fauna y flora endémicas y nativas;
2. Puedan constituirse en plaga;
3. Puedan poner en peligro la vida o la salud de seres humanos o de otras especies vivas; y
4. Puedan servir como objeto o como participantes activos en actividades de caza, de competencias violentas, apuestas de cualquier tipo, torneos o carreras, que impliquen o tiendan a la eliminación, el sacrificio, el maltrato, el hostigamiento o la tortura de los ejemplares únicos involucrados o de sus crías.

Según el Art. 29 de la Ley N° 333/2015, se declara de alto interés nacional la protección de las poblaciones de las especies de flora y fauna endémica, nativa y migratoria, presentes en la República Dominicana.

En el Art. 30 se establece el sistema de clasificación de las especies por categoría de uso y conservación. Este sistema está integrado por las categorías de manejo y criterios de inclusión siguientes:

- a) **EXTINTO (EX).** Cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- b) **EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EES).** Está extinto en estado silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está extinto en estado silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo.
- c) **EN PELIGRO CRÍTICO (PC).** Está en peligro crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para en peligro crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
- d) **EN PELIGRO (EP).** Está en peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para en peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- e) **VULNERABLE (VU).** Es vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.

- f) CASI AMENAZADO (CA). Está casi amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para en peligro crítico, en peligro o vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
- g) PREOCUPACIÓN MENOR (PM). Se considera de preocupación menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de en peligro crítico, en peligro, vulnerable o casi amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- h) DATOS INSUFICIENTES (DI). Se incluye en la categoría de datos insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución.
- i) NO EVALUADO (NE). Se considera no evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Según el Art. 16 de la Ley N° 333/2015, la gestión de la biodiversidad se realizará de forma principal a través de planes de conservación y uso sostenible, diseñados en función del sistema de clasificación de las especies endémicas, nativas, migratorias e introducidas, por categoría de uso y conservación, establecidas en esta ley.

Con relación a Licencias y permisos, el Art. 18 establece la regulación del manejo, prospección, bioprospección, colecta, expropiación, extracción, cosecha, cacería, captura, liberación al medio ambiente, comercialización, exportación, reexportación, importación y/o uso o desarrollo de cualquier otra forma de la biodiversidad. Párrafo: Estas actividades sólo pueden ser ejecutadas por personas físicas o jurídicas u órganos del gobierno por medio de licencias, permisos o contratos, otorgados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El uso de los recursos naturales de un espacio o territorio determinado considerará, de manera prioritaria, la protección de especies declaradas como amenazadas, especialmente las que estén en peligro de extinción (Art. 35).

El Art. 36 trata de las Áreas críticas, que según la Ley son declaradas y delimitadas por decreto del Poder Ejecutivo, a solicitud del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por su propia iniciativa o en respuesta a una petición por una persona física o jurídica, después de realizada una investigación científica, abierta y pública que muestre:

- 1) Que la porción de terreno y/o mar posee condiciones bióticas y/o abióticas especiales, de importancia ecológica, importancia como hábitat (incluyendo espacio migratorio o reproductivo o importante para el ciclo de vida de especies protegidas, amenazadas o en peligro de extinción).
- 2) Que las poblaciones y comunidades vinculadas o interesadas han sido informadas y consultadas sobre el impacto de la actividad o acción y han tenido oportunidad para opinar, de acuerdo con las previsiones de la Subsección VI de la presente ley.

Flora

- Ley N° 85/1931, que regula la vida silvestre y la cacería;
- Ley N° 4990/1958, sobre Sanidad Vegetal;
- Ley N° 632/1977, que prohíbe el corte o tala de árboles o matas en las cabeceras de ríos y arroyos que nutren las cuencas hidrográficas de todo el país;
- Ley N° 290/1985, sobre desarrollo forestal;
- Decreto N° 112/1987, sobre Manglares;
- Decreto N° 303/1987, que declara de alto interés nacional la protección y rehabilitación de los manglares existentes en el litoral y en las islas adyacentes al territorio de la República Dominicana;
- Decreto N° 221/1990, que establece la protección de los bosques nublados del país;
- Resolución N° 25/1996, que aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica, suscrito por el Estado Dominicano y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Cumbre de la Tierra", en Rio de Janeiro, Brasil, en fecha 5 de junio de 1992;
- Resolución N° 99/1997, que aprueba la adhesión de la República Dominicana a la convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por la sequía grave o desertificación;
- Ley N° 118/1999, que crea el Código Forestal;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Reglamento para el funcionamiento de la industria forestal que procesa madera en la Republica Dominicana, 2001.
- Reglamento Forestal, 2006.
- Ley N° 57/2018. Ley Sectorial Forestal de la República Dominicana;
- Resolución N° 0010/2019, que crea la comisión para la elaboración del reglamento general de aplicación de la Ley sectorial forestal de la República Dominicana N° 57-18;
- Resolución N° 0021/2019, que deroga la Resolución N° 0018/2019, que suspende de manera provisional el corte y transporte de madera proveniente de plantaciones y planes de manejo forestales en todo el territorio dominicano.

El Decreto N° 303/1987 prohíbe totalmente el corte, mutilación o destrucción de los manglares en todo el territorio de la República Dominicana.

Según el Art. 13 de la Ley N° 57/2018, corresponde al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, entre otras, la atribución de emitir permisos para cortes de árboles y desmontes.

Según el Art. 24 de la Ley N° 118/1999, el propietario o poseedor de bosques no podrá cambiarle de uso por voluntad propia, debiendo conservarlo y mejorarlo, de acuerdo a las normas técnicas que establece esta ley.

En el Art. 47 se definen como áreas especiales de manejo o zonas de protección, los terrenos públicos o privados que, por condiciones de suelo, potencialidad hídrica o diversidad biológica, deban ser protegidas para garantizar las funciones de los ecosistemas. Se consideran zonas de protección bajo manejo especial:

- a) Las costas marinas, los bosques costeros y otras zonas similares que se detallan en el reglamento de esta ley;
- b) Los nacimientos o fuentes de todos los ríos, lagunas, humedales, arroyos y manantiales;

- c) Las riberas de los ríos, a partir del cauce, independientemente del régimen de derecho de propiedad;
- d) En las áreas que se encuentren una o varias especies que ameriten ser preservadas;
- e) Los terrenos con pendiente superior a 40° (90%) de inclinación.

En el Art. 21 de la Ley N° 57/2018, se establece que la conservación de la cobertura boscosa será de carácter prioritario en las áreas siguientes:

- 1) Zonas aledañas a embalses y cauces naturales, en el ancho y las características que se dispongan en el reglamento de esta ley.
- 2) Terrenos que ayuden a contener el proceso de desertificación y degradación de los suelos.
- 3) Terrenos que por su grado de inclinación sean susceptibles a la erosión severa.
- 4) Zonas de recarga hídrica, con prioridad las correspondientes a las fuentes de abastecimiento de agua potable para la población aledaña.

Según el Art. 43 del Reglamento Forestal, se consideran zonas de protección los terrenos públicos o privados que, por condiciones de suelo, potencialidad hídrica o diversidad biológica, deban ser protegidos para garantizar las funciones de los ecosistemas:

- a) Los nacimientos o fuentes de todos los ríos y arroyos en un radio de 100 metros;
- b) Una franja de 30 metros en las riberas de los ríos, arroyos, lagunas naturales, humedales, a partir del cauce, independientemente del régimen de derecho de propiedad;
- c) Los bosques costeros comprendidos entre la pleamar y 60 metros tierra adentro;
- d) Párrafo. En ningún caso, en estas áreas se podrá utilizar el suelo en forma tal que propicie la erosión, ni se podrá utilizar ningún producto químico contaminante.

Según el Art. 51 de la Ley N° 118/1999, los bosques nacionales solamente podrán aprovecharse, si cuentan con un Plan de Manejo Forestal aprobado. Todo el CAPÍTULO VI de la Ley N° 57/2018 trata del Plan de Manejo Forestal Sostenible, que debe ser aprobado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El Art. 39 de la Ley N° 57/2018 establece que la extracción de árboles de especies amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción, o cualquier árbol patrimonio cultural o histórico, podrán ser aprovechados sólo cuando ponga en evidente peligro la vida de personas, por problemas fitosanitarios, por interés científico o de conservación. La autorización será expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo, y otras dependencias especializadas del Estado.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales fiscalizará y controlará el transporte de productos forestales (Art. 35).

Según el Art. 154 de la Ley N° 64/2000, el manejo y uso de los bosques y suelos forestales debe ser sostenible. Una ley especial normará el manejo forestal integral y el uso sostenible de los recursos del bosque para los fines de su conservación, explotación, producción, industrialización y comercialización, así como la preservación de otros recursos naturales que forman parte de su ecosistema y del medio ambiente en general.

En el Art. 156 se prohíbe la destrucción de los bosques nativos.

En el Párrafo II del Art. 157, se establece un plazo máximo de un (1) año, a partir de la vigencia de la Ley N° 64/2000, para que la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales planifique y ejecute un inventario nacional, el cual deberá reflejar, entre otros aspectos, lo referente a:

1. Bosques nativos de áreas nativas protegidas;
2. Bosques nativos correspondientes a categoría de protección;
3. Bosques nativos correspondientes a categoría de protección y producción;
4. Bosques nativos correspondientes a categoría de producción;
5. Bosques artificiales correspondientes a categoría de protección y producción;
6. Bosques artificiales correspondientes a categoría de producción.

El Art. 158 establece que todos los propietarios de la zona rural deberán mantener o recuperar un porcentaje mínimo de la cobertura forestal, que será definido por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales para cada una de las Unidades de Gerencia Ambiental.

El Art. 25 de la Ley N° 57/2018 trata de la Reforestación obligatoria. Las personas físicas o jurídicas que se dediquen a la explotación de recursos naturales no renovables están obligadas a reforestar las áreas que utilicen conforme se elimine la cubierta arbórea y a proporcionarles mantenimiento durante un mínimo de cuatro años, lo que deberá estipularse en la licencia ambiental o en el certificado que la autoriza.

Según el Art. 62, son infracciones:

- 1) Aprovechar, utilizar, derribar o destruir bosques y árboles sin la debida autorización.
- 2) Causar intencionalmente incendio forestal en cualquier bosque de la nación, sin importar el régimen de propiedad de los terrenos donde estén ubicados.
- 3) Presentar documentación falsa para fundamentar la solicitud de certificaciones y autorizaciones.
- 4) Amparar productos forestales con documentación falsa.
- 5) Obstaculizar o impedir las investigaciones y supervisiones que la autoridad actuante realice de acuerdo a lo establecido en la presente ley.
- 6) Transportar o procesar madera o cualquier producto forestal que no esté amparada en autorización.
- 7) El derribe, corte, cinche o aprovechamiento de árboles en zonas de protección sin la autorización.
- 8) La destrucción, corte o daño a especies en peligro o protegidas.

Fauna Terrestre y Acuática

- Ley N° 85/1931, que regula la vida silvestre y la cacería;
- Ley N° 5.914/1962, Ley de Pesca;
- Decreto N° 2099/1984, que prohíbe la pesca durante la época de desove de las especies de peces pertenecientes a la familia Serranidae (meros);
- Decreto N° 136/1999, que restablece los límites del Santuario de Mamíferos Marinos, creado por el Art. 22 del Decreto N° 233/1996, y establece una Comisión Nacional para la Protección de los Mamíferos Marinos;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;

- Decreto N° 1193/2000, que prohíbe el uso de atarrayas de mano cuyo ojo de malla sea menor de 25 milímetros, así como el uso de redes de enmalle para camarón cuyo ojo de malla sea menor de 45 milímetros;
- Decreto N° 1111/2001, que reglamenta el pago de cuotas por actividades pesqueras y crea el registro nacional de pescadores;
- Decreto N° 752/2001, en el que se establece veda a la captura de Tortugas Marinas por 10 años;
- Ley N° 307/2004, que crea el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA);
- Decreto N° 833/2005, en el que se establece una veda estacional para la captura del lambí (*Strombus gigas*);
- Ley N° 333/2015. Ley Sectorial sobre Biodiversidad;
- Resolución N° 0029/2019, que deroga la Resolución N° 0017/2019, que emite la lista roja de especies de fauna en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la República Dominicana (Lista roja).

Según el Art. 143 de la Ley N° 64/2000, la captura o caza de ejemplares de la fauna silvestre con fines económicos, deportivos o de cualquier otro tipo, sólo puede realizarse bajo el estricto cumplimiento de las disposiciones establecidas en las leyes vigentes.

El Art. 44 de la Ley N° 333/2015 establece que ninguna persona, natural o jurídica, puede cazar, capturar, mutilar, apresar, hostigar o matar fauna de especies silvestres que están clasificadas en las categorías b, c, d y e del Artículo 30 de la presente ley y de la fauna que estén localizadas en un área protegida, establecida bajo la Ley de Áreas Protegidas, o en un área crítica establecida bajo esta ley.

Compensación

- Reglamento que establece el procedimiento de registro y certificación para prestadores individuales y firmas de servicios ambientales, 2005;
- Ley N° 44/2018, que establece pagos por Servicios Ambientales;
- Resolución N° 009/2019, que crea la comisión para la elaboración del reglamento general de aplicación de la Ley de pagos por servicios ambientales N° 44-18.

Según el Considerando 6º de la Ley N° 44/2018, el sistema de pago y compensación por servicios ambientales tiene como finalidad proteger y conservar los ecosistemas y los servicios que estos prestan al ambiente y reducir la vulnerabilidad de la parte alta de las cuencas hidrográficas de donde provengan tales servicios, asegurando la participación de las comunidades y sus organizaciones.

El Art. 4º define como los principales servicios ambientales los siguientes:

1. Regulación hídrica, protección y conservación de fuentes de agua.
2. Conservación de ecosistemas y hábitats de la vida silvestre.
3. Conservación de suelos.
4. Captura de carbono y otros gases de efecto invernadero.
5. Belleza escénica o paisaje.

Toda actividad, empresa o institución, ya sea pública o privada, que utilice o se beneficie económicamente de los servicios ambientales reconocidos en esta ley, tiene la obligación de pagar una tasa para asegurar la provisión de dichos servicios. El pago recibido de quienes utilizan o se favorecen de los servicios ambientales, beneficiará a los propietarios y usufructuarios legales o legítimos de los terrenos donde se han generado tales servicios, según las tarifas y procedimientos establecidos en la presente ley y en su reglamento general de aplicación (Art. 6º).

Creación del Certificado de Conservación. Se crea el Certificado de Conservación de Servicios Ambientales como instrumento para el pago de los servicios ambientales o ecosistémicos. El mismo será expedido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Art. 20).

Cuando se trate de compensación, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a propuesta del Consejo Consultivo de Pago y Compensación de Servicios Ambientales, determinará los montos a ser invertidos y dejará a los Comités de Acompañamiento de Cuencas para el Pago y Compensación de Servicios Ambientales identificar las acciones o actividades que se financiarán en su ámbito territorial (Art. 21). Párrafo: en los casos de compensación, los recursos económicos podrán destinarse a actividades como el fortalecimiento de derechos de propiedad, el desarrollo y equipamiento de infraestructuras públicas que mejoren las condiciones materiales de vida de la población local y contribuyan al desarrollo humano.

Se establece un mínimo del ochenta por ciento (80%) de los recursos económicos a inversión directa en la conservación, restauración de cobertura forestal o agroforestal, conservación de suelo y actividades e infraestructuras que mejoren las condiciones materiales de existencia de la población local, cuando se trate de compensación (Art. 22).

2.2.4

Áreas Protegidas

- Ley N° 3003/1951, sobre Policía de Puertos y Costas;
- Ley N° 67/1974, la primera que crea un sistema de áreas protegidas de la República Dominicana. Ya ha sido superada por las Leyes N° 64/2000 y N° 202/2004 pero mantiene su interés histórico;
- Ley N° 632 de 1977, que dispone la protección de los nacimientos de ríos y arroyos en todo el territorio nacional;
- Ley N° 573/1977, que modifica el título de la Ley N° 186/1967, y los artículos 3, 4, 5, 6, 7 y 8, de dicha Ley, sobre Mar Territorial, Zona Contigua, Zona Económica Exclusiva y Plataforma Continental;
- Decreto N° 233/1996, que restablece los límites del Santuario de Mamíferos Marinos;
- Ley N° 319/1997 y Ley N° 200/1999, que conciernen a la protección de espacios marinos;
- Resolución N° 359/1998, que aprueba la adhesión del país al Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Marino en el Gran Caribe (Convenio de Cartagena) y su Protocolo;
- Ley N° 118/1999, que crea el Código Forestal;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 177/2001, que aprueba la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas;
- Ley N° 202/2004. Ley Sectorial de Áreas Protegidas;
- Ley N° 66/2007, que declara la República Dominicana como Estado Archipelágico;

- Decreto N° 571/2009, que crea varios parques nacionales, monumentos naturales, reservas biológicas, reservas científicas, santuarios marinos, refugios de vida silvestre, Área Nacional de Recreo Boca de Nigua y el Monumento Nacional Salto de Jimenoa. Establece una zona de amortiguamiento o de uso sostenible de 300 metros alrededor de todas las unidades de conservación que ostentan las categorías genéricas de la Unión Mundial para la Naturaleza; dispone la realización de un inventario nacional de varios humedales, y crea una franja de protección de 250 metros alrededor del vaso de todas las presas del país;
- Resolución N° 12/2011, que promulga el reglamento para la declaración de Áreas Protegidas privadas o de conservación voluntaria de la República Dominicana;
- Resolución N° 06/2013, que modifica el reglamento de Áreas Protegidas privadas o de conservación voluntaria de la República Dominicana;
- Ley N° 313/2014, que crea el Santuario Marino del Norte;
- Resolución N° 02/2015, que emite el reglamento para el co-manejo de Áreas Protegidas en la República Dominicana;
- Resolución N° 0008/2019, que dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría IV: Área de Manejo de Hábitat/Especies;
- Resolución N° 0009/2019, que dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría VI: Paisajes Protegidos;
- Resolución N° 0010/2019, que dispone la normativa para el manejo de las zonas de amortiguamiento de las Unidades de Conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de la República Dominicana;
- Resolución N° 0039/2019, que modifica el artículo 3 de la Resolución N° 0017/2017 de fecha 01 de junio de 2017, que dispone sobre el mecanismo de entrada a las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Según el Artículo 141 de la Ley N° 64/2000, con el fin de normar el resguardo y preservación de la diversidad biológica del país, se establece un plazo máximo de un (1) año, a partir de la vigencia de esta ley, para que la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales presente un proyecto de ley de biodiversidad que deberá reflejar, entre otros aspectos, lo referente a:

1. Áreas naturales protegidas;
2. Recursos genéticos;
3. Especies animales y vegetales;
4. Conservación de las especies in situ y ex situ;
5. Uso y aprovechamiento sostenible de los recursos de biodiversidad.

El Art. 145 establece que los bienes de dominio público marítimo-terrestre o costas pertenecen al Estado Dominicano y, por tanto, son inalienables, imprescriptibles e inembargables. Todo ciudadano tiene el derecho a su pleno disfrute, salvo las limitaciones que impone la seguridad nacional, lo cual será objeto de reglamentación.

El Estado Dominicano asegurará la protección de los espacios que comprenden los bienes de dominio público marítimo-terrestre o costas y garantizará que los recursos acuáticos, geológicos y biológicos, incluyendo flora y fauna comprendidas en ellos, no sean objeto de destrucción, degradación, menoscabo, perturbación, contaminación, modificación inadecuada, disminución o drenaje (Art. 146).

Según el Art. 147, los bienes de dominio público marítimo terrestre son:

1. Las riberas del mar y de las rías, que incluye:
 - La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar, escorada o máxima viva equinoccial y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio en donde se haga sensible el efecto de las mareas;
 - La franja marítima de sesenta (60) metros de ancho a partir de la pleamar, según lo prescribe la Ley N° 305/1968;
 - Las marismas, albuferas, marjales, esteros;
 - Los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar;
 - Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales;
2. El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo;
3. Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental;
4. Las accesiones a la ribera del mar por depósito de materiales o por retirada del mar, cualesquiera que sean las causas;
5. Los terrenos ganados al mar como consecuencia directa o indirecta de obras, y los desecados en su ribera;
6. Los terrenos invadidos por el mar que pasan a formar parte de su lecho por cualquier causa;
7. Los acantilados sensiblemente verticales que están en contacto con el mar o con espacios de dominio marítimo-terrestre hasta su coronación;
8. Los terrenos deslindados como dominio público que, por cualquier causa, han perdido sus características naturales de playa, acantilado o zona marítimo-terrestre;
9. Los islotes y cayos en aguas interiores y mar territorial, o aquellos que estén formados o se formen por causas naturales;
10. Los terrenos incorporados por los concesionarios para completar la superficie de una concesión de dominio público marítimo-terrestre;
11. Los terrenos colindantes con la ribera del mar que se adquieran para su incorporación al dominio público marítimo-terrestre;
12. Las obras e instalaciones construidos por el Estado en dicho dominio;
13. Las obras e instalaciones de costas y señalización marítima;
14. Los puertos y las instalaciones portuarias.

El otorgamiento a particulares de permisos y concesiones para el usufructo y explotación del espacio costero-marino y sus recursos, se hará siempre y cuando la valuación ambiental determine la adecuación con la conservación y protección de los mismos (Art. 148).

El Estado Dominicano regulará, mediante ley especial, la actividad pesquera de subsistencia, comercial e industrial. Determinará los métodos y prácticas de pesca, la introducción, trasplante, cultivo y cría, los lugares y las fechas, las especies que puedan capturarse, su tamaño, su sexo y el número de ejemplares que sea permitido capturar (Art. 149).

En el Art. 48 de la Ley N° 118/1999, se establecen como áreas especiales de manejo en Terrenos de Aptitud Forestal - TAF, las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas y cualquier otra categoría que se defina para fines de preservación y conservación de la vida silvestre.

Según el Art. 6º de la Ley N° 202/2004, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas es el conjunto de espacios terrestres y marinos del territorio nacional que han sido destinados al cumplimiento de los objetivos de conservación establecidos en la presente ley. Estas áreas tienen carácter definitivo y comprenden los terrenos pertenecientes al Estado que conforman el Patrimonio Nacional de Áreas Bajo Régimen Especial de Protección y aquellos terrenos de dominio privado que se encuentren en ellas, así como las que se declaren en el futuro.

Párrafo I : corresponde a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales definir políticas, administrar, reglamentar, orientar y programar el manejo y desarrollo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, incluyendo la promoción de las actividades científicas, educativas, recreativas, turísticas y de cualquier índole, así como la realización de todo tipo de convenio, contrato o acuerdo para la administración de servicios que requieran las áreas protegidas individualmente o el Sistema en su conjunto para su adecuada conservación y para que puedan brindar los servicios que de éstas debe recibir la sociedad.

Párrafo II: la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales formulará y aprobará los respectivos planes de manejo de cada una de las áreas protegidas del país, pudiendo delegar su formulación en personas jurídicas debidamente calificadas.

Las unidades del Sistema Nacional de Áreas Protegidas se corresponderán con las siguientes categorías de manejo, según el Art. 13 de la Ley N° 202/2004:

- **Categoría I. Áreas de Protección Estricta**
 - Reserva Científica
 - Santuario de Mamíferos Marinos
- **Categoría II. Parques Nacionales**
 - Parque Nacional
 - Parque Nacional Submarino
- **Categoría III. Monumentos Naturales**
 - Monumento Natural
 - Monumento Cultural
- **Categoría IV. Áreas de Manejo de Hábitat/Especies**
 - Refugio de Vida Silvestre
- **Categoría V. Reservas Naturales**
 - Reservas Forestales
 - Bosque Modelo
 - Reserva Privada
- **Categoría VI. Paisajes Protegidos**
 - Vías Panorámicas

- Corredor Ecológico
- Áreas Nacionales de Recreo

El Art. 37 describe las áreas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, entre ellas las siguientes están en la región del proyecto:

- Parque Nacional Manglares de Estero Balsa
- Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla
- Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos
- Parque Nacional El Morro

Según el Art. 14, los objetivos de manejo y usos permitidos de las categorías donde se incluyen las Áreas Protegidas en la región del Programa son los siguientes:

Categoría II. Parques Nacionales: sus objetivos de manejo son: proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas de gran relevancia ecológica o belleza escénica, con cobertura boscosa o sin ella, o con vida submarina, para provecho de las presentes y futuras generaciones, evitar explotaciones y ocupaciones intensivas que alteren sus ecosistemas, proveer la base para crear las oportunidades de esparcimiento espiritual, de actividades científicas, educativas, recreacionales y turísticas.

En esta categoría están permitidos los siguientes usos: investigación científica, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de protección y para investigación, infraestructuras para uso público y ecoturismo en las zonas y con las características específicas definidas por el plan de manejo y autorizadas por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Categoría IV. Reserva Natural: los objetivos de manejo de las áreas pertenecientes a esta categoría son: garantizar condiciones naturales para proteger especies, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas que requieren manipulación artificial para su perpetuación. Con las mismas se garantizan, además de los indicados, los beneficios económicos derivados de actividades ecoturísticas y aprovechamiento sostenibles de sus recursos, como la generación de agua, la producción de madera y el ecoturismo.

En esta categoría se incluyen los siguientes usos permitidos: aprovechamiento controlado de sus recursos, usos y actividades tradicionales, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de aprovechamiento sostenible bajo un plan de manejo.

Categoría V. Paisajes Protegidos: los objetivos de manejo de esta categoría incluyen: mantener paisajes característicos de una interacción armónica entre el hombre y la tierra, conservación del patrimonio natural y cultural y de las condiciones del paisaje original, así como proporcionar beneficios económicos derivados de actividades y usos tradicionales sostenibles y del ecoturismo.

Los usos permitidos en esta categoría incluyen: recreación y turismo, actividades económicas propias del sitio, usos tradicionales del suelo, infraestructuras de viviendas, actividades productivas y de comunicación preexistentes, nuevas infraestructuras turísticas y de otra índole reguladas en cuanto a densidad, altura y ubicación.

Las actividades que sean permitidas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas estarán sujetas a las restricciones impuestas por la categoría de manejo de cada unidad de conservación, o a las modalidades de autorización y regulaciones que se establezcan en el reglamento de la presente ley, siempre y cuando resulten compatibles con los objetivos de conservación y estén contempladas en el respectivo plan de manejo (Art. 16, párrafo I). Las inversiones públicas o privadas que se realicen en un área protegida deberán ser ambientalmente sostenibles y culturalmente compatibles, y podrán llevarse a cabo solamente en los sitios indicados en los respectivos planes de manejo mediante la previa realización de un proceso de evaluación ambiental, según corresponda. (Art. 16, párrafo II).

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales está facultada para establecer tarifas por ingreso a las áreas protegidas, así como tasas por servicios, patentes, licencias, permisos, vender y cobrar servicios ambientales como el secuestro y fijación de gases efecto invernadero, protección de agua, protección de la biodiversidad, de la belleza escénica y otros similares (Art. 18). También regulará y autorizará las actividades de investigación, educación ambiental, capacitación, recreación y turismo en las áreas protegidas (Art. 19). La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá, cuando sea del caso en las áreas protegidas, la realización de estudios de impacto ambiental relacionados con actividades especiales que tengan efectos sobre la biodiversidad, y podrá reformular los planes de manejo cuando la protección de las mismas así lo requiera (Art. 19, párrafo I).

El Estado facilitará la canalización de recursos financieros públicos y privados para el diseño, desarrollo y seguimiento de los planes de manejo de las áreas protegidas (Art. 19, párrafo II).

El Art. 4º de la Resolución N° 02/2015 establece el co-manejo como estrategia mediante la cual el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales procura incrementar la eficacia de manejo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, acordando con uno o más actores compartir funciones, derechos y responsabilidades, facilitando el ejercicio pleno del derecho de los ciudadanos a participar en la gestión de las mismas. Párrafo: el co-manejo en ningún caso significa entrega, traspaso o transferencia del Área Protegida objeto del mismo. Este podrá ser bilateral o multilateral, pudiendo participar instituciones del sector público, el sector privado, las comunidades locales, las organizaciones no gubernamentales, los ayuntamientos y las instituciones académicas.

Según el párrafo del Art. 2º de la Resolución N° 06/2013, en ningún caso se podrá declarar o reconocer como área protegida privada los terrenos comprendidos dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), sin importar la titularidad de dichos terrenos.

Según el Art. 1º de la Resolución N° 0010/2018, la zona de amortiguamiento es el área mínima de 300 metros terrestre, fluvial, lacustre o marina situada alrededor de una unidad de conservación del SINAP con Categoría I, II, III o IV, que pretende proteger sus recursos y valores sujeta a normas y restricciones de uso y manejo específico para contribuir a la conservación e integridad de los objetos de conservación presentes en la misma.

Art. 5º, párrafo I: usos y actividades permitidas en las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas pertenecientes a la Categoría I de Protección Estricta: infraestructuras de investigación relacionadas con el área protegida, caminos de herradura, apicultura, pesca artesanal. Párrafo II: usos y actividades permitidas en las zonas de amortiguamiento de las áreas

protegidas pertenecientes a las Categorías II, III y IV, correspondientes a Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Áreas de Manejo Hábitat/Especie: caminos de herradura o forestales, apicultura, infraestructuras de investigación, pesca artesanal, camping, infraestructuras de apoyo a instalaciones de uso público, de recreación y esparcimiento, centros de visitación turística de máximo una altura (4 metros de altura), de menos de dos alturas (6 metros de altura) siempre conforme las directrices del Plan de Manejo.

En la Resolución N° 0008/2018, Art. 1º, párrafo II, se consideran los siguientes usos y actividades permitidos en áreas protegidas pertenecientes a la Categoría IV:

- a) educación ambiental;
- b) recreación y esparcimiento;
- c) interpretación ambiental;
- d) actividades de uso público reguladas y controladas para generar aprecio por especies y/o hábitats relevantes;
- e) edificaciones de apoyo a las actividades de investigación o ecoturísticas: centros de recepción de visitantes, casetas de control para guardaparques y torres de vigilancia;
- f) pesca artesanal reguladas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- g) usos y actividades tradicionales previamente presentes en el área protegida que no afecten negativamente los objetos de conservación;
- h) apicultura.

En el párrafo III se establecen las siguientes actividades prohibidas: carreteras, pistas o vías de comunicación asfaltadas o de relleno apisonado, infraestructuras comerciales, industriales o turísticas, edificaciones de cualquier tipo excepto las previstas en el punto e) del párrafo II, agricultura, ganadería, explotaciones agroforestales, pesca industrial, pesca con arpón, torres de alta tensión, antenas y cualquier otra que afecte a los objetos de conservación del área protegida.

El Art. 1º de la Ley N° 305/1968 da el siguiente texto para el Art. 49 de Ley N° 1474/1938: está sujeta a la navegación marítima, así como a cualquier otro uso público que fijen los reglamentos del Poder Ejecutivo, la faja de terreno denominada zona marítima, o sea la que se halla paralela al mar de sesenta metros de ancho, medidos desde la línea a que asciende la pleamar ordinaria hasta la tierra y que abarca, salvo los derechos de propiedad que al presente existan, todas las costas y playas del territorio dominicano. Dicha zona comprende los ríos y corrientes, lagunas y lagos navegables y flotables bajo la acción de las mareas. La zona marítima forma parte del dominio público, así como también la zona de las mareas o sea la faja de tierra que existe entre la línea de la pleamar y la bajamar”.

Como consecuencia de la disposición anterior se prohíbe todo tipo de construcciones, aún cuando sean de carácter provisional, en la zona marítima, salvo aquellas que excepcionalmente autorice el Poder Ejecutivo para fines turísticos y otros de utilidad pública (Art. 2º).

Por el Art. 3º de la Ley N° 492/1969, se declara como Monumento Nacional, entre otros, el Yacimiento Arqueológico Carbonera, ubicado en la Provincia de Montecristi, donde está el Programa.

En el Art. 35 del Decreto N° 571/2009 se crea una franja de protección de 250 metros alrededor del vaso de todas las presas del país que no gozan de la protección de alguna unidad de conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y se encomienda a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales iniciar el proceso de rescate y reforestación del entorno de estos cuerpos de aguas tan importantes para el desarrollo de la nación dominicana.

Mediante la Ley N° 632/1977 se tornaron áreas protegidas las cabeceras de los ríos y arroyos que nutren las cuencas hidrográficas del país, prohibiéndose de manera terminante el corte o tala de árboles en las mismas.

En 2001, a través de la Resolución N° 177/2001, la República Dominicana aprueba la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, suscrita en Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971, y sus modificaciones. El objetivo de esta convención es promover la conservación de los humedales y de su flora y fauna, con la finalidad de preservar todos los ecosistemas que puedan coexistir en estos ambientes, especialmente como hábitat de aves acuáticas. Los humedales en la región del Programa son los humedales del Parque Nacional de Montecristi y la parte baja del río Yaque del Norte.

2.2.5

Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico

- Ley N° 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación;
- Reglamento N° 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural;
- Decreto N° 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático;
- Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;

En el Art. 1º de la Ley N° 318/1968, se establece que el patrimonio cultural de la Nación se subdividen en: a) patrimonio monumental; b) patrimonio artístico; c) patrimonio documental; d) patrimonio folklórico.

Según el Art. 7º, la salvaguarda de dichos bienes, implica su previa identificación, descripción y delimitación, según los casos, a cuyo efecto, los organismos indicados en la Ley, dentro de sus respectivas esferas de acción, procederán a inventariarlos y clasificarlos según su naturaleza y destino, de acuerdo con los procedimientos modernos de registro, en un plazo de seis meses o en los plazos que prevea el reglamento que al efecto dicte el Poder Ejecutivo.

Quedan prohibidas las excavaciones en busca de minas u objetos arqueológicos en cualquier parte del territorio nacional. Sin embargo, la Secretaría de Estado de Educación Bellas Artes y Cultos, a través de la Dirección General de Bellas Artes y los organismos creados por leyes o disposiciones especiales, encargados de la salvaguarda del patrimonio cultural de la Nación, podrán dentro del marco de sus atribuciones respectivas, autorizar dichas excavaciones para fines de investigaciones arqueológicas a las Universidades del país, a los Museo Nacionales o Municipales reconocidos en el país, o a los organismos e instituciones nacionales o extranjera de carácter científico, así como a personas físicas calificadas que a juicio de los indicados organismo, sean acreedores de esa autorización (Art. 12).

Todo aquel que en lo adelante realice el hallazgo de cualquier objeto que se considere que forma parte del patrimonio cultural de la Nación, está en la obligación de hacer una declaración, con todos los datos que fueren necesarios para la clasificación de dichos objetos (Art. 13).

Según el Art. 33 de la Ley N° 64/2000, uno de los mandatos para tomar en cuenta en el establecimiento de áreas protegidas es proteger los entornos naturales de los monumentos históricos, los vestigios arqueológicos, y artísticos.

Según el Art. 44 de la Ley N° 41/2000, el Estado, a través de la Secretaría de Estado de Cultura, fomentará la protección, la conservación, la rehabilitación y la divulgación del patrimonio cultural de la Nación, con el propósito de que éste sirva de testimonio de la identidad cultural nacional, tanto en el presente como para las generaciones futuras. Asimismo impulsará estrategias y mecanismos de apoyo para el desarrollo de las industrias culturales dominicanas.

Los Art. 15 a 17 del Reglamento N° 4195/1968 tratan de las excavaciones arqueológicas. Según el Art. 16, la Sección de Arqueología de la Oficina de Patrimonio Cultural es la encargada de la formación y conservación de los registros de excavaciones y concesiones de permisos para ello, así como de la guarda y conservación de los inventarios de ruinas y antigüedades, el registro de las minas y el de partes y comunicaciones a ellas referentes.

Según el Art. 1º del Decreto N° 289/1999, por “Patrimonio Cultural Subacuático” se entienden todos los rastros de existencia humana que han estado parcial, total o periódicamente situados bajo el agua durante, por lo menos 100 años (o menos, se designado por el Estado Dominicano), lo cual incluye los sitios, estructuras, edificios, artefactos y restos humanos, junto con sus contextos arqueológico y natural. Además se incluyen en esta definición los hundimientos tales como naves, aeroplanos, cualquier otro vehículo o parte del mismo, su carga o cualquier otro contenido, objetos de uso cotidiano, ceremonial, etc., restos paleontológicos y prehistóricos junto con su contexto arqueológico y natural.

Una de las funciones de la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático es recibir los proyectos de investigación, autorizar prospecciones arqueológicas en el área de Patrimonio Cultural Subacuático; otorgar concesiones para la ejecución de proyectos de investigación, previa recomendación de la Comisión de Apoyo Técnico, supervisar su ejecución, renovar dichas concesiones o rescindirlas en caso de violación de las mismas o de las leyes nacionales, leyes internacionales o las previsiones de la Carta (Art. 6º).

2.2.6

Seguridad del Trabajo y Salud Ocupacional

- Ley N° 385/1932, sobre accidentes de trabajo;
- Convenio 119 de la Organización del Trabajo (OIT) relativo a la Protección de la Maquinaria, aprobado por el Congreso Nacional, mediante Resolución N° 565/1964;
- Decreto N° 807/1966, que establece el Reglamento Sobre Higiene y Seguridad Industrial;
- Resolución N° 02/1993, por la que se definen los trabajos considerados como peligrosos e insalubres;
- Convenio 167 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relativo a la Seguridad y Salud en la Construcción, aprobado por el Congreso Nacional, mediante Resolución 31/1997;

- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- Ley N° 87/2001, que crea el Sistema Dominicano de Seguridad Social y especifica la responsabilidad de la Secretaría de Estado del Trabajo en el establecimiento de la Política Nacional de Prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales;
- Resolución N° 168/2002, que aprueba la normativa que regula la Calificación de los Accidentes en Trayecto;
- Decreto N° 989/2003, de Creación del Consejo Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (CONSSO);
- Decreto N° 522/2006, reglamento de seguridad y salud en el trabajo;
- Resolución N° 04/2007, “año del libro y la lectura”, por la cual se establecen las condiciones generales y particulares de seguridad y salud en el trabajo;
- Ley N° 63/2017, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana;
- Ley N° 397/2019, que modifica la Ley N° 87/2001 y crea el Instituto Dominicano de Prevención y Protección de Riesgos Laborales – IDOPPRIL.

El Art. 61 de la Ley N° 42/2001 establece que, en materia de prevención y control de enfermedades, corresponde a la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social - SESPAS:

- a) Dictar las normas para la prevención y el control de enfermedades en el ámbito del trabajo;
- b) Realizar los programas y actividades que estime necesarios para la prevención y el control de las enfermedades.

Según el Art. 81, corresponde a la SESPAS:

- a) Promover la salud integral de los trabajadores y trabajadoras;
- b) Vigilar los factores de riesgo, para detectar previamente aquellos que puedan alterar o deteriorar la salud de los trabajadores;
- c) Establecer un sistema de información que permita el control epidemiológico y el registro de la morbilidad y mortalidad por patología laboral y profesional.
- d) La definición de las condiciones de saneamiento del centro de trabajo, que pueda causar impacto en la comunidad, la cual pudiera ser afectada por el mismo;
- e) La detección y notificación de cualquier hecho o circunstancia que pueda afectar la salud o causar impacto en la comunidad que pudiera ser afectada por el centro de trabajo;
- f) La prevención o control de cualquier hecho o circunstancia que pueda afectar la salud y la vida del trabajador, o causar impacto en el vecindario del establecimiento laboral.

En el Art. 82, se establece como obligación de todos los empleadores:

- a) Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de la presente ley y demás normas legales relativas a la salud;
- b) Adoptar programas efectivos permanentes para proteger y promover la salud de los trabajadores, mediante la instalación, la operación y el mantenimiento eficiente de los sistemas, y la provisión de los equipos de protección y de control necesarios para prevenir enfermedades en los lugares de trabajo, de acuerdo con la presente ley y sus reglamentos.

Según el Párrafo del Art. 3º del Decreto N° 522/2006, la Dirección de Higiene y Seguridad Industrial es el órgano técnico de la Secretaría de Estado de Trabajo que tiene por finalidad prevenir y controlar los riesgos de accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales u ocupacionales.

En el Art. 4º se establece que una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo es derecho de los trabajadores. Según el Art. 4.3, el trabajador tiene derecho, luego de agotar los canales internos con el empleador, de interrumpir su actividad laboral cuando la misma entraña un riesgo grave e inminente para su vida o su salud. Esta situación será comunicada por el trabajador a la Secretaría de Estado de Trabajo, con el objetivo de que se realicen las investigaciones pertinentes, las que permitan verificar todo lo relativo a esta interrupción laboral del trabajador.

Son obligaciones de los trabajadores (Art. 5º):

- 5.1.1 Cumplir con los lineamientos de prevención establecidos por el empleador, sin perjuicio de las demás obligaciones previstas por las disposiciones legales que rigen la materia.
- 5.1.2 Cumplir las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su seguridad y salud y la de otras personas que puedan resultar afectadas por su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones de conformidad con su capacitación y las instrucciones del empleador.
- 5.1.3 Los trabajadores, de acuerdo a su capacitación y siguiendo las instrucciones del empleador, deberán en particular:
 - a. Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte u otros medios con los que desarrollen su actividad.
 - b. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empleador, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste y el uso ordinario de los mismos.
 - c. Utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes y mantenerlos en buen estado de funcionamiento.
 - d. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo sobre cualquier situación de la que tenga motive razonable para creer que entraña un peligro inminente para su vida o salud.
 - e. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente, con el fin de garantizar la seguridad y la salud en el trabajo.
 - f. Cooperar con el empleador para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras y que no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - g. Velar, dentro de los límites razonables, por su propia seguridad y por la de las otras personas a quienes puedan afectar sus actos u omisiones en el trabajo.
 - h. Observar los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo.

Las obligaciones de los empleadores, por su vez, se tratan en los Art. 6 a 11. El Art. 6º establece obligaciones generales; el Art. 7º, obligaciones del empleador en lo referente a la acción preventiva; el Art. 8º, obligaciones del empleador con respecto a los Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo; el Art. 9º, obligaciones del empleador con relación a la Formación e Información de los trabajadores; el Art. 10, obligaciones del empleador en lo concerniente a la

coordinación de actividades empresariales; y el Art. 11, obligaciones del empleador en caso de riesgo grave e inminente.

Según el párrafo del Art. 8º, el empleador tendrá un plazo de 3 meses, a partir del inicio de sus actividades, para remitir a la Secretaría de Estado de Trabajo su programa de Seguridad y Salud en el Trabajo. Cada vez que se introduzcan nuevos productos, maquinarias o métodos de trabajo, el empleador deberá remitir a la Secretaría de Estado de Trabajo los cambios introducidos en el programa de seguridad y salud en el trabajo y la correspondiente solicitud de evaluación de los riesgos, con respecto a los mismos. Asimismo, el empleador deberá informar y capacitar a los trabajadores en lo que concierne a las consecuencias de estos nuevos productos, maquinarias o métodos de trabajo para su salud y seguridad; de igual manera, deberán tomarse las acciones preventivas correspondientes a dichos cambios (Art. 8.2).

La Resolución N° 04/2007, por su vez, establece las condiciones generales (Sección I) y particulares (Sección II) relativas a la seguridad y salud en el lugar de trabajo. La Sección I tiene las siguientes subsecciones:

1. condiciones de seguridad y salud en el lugar de trabajo, incluyendo condiciones de iluminación, ventilación, obstáculos, limpieza, entre otras;
2. condiciones de seguridad para la utilización de las maquinarias y herramientas de trabajo;
3. riesgos físicos, químicos y biológicos, en particular: radioactividad, vibraciones, calderas y cilindros en el lugar de trabajo;
4. señalización de seguridad en el lugar de trabajo;
5. equipos de protección personal en el lugar de trabajo;
6. comité mixto de seguridad y salud en el trabajo;
7. requisitos del programa de seguridad y salud en el lugar de trabajo.

La Sección II establece condiciones de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la actividad, incluyendo: minas, canteras, subterráneos, perforaciones, fosos, sótanos y silos; oficinas, y construcciones.

El Anexo II de la Resolución N° 04/2007 incluye la relación de equipos de protección personal que se deben utilizar en las distintas fases del proceso constructivo.

En la parte de construcciones, más específicamente en la Sección 2.3.26, se establecen las siguientes condiciones necesarias para las facilidades sanitarias y de alojamiento:

- En toda obra o a una distancia razonable de ella deberá disponerse de un suministro suficiente de agua potable.
- En toda obra o a una distancia razonable de ella, y en función del número de trabajadores y de la duración del trabajo, deberán facilitarse y mantenerse los siguientes servicios:
 - instalaciones sanitarias y de aseo, dotadas de agua corriente en cantidad suficiente, en proporción al número de trabajadores. El empleador pondrá a disposición de los trabajadores los medios necesarios para asearse, en los casos en que por la naturaleza de las labores realizadas, este aseo sea necesario.
 - instalaciones para cambiarse de ropa, guardarla y secarla.
 - instalaciones para que los trabajadores puedan descansar en su tiempo libre.

- locales para comer y para guarecerse durante interrupciones del trabajo provocadas por la intemperie.

Además, deben preverse instalaciones sanitarias y de aseo por separado para los trabajadores y las trabajadoras (Sección 2.3.27).

Según el Art. 11 del Convenio N° 119 de la OIT:

1. Ningún trabajador deberá utilizar una máquina sin que estén colocados en su lugar los dispositivos de protección de que vaya provista. No se podrá pedir a ningún trabajador que utilice una máquina sin que se hallen en su lugar los dispositivos de protección de que vaya provista.
2. Ningún trabajador deberá inutilizar los dispositivos de protección de que vaya provista la máquina que utiliza. No deberán inutilizarse los dispositivos de protección de que vaya provista una máquina destinada a ser utilizada por un trabajador.

En la Sección III del Convenio N° 167 de la OIT se establecen medidas de prevención y protección a ser tomadas para seguridad de las siguientes actividades y lugares de trabajo:

- andamiajes y escaleras de mano
- aparatos elevadores y accesorios de izado
- vehículos de transportes y maquinaria de movimiento de tierras y de manipulación de materiales
- instalaciones, máquinas, equipos y herramientas manuales
- trabajos en alturas, incluidos los tejados
- excavaciones, pozos, terraplenes, obras subterráneas y túneles
- ataguías y cajones de aire comprimido
- trabajos en aire comprimido
- armaduras y encofrados
- trabajos por encima de una superficie de agua
- trabajos de demolición
- alumbrado
- electricidad
- explosivos

También se establecen las medidas a ser tomadas para trabajadores que puedan estar expuestos a cualquier riesgo químico, físico o biológico, las precauciones contra incendios, las ropas y equipos de protección personal que se deben utilizar, las medidas de primeros auxilios y para bienestar de los trabajadores.

La Ley N° 87/2001 establece el Seguro Contra Riesgos Laborales, del cual son beneficiarios:

- a) Los(as) trabajadores(as) dependientes y los empleadores, urbanos y rurales, en las condiciones establecidas por la presente ley;
- b) Los trabajadores por cuenta propia, los cuales serán incorporados en forma gradual, previo estudio de factibilidad técnica y financiera.

Control de la Potabilidad del Agua

- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud.

Según el Art. 42 de la Ley N° 42/2001, el agua destinada para el consumo humano deberá tener la calidad sanitaria y los micronutrientes establecidos en las normas nacionales e internacionales. La SESPAS, por sí y en coordinación con otras instituciones competentes, exigirá el cumplimiento de las normas de calidad en todos los abastecimientos de agua destinada para el consumo humano, tanto en lo relativo a las normas de calidad de la misma, como a las estructuras físicas destinadas a su aprovechamiento.

2.2.7

Legislación Laboral

- Resolución N° 274/1964, que aprueba el Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación), de 1958, No. III, de la O.I.T.;
- Ley N° 16/1992, por la que se promulga el Código de Trabajo;
- Decreto N° 258/1993, Reglamento para la Aplicación del Código de Trabajo;
- Decreto N° 548/2003, que establece el Reglamento sobre el Seguro de Riesgos Laborales;
- Decreto N° 523/2009, que emite el Reglamento de Relaciones Laborales en la Administración Pública.

La Ley N° 16/1992 establece pautas sobre las siguientes cuestiones laborales:

- del contrato de trabajo;
- de la regulación privada de las condiciones del contrato de trabajo;
- de la regulación oficial de las condiciones ordinarias del contrato de trabajo;
- de la regulación oficial de las condiciones de algunos contratos de trabajo;
- de los sindicatos;
- de los conflictos económicos, de las huelgas y de los paros;
- de la aplicación de la ley; y
- de la responsabilidad y las sanciones.

En el Libro que trata de la regulación oficial de las condiciones de algunos contratos de trabajo, se encuentran las siguientes cuestiones:

- protección de la maternidad;
- trabajo de los menores;
- los minusválidos.

La igualdad de derechos entre hombres y mujeres es dada por el Art. 18 del libro del contrato de trabajo.

El derecho a la libertad sindical es establecido en el Art. 318, en el libro de los sindicatos.

El derecho a huelga y las condiciones para su realización son tratados en los Art. 401 a 412 del libro de los conflictos económicos, de las huelgas y de los paros.

En el libro de la regulación privada de las condiciones del contrato de trabajo, se trata del convenio colectivo de condiciones de trabajo, por medio del cual se pueden reglamentarse el monto de los salarios, la duración de la jornada, los descansos y vacaciones y las demás condiciones de trabajo (Art. 104).

Los datos de la jornada de trabajo, del descanso semanal y de los días feriados son tratados en el de la regulación oficial de las condiciones ordinarias del contrato de trabajo. Según el Art. 147, la duración normal de la jornada de trabajo es la determinada en el contrato. No podrá exceder de 8 (ocho) horas por día ni de 44 (cuarenta y cuatro) horas por semana. La jornada semanal de trabajo terminará a las 12 (doce) horas meridiano del día sábado.

La jornada de trabajo en tareas o condiciones declaradas peligrosas o insalubres no podrá exceder de 6 (seis) horas diarias ni de 36 (treinta y seis) horas semanales. Esta jornada reducida no implica reducción del salario correspondiente a la jornada normal. El Secretario de Estado de Trabajo determinará las tareas consideradas peligrosas o insalubres (Art. 148).

Jornada diurna es la comprendida entre las 7 (siete) de la mañana y las 9 (nueve) de la noche. Jornada nocturna es la comprendida entre las 9 (nueve) de la noche y las 7 (siete) de la mañana. Jornada mixta es la que comprende períodos de las jornadas diurna y nocturna, siempre que el período nocturno sea menor de 3 (tres) horas, en caso contrario, se reputa jornada nocturna (Art. 149).

El horario de la jornada es establecido libremente en el contrato (Art. 152).

Según el Art. 153, la jornada de trabajo puede ser excepcionalmente elevada, pero solamente en lo imprescindible para evitar una grave perturbación al funcionamiento normal de la empresa, en los casos siguientes:

- a) accidentes ocurridos o inminentes;
- b) trabajos imprescindibles que deben realizarse en las maquinarias o en las herramientas, y cuya paralización pueda causar perjuicios graves;
- c) trabajos cuya interrupción pueda alterar la materia prima; y
- d) en caso fortuito o de fuerza mayor.

La jornada de trabajo también puede ser excepcionalmente elevada para permitir que la empresa haga frente a aumentos extraordinarios de trabajo. En el caso de prolongación de la jornada para hacer frente a aumentos extraordinarios de trabajo, el número de horas extraordinarias no podrá exceder de ochenta horas trimestrales (Art. 155).

Las horas de trabajo rendidas en exceso de la jornada normal y en los días declarados legalmente no laborables, deben ser pagadas, sin excepción alguna extraordinariamente al trabajador, en la forma establecida en el Código de Trabajo (Art. 156).

Todo trabajador tiene derecho a un descanso semanal ininterrumpido de 36 (treinta y seis) horas (Art. 163).

De acuerdo al Art. 203, los salarios correspondientes a horas extraordinarias de trabajo deben pagarse a los trabajadores en la siguiente forma:

1. por cada hora o fracción de hora trabajada en exceso de la jornada y hasta sesenta y ocho horas por semana, con un aumento no menor del treinta y cinco por ciento sobre el valor de la hora normal;
2. por cada hora o fracción de hora trabajada en exceso de sesenta y ocho horas por semana, con un aumento no menor de ciento por ciento sobre el valor de la hora normal.

La jornada semanal de los trabajadores que ejecutan una labor intermitente o que se requiera su sola presencia en el lugar de trabajo, no puede exceder de 60 (sesenta) horas (Art. 25 del Decreto N° 258/1993).

La jornada de los trabajadores ocupados en vehículos de transporte que prestan servicios intermitentes o entre dos o mas municipios no podra exceder de diez horas diarias ni de sesenta horas a la semana (Art. 78 del Decreto N° 258/1993). Ningún conductor de vehículo de transporte por carretera podrá conducir durante un período ininterrumpido de mas de cinco horas (Art. 79).

En caso de que el salario del trabajador sea pagado por labor rendida, el valor de la hora normal de trabajo se determinará por el cociente que resulte de dividir el monto del salario devengado por el número de horas empleadas en dicha labor.

Los salarios correspondientes a las horas de la jornada nocturna deben pagarse a los trabajadores con un aumento no menor del quince por ciento sobre el valor de la hora normal (Art. 204).

Cuando por convención entre las partes, el trabajador preste servicios en un día declarado legalmente no laborable, recibirá como retribución el salario a que tiene derecho aumentado en un ciento por ciento (Art. 205).

Las reglas para determinación del valor de la hora normal de trabajo para los fines de liquidación y pago de las horas extras y de las horas de la jornada nocturna son definidas en el Art. 34 del Decreto N° 258/1993).

En el Art. 45 se establecen las prohibiciones a los trabajadores, que son:

- presentarse al trabajo o trabajar en estado de embriaguez o en cualquier otra condición análoga;
- portar armas de cualquier clase durante las horas de labor, salvo las excepciones que para ciertos trabajadores establezca la ley;
- hacer colectas en el lugar en que prestan servicios, durante las horas de éste;
- usar los útiles y herramientas suministrados por el empleador en trabajo distinto de aquel a que estén destinados, o usar los útiles y herramientas del empleador sin su autorización;
- extraer de la fábrica, taller o establecimiento útiles del trabajo, materia prima o elaborada, sin permiso del empleador;
- hacer durante el trabajo cualquier tipo de propaganda religiosa o política.

Los Art. 46 y 47, por su vez, establecen respectivamente las obligaciones y prohibiciones a los empleadores. Entre las prohibiciones, se destacan las siguientes:

- 4. influir para restringir el derecho de los trabajadores a ingresar o no en un sindicato o a retirarse de aquel a que pertenecen o a permanecer en él;
- 6. influir en las actuaciones políticas o en las creencias religiosas de los trabajadores;
- 9. ejercer acciones contra el trabajador que puedan considerarse de acoso sexual, o apoyar o no intervenir en caso de que lo realicen sus representantes;
- 10. ejecutar cualquier acto que restrinja los derechos que el trabajador tiene conforme a la ley.

El Art. 4º del Decreto N° 548/2003 trata del Seguro de Riesgos Laborales, que es el mecanismo financiero por medio del cual, con base en el aporte de una contribución de parte del empleador, se garantiza que el trabajador, sea compensado debido a un accidente de trabajo, o una enfermedad ocupacional que como consecuencia le hayan ocasionado alguna lesión corporal o estado mórbido. Este seguro aplica para daños ocasionados al trabajador(a) por accidentes y/o enfermedades profesionales, así como la muerte a consecuencia de estos daños, en todo el territorio nacional (Art. 8º).

El Decreto N° 548/2003 se aplica a todos los empleadores que tengan dos o más trabajadores, incluyendo a los familiares del empleador que estén en la nómina de la empresa (Art. 14).

El Art. 3º del Decreto N° 258/1993 abre la posibilidad de trabajo para menores que hayan cumplido catorce años, mediante la autorización de los padres o del tutor, por escrito y debidamente certificada ante el Departamento de Trabajo o la autoridad local. El empleador incurrirá en responsabilidad si no exige de los padres o el tutor la aludida autorización. También se exige del menor de edad debe acreditar su aptitud física mediante la presentación de un certificado médico (Art. 52), a ser repetido anualmente hasta que el trabajador alcance la mayoría de edad (Art. 53).

La forma de comunicación que debe adoptar el empleador o el trabajador, según el caso, en caso de despido o dimisión el empleador o el trabajador, es dada en el Art. 13 del Decreto N° 258/1993. Las reglas para determinación del promedio diario del salario de todo trabajador, para los fines de liquidación y pago de las indemnizaciones por concepto de auxilio de cesantía en caso de desahucio, despido o dimisión, así como para la asistencia económica prevista en el Artículo 82 del Código de Trabajo, son tratadas en el Art. 14 del Decreto N° 258/1993.

2.3

Análisis de la Capacidad Institucional del Ejecutor del Programa

En el siguiente diagrama (**Figura 2.3.a**) se presenta el esquema general de ejecución del Programa DR-L1141.

Figura 2.3.a
Esquema general de ejecución del Programa DR-L1141



a planificación, la implementación y el monitoreo de las salvaguardias ambientales y sociales de los proyectos que forman parte del Programa DR-L1141 se llevará a cabo en tres niveles diferentes: i) Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - MOPC; y ii) Unidad Ejecutora de Proyectos Financiados con Recursos Externos – UEPFRE; iii) Contratistas. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a su vez, tendrá un rol externo de supervisión del proceso.

Para algunos Planes y Programas del PGAS de contenido técnico específico, la UEPFRE puede contratar Consultores y Empresas Especializadas Independientes para realizar campañas de monitoreo e implementar medidas.

La principal responsabilidad por la conducción del Programa DR-L1141 se quedará a cargo del MOPC, como Entidad Ejecutora del Programa (EEP), con la ventaja de poder ubicar los diferentes temas del Programa por debajo de un sólo techo. A pesar de esto, en todos casos, será de suma importancia durante la implementación del Programa, la coordinación interinstitucional integrada con otras entidades de la administración pública, con el nivel de los Gobiernos Provinciales y Municipales y con las organizaciones de la Sociedad Civil.

Las funciones y responsabilidades clave del MOPC/EEP incluyen:

- Supervisar la política general y los aspectos técnicos de la gestión de las salvaguardias ambientales y sociales en el marco de los proyectos del Programa DR-L1141;
- Desarrollar plantillas y mecanismos de presentación de informes pertinentes y supervisión del cumplimiento de las salvaguardias ambientales y sociales;
- Asegurarse de que en la UEPFRE / Consultores y Empresas Independientes haya personal debidamente cualificado y experimentado;
- Coordinar estrechamente con la UEPFRE / Consultores y Empresas Independientes la planificación y gestión del ciclo de evaluación ambiental en relación con el calendario de ejecución del proyecto;

- Proporcionar la asistencia técnica necesaria para facilitar la aplicación, gestión y supervisión de las salvaguardias ambientales y sociales;
- Revisar y aprobar las evaluaciones ambientales y los planes de manejo específicos preparados para cada proyecto;
- Asegurar que las medidas de mitigación aplicables incluidas en el PGAS de cada proyecto sean consideradas durante la etapa de diseño e incorporadas en los documentos de licitación;
- Desarrollar, organizar e impartir programas de capacitación ambiental y talleres para el personal de UEPFRE / Consultores y Empresas Independientes y contratistas;
- Desarrollar programas para crear capacidad a largo plazo en la UEPFRE / Consultores y Empresas Independientes para mejorar la gestión y el monitoreo ambiental y social;
- Preparar directrices técnicas adicionales, en caso necesario, para apoyar al Marco de Gestión Ambiental y Social - MGAS de Programa, con el fin de reforzar la aplicación de las salvaguardias ambientales y sociales;
- Informar al BID sobre el desempeño ambiental y social general del Programa, como parte de los informes periódicos de progreso;
- Celebrar reuniones periódicas de revisión con la UEPFRE / Consultores y Empresas Independientes;
- Promover la participación de la comunidad en el proceso de planificación, gestión y monitoreo de los impactos ambientales y sociales de los proyectos; y
- Proporcionar directrices sobre la participación de la comunidad en el monitoreo ambiental y social.

Las funciones y responsabilidades clave de la UEPFRE incluyen:

- Asegurar la lista preparación de las evaluaciones ambientales y planes de manejo para los proyectos, según sea necesario;
- Garantizar la coherencia de los documentos de salvaguardia con la normativa ambiental y social nacional;
- Obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades ambientales para los proyectos, cuando proceda;
- Asegurarse de que se incluyan las disposiciones pertinentes del PGAS en el diseño; de que se incluyan los PGAS de los componentes de Programa en los documentos de licitación; y de que se incluya en el acuerdo de los Contratistas la condición de que se cumpla con el PGAS;
- Garantizar el cumplimiento de los PGAS durante el período de construcción y mantener una estrecha coordinación con los Contratistas;
- Planificar e implementar programas de capacitación y talleres para los Contratistas y el personal de supervisión de campo sobre los requisitos y procedimientos de salvaguardias del proyecto;
- Preparar y presentar periódicamente informes sobre los progresos realizados en el seguimiento ambiental y social de los proyectos;
- Asegurar una consulta pública adecuada durante la evaluación ambiental y la preparación del PGAS;
- Alentar la participación de la comunidad en la planificación, gestión y monitoreo de proyectos; y
- Asegurar que las quejas públicas relacionadas con las incomodidades e inconvenientes causados por la ejecución de los proyectos se aborden con medidas correctivas y se documenten adecuadamente.

En cuanto a los Contratistas, durante la ejecución de las actividades de construcción, son responsables en última instancia de la ejecución de algunos de los Planes y Programas que forman parte del PGAS de los proyectos, principalmente del Plan de Control Ambiental de la Construcción y del Plan de Salud y Seguridad Laboral.

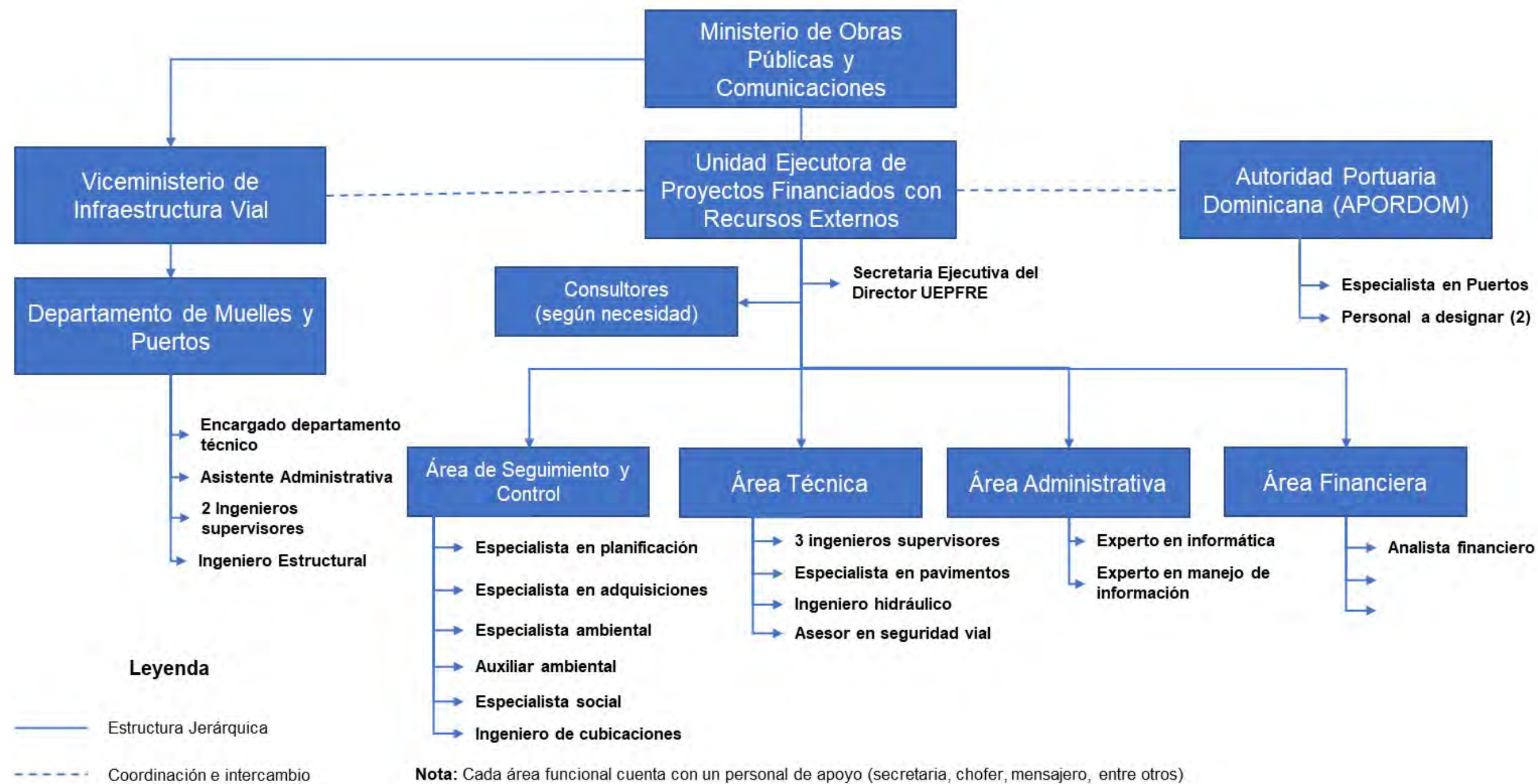
En conjunto con sus obligaciones definidas contractualmente, los Contratistas planificarán, ejecutarán y documentarán los trabajos de construcción de acuerdo con los requisitos ambientales, sociales, de salud y seguridad definidos por la UEPFRE durante la etapa de evaluación de los proyectos.

La ejecución de los proyectos previstos en el Programa DR-L1141 requerirá la implementación de una serie de acciones y medidas ambientales y sociales de conformidad con la legislación dominicana y, en particular, con las directivas y políticas del BID y otras normas internacionales aplicables.

En este sentido, la evaluación de la capacidad institucional de las entidades involucradas en la implementación y gestión socioambiental del Programa tiene una importancia fundamental para garantizar el cumplimiento de las salvaguardias aplicables a los proyectos, ya que determinará la necesidad de establecer un plan adecuado de fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades para las entidades involucradas en el Programa.

En este contexto, como punto positivo, cabe destacar la existencia ya mencionada, como parte de la estructura del MOPC, de la Unidad Ejecutora específica para llevar a cabo proyectos financiados internacionalmente, la UEPFRE, presentada en la **Figura 2.3.a**. La existencia de este sector, cuyo organigrama actual se presenta en la **Figura 2.3.b** a continuación, se considera de gran importancia para el desarrollo de la gestión socioambiental del Programa.

Figura 2.3.b
Estructura Funcional de la UEPFRE – Unidad Ejecutora de Proyectos Financiados con Recursos Externos



Como se muestra en la **Figura 2.3.b**, para la supervisión de las actividades del Contratista que realizará las obras de ampliación y rehabilitación del Puerto (Componente 1 del Programa DR-L1141), la UEPFRE contará con dos profesionales, los ingenieros supervisores del Departamento de Muelles y Puertos. Se considera este equipo suficiente, ya que las obras portuarias se concentrarán en el área actualmente ocupada, sin frentes de trabajo dispersos que requieran la contratación de más profesionales.

De todos modos, el equipo podrá contar con personal de apoyo, para asistir en el análisis de los datos y elaboración de informes.

Para la supervisión de las empresas Contratistas que realizarán las obras de rehabilitación de las carreteras que forman parte del Componente 2 del Programa DR-L1141, la UEPFRE contará con 3 profesionales, los ingenieros supervisores del Área Técnica. También se considera que este equipo es suficiente para realizar inspecciones periódicas y por muestreo en los frentes de trabajo. Este equipo también podrá contar con personal de apoyo.

El especialista social mencionado en el Área Técnica estará a cargo de la gestión del Mecanismo de Manejo de Reclamos, también contando con personal de apoyo y con las demás áreas técnicas del MOPC y UEPFRE para preparar las respuestas a las demandas.

Como ya mencionado anteriormente, para la implementación de Planes y Programas que requieren conocimientos técnicos, recursos, equipos y materiales específicos, la UEPFRE podrá contratar consultores o empresas especializadas, que trabajarán bajo supervisión y coordinación de la UEPFRE. En el proceso de contratación, se deberá tomar en cuenta, además de los criterios de competencia y calificación profesional, medidas que aseguren la igualdad del proceso y la garantía de la equidad de género.

3.0

Estudio de Alternativas

Este capítulo presenta el estudio de alternativas para la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, basado en procedimientos metodológicos que aseguraron que se cumplieran todos los criterios relevantes.

El estudio se desarrolló durante las primeras etapas de la preparación del Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS), y contó con la asistencia del equipo técnico responsable del EIAS y los equipos de proyecto. El estudio se basó en criterios ambientales y sociales, y en criterios técnicos, que contribuyeron a las decisiones de selección de la alternativa de ampliación elegida.

En este contexto, se verificaron alternativas viables desde el punto de vista técnico y ambiental para los casos en que el diseño propuesto presentaba interferencias socioambientales significativas.

3.1

Criterios Socioambientales y Técnicos para la Evaluación de Alternativas de Ampliación del Puerto de Manzanillo

Comprende la definición y posterior identificación de un conjunto de elementos que, en diversos grados, constituyen restricciones para la implementación del proyecto.

En lo que respecta a los criterios socioambientales, la comparación entre las alternativas consideró lo siguiente:

Necesidad de dragado

Según Castro y Almeida (2012), los impactos ambientales potenciales por obra de dragado son:

- a) Cambio en las condiciones hidráulicas y de sedimentación del flujo, con posible modificación de los patrones de circulación y mezcla del agua, salinidad y turbidez;
- b) Cambio en las condiciones del lugar de descarte del material dragado;
- c) Contaminación por sustancias tóxicas existentes en el material de dragado, su suspensión y movimiento durante la actividad, con el cambio de calidad del agua (turbidez); y
- d) Impactos directos en los hábitats de la fauna y la flora acuática, asociada con el sedimento marino y aguas interiores.

Así pues, la eliminación de la necesidad de dragado o su reducción al máximo es un importante criterio ambiental al comparar las alternativas de diseño del puerto.

Riesgo de alteración de la dinámica costera

La posición del muelle en sentido perpendicular o paralelo a la línea de costa, y si se trata de una estructura rígida o sobre pilotes, son factores que alteran o aumentan el riesgo de modificar la dinámica costera y pueden causar o agravar los procesos de erosión, transporte y acumulación de sedimentos, este último causando la acreción de la playa.

Riesgo de impacto en arrecifes de corales

La presencia de arrecifes de coral en la región de ampliación del muelle, principalmente en las alternativas que implican la necesidad de construir un nuevo muelle, es un criterio importante, ya que la construcción de los cimientos del muelle representaría un impacto en esta fauna acuática.

Riesgo de impacto en la actividad pesquera

Se entiende que el mayor número de embarcaciones grandes que navegarán en la Bahía de Manzanillo requerirán mayor cuidado en la operación y señalización adecuada para evitar accidentes con las pequeñas embarcaciones de pescadores artesanales, e incluso entre dos buques, evitando las fugas de combustible y el consiguiente impacto en la calidad del agua y en los peces

Impacto en el paisaje

La decisión de simplemente reforzar el muelle actual, o de construir un nuevo muelle más grande, y si este nuevo muelle estará orientado perpendicular o paralelamente a la línea de costa, todo esto debe ser considerado en el análisis del impacto sobre el paisaje, considerando que la playa en cuestión tiene alguna actividad turística, aunque sea incipiente, y que hay algunas residencias cerca de la playa en la porción occidental del muelle actual.

Algunos otros criterios comúnmente utilizados en estudios de alternativas de proyectos como la interferencia con el medio biótico y socio-económico fueron considerados en el caso del Puerto de Manzanillo, de momento que todas las alternativas contempladas tienen impactos similares en relación a estos criterios.

En lo que respecta a los criterios técnicos, la comparación entre las alternativas consideró lo siguiente:

- Calado de los buques
- Necesidad de dragado
- Necesidad de relleno
- Plazo de ejecución
- Ancho y capacidad de soporte del muelle
- Limitación de atraque
- Complejidad de las obras y costo
- Necesidad de mantenimiento futuro
- Posibilidad de ampliación futura
- Posición de la playa de acopio, simplificando la operación de carga y descarga

Todos estos elementos listados permitieron evaluar las características e interferencias socioambientales más relevantes de las alternativas de ampliación de las estructuras del puerto, y las ventajas y desventajas técnicas y económicas de las soluciones de diseño, de manera a elegir la Alternativa más adecuada y en la medida de lo posible menos impactante.

3.2

Formulación de Diseños Alternativos para la Ampliación del Puerto

A continuación, se presenta un análisis comparativo de las alternativas estudiadas para rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo. Lo **Cuadro 3.2.a** al final de la Sección resume la evaluación de las alternativas en relación con los criterios técnicos y socioambientales considerados.

Alternativa 1. Muelle Espigón actual sobre pilotes, alternativa sin intervención

Esta alternativa representa la opción sin ninguna intervención, es decir, mantener las instalaciones como están hoy.

Según el informe de inspección técnica que se realizó el 29 de enero de 2020, esta alternativa no es viable, porque el muelle, como se encuentra actualmente, debe dejar de utilizarse por estar en riesgo de colapso frágil por corrosión de perfiles y de armadura de losa de tablero, como

muestran las **Fotos 01 y 02** siguientes, tomadas en la inspección de campo. Por lo tanto, la Alternativa 1, a pesar de ser la menos impactante desde el punto de vista socioambiental, se descartó rápidamente porque se consideró no viable por la ingeniería.



Entonces, la comparación que se hará a continuación considera solo las Alternativas 2 a 5.

Alternativa 2. Muelle Espigón actual sobre pilotes, alternativa de restauración como muelle de atraque

En esta alternativa, se evaluó la restauración del muelle actual. Según el informe de ingeniería, y como se muestran en las Fotos 01 y 02 arriba, la restauración inmediata de las estructuras es imprescindible por motivos de seguridad.

El mismo muelle puede ser reparado, cambiando secciones de elementos estructurales corroídos, encamisando piezas con hormigón, y reponiendo una protección moderna de las estructuras, según recomendaciones de NACE International (pinturas anti-*fouling*, protección catódica y/o corriente impresa).

Esta reparación, debidamente planificada, puede realizarse sin detener completamente la operación del muelle actual, e incluiría:

- Dolphin externo ubicado al Oeste, para amarre de buques;
- Reparación y protección contra corrosión de estructura metálica;
- Reparación y protección contra corrosión de estructura de hormigón, incluyendo reconstrucción del *approach* (estribo);
- Reparación de defensas de cono, incluyendo escudos de acero con revestimiento UHVPE;
- Explanada de contenedores y caminería para operación equipos pesados.

Desde el punto de vista técnico, se identificaron las siguientes ventajas de esta alternativa:

- Es la solución más económica, que deberá compatibilizarse con la utilización de buques que operen con equipos de a bordo (*reefers*, *full-containers*, *handymax* y *supramax*).
- El plazo de construcción se estima en un año, y puede coordinarse con la operación para no perder embarques.

Pero presenta las siguientes desventajas:

- Solamente pueden operar buques con grúas propias, limitando la oferta de fletes.
- La profundidad de 36 pies disminuye hasta 25 pies hacia la costa, limitando la eslora de los buques.
- Puede operarse por el atraque Oeste, pues los vientos predominantes aprietan el buque contra el muelle en el atraque Este, eventualmente causando daños al muelle y al buque en la partida sin remolcador. Por este motivo se conocen varios muelles espigón que fueron cambiados a muelles paralelos a la costa, a pedido de los armadores.
- Aun cuando se instalen sistemas anticorrosión, y sellados del concreto, es una estructura afectada que deberá mantenerse continuamente o repararse cada 10 años.

Desde el punto de vista socioambiental, esta alternativa es la que tiene las mayores ventajas, ya que representa el proyecto que exige la menor cantidad de intervenciones.

Esta alternativa no requiere dragado, evitando los impactos asociados en el ambiente físico (erosión, deslizamiento, deterioración de la calidad del agua) y en la biota acuática. Además de evitar la necesidad de eliminar el material dragado en un área de disposición de material excedente.

Al mantener el muelle en posición perpendicular a la costa, se mantiene la dinámica costera actual, reduciendo el riesgo de cambiar la configuración actual de la playa. Actualmente, la parte rígida del muelle provoca una pequeña sedimentación de la playa al oeste del muelle y una erosión de la playa al este, según se verá en la **Sección 5.2.3.2 del Capítulo 5.0**. En la Alternativa 2, esto se mantendría a la velocidad actual, no tendiendo a empeorar. De la misma manera, realizando sólo obras de refuerzo en el muelle actual, no habría ningún cambio en el paisaje actual.

El mapeo del fondo marino no identificó la presencia de arrecifes de coral en la región de las obras, sin riesgo de impactos en las obras de la Alternativa 2 o las otras evaluadas a continuación.

En relación con el último criterio socioambiental, correspondiente a un posible impacto en la actividad pesquera artesanal, como se muestra en lo **Cuadro 3.2.a**, al final de la Sección, con un aumento esperado de buques en esta alternativa y en las demás que le siguen, se espera que aumente el riesgo para la actividad pesquera, debido a la posibilidad de colisión de las embarcaciones, con riesgo de fugas de combustible, impactando en la calidad del agua y consecuentemente en la biota acuática. En cualquier caso, se trata de un aumento del riesgo y no de un impacto seguro.

A pesar de ser ventajosa desde el punto de vista socioambiental, ya que no habría un aumento en la huella del proyecto, sino solo la restauración de las estructuras actuales del muelle, esta

alternativa no es atractiva desde el punto de vista técnico y económico, ya que no permite el funcionamiento de las grúas en el muelle, requiriendo buques con sus propias grúas. Además, como no se prevé el dragado, el calado de los barcos es limitado. También tiene limitaciones en el atraque, siendo imposible atracar en el este debido a los vientos.

De los 10 criterios técnicos evaluados, esta alternativa es desventajosa en 6 de ellos.

Por lo tanto, esta alternativa también fue descartada.

Alternativa 3. Muelle Espigón sólido en sustitución del actual, con muros de atraque en Combi Wall con tensores, ensanchado y prolongado

Esta alternativa consiste en un muro atraque con estructura de muro de contención tipo Combi Wall, que consta de tubos de acero de gran diámetro, enganchados e intercalados en una pared de tablestacas de acero, con uniones tipo Lakawana (ver **Foto 03**). Es una solución moderna, que los precios del acero actual hacen competitiva.



Foto 03: Ejemplo de muro de contención tipo Combi Wall.

Una vez hincada, a una profundidad que define el coeficiente de seguridad, en la arena y/o en la roca calcárea, se rellena el interior con material granular, gravas, arenas o suelos seleccionados, y se compacta por vibro flotación profunda, cintas de drenaje y compactación profunda por frecuencia variable.

Se vinculan los muros a muertos de anclaje para los empujes horizontales.

Se termina la estructura por una viga superior de atraque, donde se instalan las defensas de última generación, bitas y balizamiento.

Pueden instalarse en el relleno, tuberías, ductos o túneles de circulación para servicios, electricidad, combustibles, descarga de aguas grises, etc.

Como pavimento, un paquete estructural terminado con adoquines de alta resistencia, para la circulación de camiones, equipos de manipulación de contenedores y grúas móviles. Pueden instalarse posteriormente vías para grúas pórtico.

Es una solución en la misma ubicación del muelle actual, que puede ser utilizada como plataforma de lanzamiento, cruzando perfiles pesados sobre el tablero para circulación de los equipos de hincia (típicamente grúas de 200 toneladas).

Esta alternativa incluye:

- Dolphin externo ubicado al Oeste, para amarre de buques;
- Muro Combi Wall y su protección contra la corrosión;
- Estructura de hormigón, incluyendo reconstrucción del *approach* (estribo);
- Bitas y defensas de cono, incluyendo escudos de acero con revestimiento UHVPE;
- Pavimentos;
- Explanada de contenedores y caminería para operación equipos pesados de carga y transporte semiautomáticos.

Desde el punto de vista del diseño de ingeniería, las ventajas de esta alternativa son:

- Es la solución más económica de muelle macizo, compatible con la utilización de todo tipo de grúas de muelle;
- Pueden operar todo tipo de buques, usando grúas móviles para contenedores de 40 tons a 45 m, con un peso propio de 450 tons, y grúas pórtico si el tráfico lo justifica;
- Se dota al muelle de un mayor ancho operacional, de 40 metros, imprescindible para una maniobra ágil de los camiones;
- El plazo de construcción se estima en dos años, y puede coordinarse con la operación para no perder embarques.

Pero presenta las siguientes desventajas:

- Como la profundidad varía entre 36 y 25 pies hacia la costa, limitando la eslora de los buques, es necesario darle al muelle una longitud mayor a la existente;
- Puede operarse solamente por el atraque Oeste, pues los vientos predominantes aprietan el buque contra el muelle en el atraque Oeste, eventualmente causando daños al muelle y al buque en la partida sin remolcador.

Desde el punto de vista socioambiental, la Alternativa 3, al igual que la anterior, no requiere dragado, lo que la hace ventajosa, ya que evita los impactos asociados a esta actividad en el medio físico y biótico, y reduce la huella de proyecto.

Con el muelle también perpendicular a la costa, la Alternativa 3 representaría un menor riesgo de cambio de la dinámica costera. Y en comparación con una solución de muelle paralela a la costa, representa un menor impacto en el paisaje, a pesar de que la presencia del muro Combi

Wall y la necesidad de aumentar la longitud del muelle la hace más impactante que la Alternativa 2.

Esta alternativa también no debe impactar arrecifes de corales, y representa el mismo riesgo que las demás para la actividad pesquera.

Aunque también es ventajosa desde el punto de vista socioambiental, sólo peor que la anterior, que no preveía la ampliación, sino sólo el refuerzo del muelle actual, la Alternativa 3 también fue descartada por no ser atractiva desde el punto de vista técnico y económico.

Esta alternativa no tiene limitaciones para uso de la grúa y puede operar con cualquier tipo de buques, pero no explota las profundidades naturales de la bahía, con un costo un poco menor que una solución paralela a la costa, con profundidad natural e inversión equivalente. Al igual que la Alternativa 2, también tiene limitaciones para atracar, y no es factible atracar en el este debido a los vientos.

De los 10 criterios técnicos evaluados, esta alternativa es desventajosa en 7 de ellos.

Por lo tanto, esta alternativa también fue descartada.

Alternativa 4. Nuevo Muelle *on Shore*, paralelo a la costa

Esta alternativa consiste en un muelle sobre pilotes, costero, con su talud revestido para protección de olas.

Para llegar al calado que necesita un buque portacontenedores, es necesario dragar el acceso y el pie de muelle a la profundidad requerida. El material dragado se usa como relleno del área detrás del muelle, creándose un área de acopio operativo inmediato al puesto de atraque.

Se rellena el interior con material dragado, material granular, gravas, arenas o suelos seleccionados, y se compacta por vibro flotación profunda, cintas de drenaje y compactación profunda por frecuencia variable.

Pueden instalarse en el relleno tuberías, ductos o túneles de circulación para servicios, electricidad, combustibles, descarga de aguas grises, etc.

Como pavimento, un paquete estructural terminado con adoquines de alta resistencia, para la circulación de camiones, equipos de manipulación de contenedores y grúas móviles. Puede instalarse posteriormente vías para grúas pórtico.

Esta alternativa incluye:

- Muelle sobre pilotes de gran diámetro, fundados en la roca caliza;
- Estructura de hormigón;
- Bitas y defensas de cono, incluyendo escudos de acero con revestimiento UHVPE;
- Enrocado de revestimiento de talud bajo muelle;
- Dragado y refulado al interior;
- Pavimentos.

Desde el punto de vista del diseño de ingeniería, las ventajas de esta alternativa son:

- Se puede prever en el diseño la utilización de grandes grúas móviles y grúas pórtico de muelle;
- Por su calado, pueden operar todo tipo de buques;
- Se puede ampliar. De esta forma iniciar las operaciones con una inversión menor y en la medida que el tráfico lo justifique, construir una segunda etapa;
- La explanada de acopio inmediata al muelle permite una carga y descarga muy ágil, simplificando la automatización;
- Con la dirección de vientos dominantes, pueden atracar y desatracar sin remolcador, aunque se recomienda su uso;
- El plazo de construcción se estima en tres años;
- Puede ampliarse hasta cuatro atraques pensando en un desarrollo a muy largo plazo.

Pero presenta las siguientes desventajas de tipo técnico y económico:

- Implica un dragado de apertura y relleno importante;
- La necesidad de dragado está asociada al impacto de aumento de turbidez en áreas sensibles.
- Es una alternativa de mayor costo inicial.
- Tiene un costo anual de dragado de mantenimiento.

Desde el punto de vista socioambiental, esta es la peor alternativa. Requiere un importante dragado de apertura, lo que se asocia con impactos en el medio físico y biótico, además del aumento de la huella del proyecto. El material de dragado puede utilizarse en el relleno del área detrás del muelle, pero también puede ser necesario utilizar material de área de préstamo, con riesgo de otros impactos.

También es la solución más impactante cuando se trata del cambio en el paisaje, ya que el nuevo muelle está contiguo a la costa (*on shore*), ocupando todo el cordón arenoso al oeste del muelle actual. También se espera que esta estructura del nuevo muelle sea la peor en cuanto al riesgo de cambio de la dinámica costera, aunque el muelle está construido sobre pilotes, no representando una estructura rígida.

En cuanto a los posibles impactos en los arrecifes de coral y en la actividad pesquera, se considera que no hay diferencia entre esta alternativa y las demás.

Por todas las razones técnicas, económicas y socioambientales, esta alternativa fue descartada. De los 5 criterios socioambientales evaluados, esta alternativa es desventajosa en 4 de ellos. De los 10 criterios técnicos evaluados, esta alternativa es desventajosa en 5 de ellos.

Se trata de una solución que no explota las profundidades naturales de la bahía, con un costo mucho mayor que una solución paralela a la costa *offshore*, y un costo anual por dragado de mantenimiento de entre 15 y 20% del dragado de apertura. Además, según el informe técnico, hay que considerar el riesgo de accidentes con embarcaciones por errores o problemas en el dragado.

Por otro lado, consiste de solución que permite la ampliación futura, y la proximidad entre el muelle y la playa de acopio facilita la operación.

Alternativa 5. Muelle Sólido *Off Shore* paralelo a la costa desde extremo del espigón

Esta alternativa consiste en un muelle macizo, construido con celdas circulares de tablestacas de acero, hincadas hasta la cota de proyecto en el lecho marino. En este caso, las celdas circulares (**Foto 04**) resultan una alternativa más económica a un Combi Wall o un muelle sobre pilotes, según experiencia con los muelles de descarga de la Terminal Pesquera Nacional en el Puerto de Montevideo, en ejecución hoy.

Una vez hincada, desde artefactos navales flotantes, a una profundidad que define el coeficiente de seguridad, en la arena y/o en la roca calcárea, se rellena el interior con material granular, gravas, arenas o suelos seleccionados, y se compacta por vibro flotación profunda, cintas de drenaje y compactación profunda por frecuencia variable.

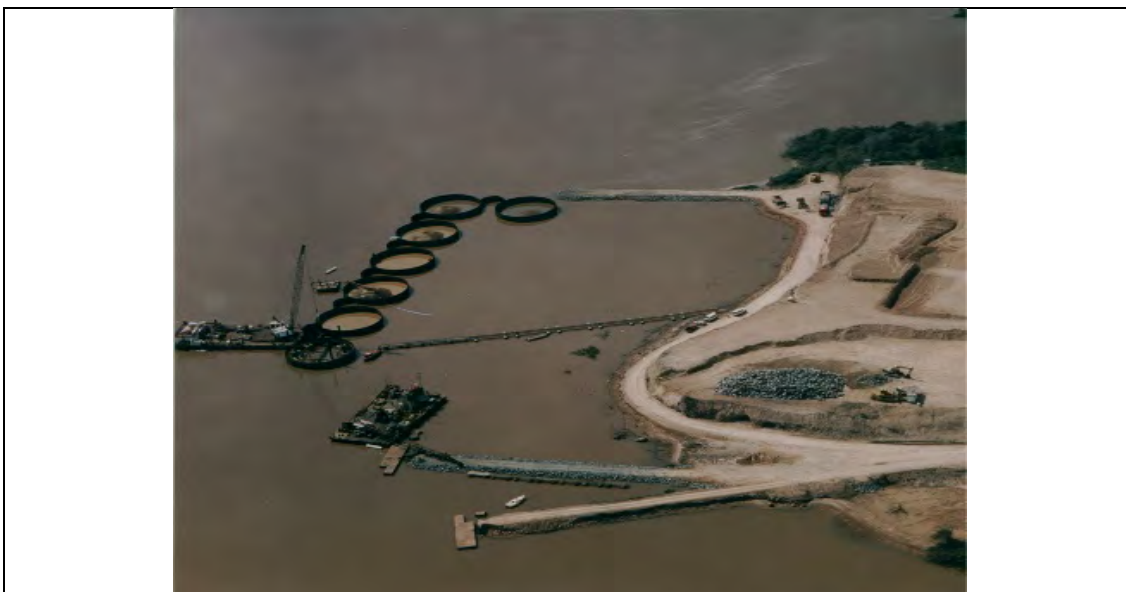


Foto 04: Ejemplo de Celdas de tablestacas metálicas.

Se termina la estructura por una viga superior de atraque, donde se instalan las defensas de última generación, bitas y balizamiento.

Pueden instalarse en el relleno tuberías, ductos o túneles de circulación para servicios, electricidad, combustibles, descarga de aguas grises, etc.

Como pavimento, un paquete estructural terminado con adoquines de alta resistencia, para la circulación de camiones, equipos de manipulación de contenedores y grúas móviles. Puede instalarse posteriormente vías para grúas pórtico, en función del mayor tráfico.

Esta alternativa incluye:

- Muro de celdas circulares de tablestacas y su protección contra la corrosión (220 m por 40 m aprox. para atraque de buque de diseño de 235 metros).
- Se rellena el interior con material granular, gravas, arenas o suelos seleccionados, y se compacta por vibro flotación profunda, cintas de drenaje y compactación profunda por frecuencia variable;
- Estructura de hormigón, viga de muro perimetral;
- Bitas y defensas de cono, incluyendo escudos de acero con revestimiento UHVPE;
- 2 Dolphins ubicados hacia cada lado del muelle, en el eje longitudinal del mismo;
- Pavimentos;
- Restauración del muelle espigón, solamente para la circulación entre la costa y el nuevo muelle.

Desde el punto de vista del diseño de ingeniería, las ventajas de esta alternativa son:

- Es una solución económica de muelle macizo, compatible con la utilización de todo tipo de grúas de muelle;
- Pueden operar todo tipo de buques, usando grúas móviles para contenedores de 40 tons a 45 m, con un peso propio de 450 tons, y grúas pórtico si el tráfico lo justifica;
- Se dota al muelle de un mayor ancho operacional, 40 metros, imprescindible para una maniobra ágil de los camiones o tractores con trailers para contenedores;
- Pueden atracar simultáneamente dos buques, en el atraque Norte y en el atraque Sur;
- Con la dirección de vientos dominantes, pueden atracar y desatracar sin remolcador, aunque se recomienda su uso;
- El plazo de construcción se estima en dos años, y puede coordinarse con la operación para no perder embarques;
- No implica dragado de apertura ni mantenimiento;
- Puede ampliarse a cuatro atraques, permitiendo operación de buques de 10.000 TEUs;
- En caso que la demanda requiera la operación de buques portacontenedores de hasta 18.000 TEUs, puede realizarse una playa de contenedores por relleno entre el muelle y la costa.

Pero presenta las siguientes desventajas:

- Mayor costo inicial que el muelle espigón macizo;
- La distancia entre la playa de acopio y el buque aumenta en 200 metros, aunque esta mayor distancia pueda compensarse con mayor velocidad en el puente (45 km/h) con barreras tipo F para protección.

Cabe mencionar que se consideró la evaluación de otra alternativa de diseño para el puerto, en este caso, la alternativa de muelle sólido Off Shore paralelo a la costa sobre pilotes. Sin embargo, el precálculo de muelle profundo, para operación de equipos de tierra de carga/descarga y atraques de buques de diseño, en estas condiciones de mar y fundaciones, demostró que esta opción no resulta compatible con la carga estructural que se puede esperar en el muelle una vez que el puerto esté operando a régimen y con el presupuesto económico de las obras.



Como se mencionó al comienzo de la Sección, el **Cuadro 3.2.a**, a continuación, presenta la evaluación comparativa de cada criterio para las alternativas estudiadas.

Cuadro 3.2.a

Evaluación de las alternativas de rehabilitación y expansión del Puerto de Manzanillo con respecto a los criterios técnicos y socioambientales

Criterios analizados	Observación	Alternativa 2 Muelle Espigón actual sobre pilotes, alternativa de restauración como muelle de atraque	Alternativa 3 Muelle Espigón sólido en sustitución del actual, con muros de atraque en Combi Wall con tensores, ensanchado y prolongado	Alternativa 4 Nuevo Muelle <i>on Shore</i> , paralelo a la costa	Alternativa 5 Muelle Sólido <i>Off Shore</i> paralelo a la costa desde extremo del espigón
Criterios socioambientales					
Necesidad de dragado	Alternativa 2 – No necesita dragado de apertura ni mantenimiento. Alternativa 3 - No necesita dragado de apertura ni mantenimiento. Alternativas 4 - Implica un dragado de apertura, con impactos asociados, incluyendo el riesgo de deterioro de la calidad del agua, erosión, deslizamiento, sedimentación, impactos en la biota acuática, aumento de la huella del proyecto, con impactos relacionados a la necesidad de utilización de área de disposición de material excedente. Alternativa 5 – No necesita dragado de apertura ni mantenimiento.				
Riesgo de alteración de la dinámica costera	Alternativas 2 y 3 – muelle perpendicular a la costa. Presentarían la alteración que actualmente ocurre debido a la parte rígida del muelle, con una pequeña acumulación de sedimentos en la playa al oeste del muelle y una pequeña célula de erosión al este. Alternativa 4 – paralela a la línea de costa, <i>on shore</i> . El nuevo muelle ocuparía parte del cordón de arena de la playa. Aunque se trata de un muelle sobre pilotes, permitiendo el transporte de sedimentos, debería aumentar la sedimentación de la playa, lo que requiere un dragado de mantenimiento. Alternativa 5 – paralela a la línea de costa, <i>offshore</i> . Debe potenciar el aumento de la sedimentación de la playa al oeste del muelle actual, causando una acreción de la playa.				
Riesgo de impacto en arrecifes de corales	Según el mapeo del fondo marino, no se han identificado arrecifes de coral en la zona de ampliación del puerto, sea cual sea la alternativa de diseño. Por lo tanto, este no es un criterio relevante para el análisis.				

Cuadro 3.2.a

Evaluación de las alternativas de rehabilitación y expansión del Puerto de Manzanillo con respecto a los criterios técnicos y socioambientales

Criterios analizados	Observación	Alternativa 2 Muelle Espigón actual sobre pilotes, alternativa de restauración como muelle de atraque	Alternativa 3 Muelle Espigón sólido en sustitución del actual, con muros de atraque en Combi Wall con tensores, ensanchado y prolongado	Alternativa 4 Nuevo Muelle <i>on Shore</i> , paralelo a la costa	Alternativa 5 Muelle Sólido <i>Off Shore</i> paralelo a la costa desde extremo del espigón
Riesgo de impacto en la actividad pesquera	El aumento del tráfico de buques en la fase de operación puede representar un riesgo para los barcos de pesca artesanal. Además, con el aumento en el tráfico de buques, aumenta el riesgo de accidentes con fugas de combustible, lo que puede afectar la fauna acuática, reflejando un impacto indirecto para los pescadores. Por otro lado, se evalúa que se está aumentando el riesgo y no que es un impacto cierto. En cualquier caso, todas las alternativas prevén un aumento en el número de buques, lo que hace que este criterio no sea importante para diferenciar entre un proyecto y otro.				
Impacto en el paisaje	Alternativa 2 – alternativa menos impactante en relación con este criterio, ya que consiste únicamente en reforzar el muelle actual. Alternativa 3 - un poco más impactante que la Alternativa 2, ya que requiere la construcción de muro de contención tipo Combi Wall. Alternativa 4 - Se considera la alternativa más impactante desde el punto de vista paisajístico, ya que supone la construcción de un muelle contiguo a la costa, ocupando todo el cordón arenoso de la playa al oeste del actual muelle. Esta playa se utiliza para el turismo, aunque no esté muy desarrollado. Además, hay que considerar la presencia de casas cercanas, que son receptoras objetivas del impacto en el paisaje. Alternativa 5 - Alternativa más impactante que las Alternativas 2 y 3, pero menos que la Alternativa 4. El muelle sería paralelo a la costa, todavía visible desde las casas cercanas, pero estaría más lejos de la playa, a más de 330 m.				

Cuadro 3.2.a

Evaluación de las alternativas de rehabilitación y expansión del Puerto de Manzanillo con respecto a los criterios técnicos y socioambientales

Criterios analizados	Observación	Alternativa 2 Muelle Espigón actual sobre pilotes, alternativa de restauración como muelle de atraque	Alternativa 3 Muelle Espigón sólido en sustitución del actual, con muros de atraque en Combi Wall con tensores, ensanchado y prolongado	Alternativa 4 Nuevo Muelle <i>on Shore</i> , paralelo a la costa	Alternativa 5 Muelle Sólido <i>Off Shore</i> paralelo a la costa desde extremo del espigón
Criterios técnicos					
Calado de los buques	Alternativa 2 - La profundidad de 10.97 m disminuye hasta 7.6 m hacia la costa, limitando la eslora y el calado de los buques. Alternativa 3 - La profundidad de 10.97 m disminuye hasta 7.6 m hacia la costa, limitando la eslora y el calado de los buques. Se indica la necesidad de aumentar la longitud del muelle. Alternativas 4 y 5 – sin limitación de calado. Buques de 235 metros de eslora.				
Necesidad de dragado	Alternativa 2 – No necesita dragado de apertura ni mantenimiento. Alternativa 3 - No necesita dragado. Alternativa 4 - Implica un dragado de apertura, aumentando el costo y el tiempo de construcción y de realizar dragado de mantenimiento anual. Alternativa 5 – No necesita dragado de apertura ni mantenimiento.				
Necesidad de relleno	Alternativa 2 – No necesita relleno. Alternativa 3 - Necesita de material para relleno de los tubos de acero que conforman el muro de contención tipo Combi Wall, lo que implica la necesidad de utilizar área de préstamo o comprar el material. Alternativa 4 - Necesita de material para relleno del área detrás del muelle, creándose un área de acopio operativo inmediato al puesto de atraque. Este relleno se hace en parte con el material de dragado, pero otra parte debe ser adquirida de área de préstamo o comprada. Alternativa 5 - Necesita de material para relleno de las celdas circulares. Se comprará piedra triturada de canteras comerciales.				

Cuadro 3.2.a

Evaluación de las alternativas de rehabilitación y expansión del Puerto de Manzanillo con respecto a los criterios técnicos y socioambientales

Criterios analizados	Observación	Alternativa 2 Muelle Espigón actual sobre pilotes, alternativa de restauración como muelle de atraque	Alternativa 3 Muelle Espigón sólido en sustitución del actual, con muros de atraque en Combi Wall con tensores, ensanchado y prolongado	Alternativa 4 Nuevo Muelle <i>on Shore</i> , paralelo a la costa	Alternativa 5 Muelle Sólido <i>Off Shore</i> paralelo a la costa desde extremo del espigón
Plazo de construcción	Alternativa 2 – Un año, y puede coordinarse con la operación para no perder embarques. Alternativa 3 - Dos años, y puede coordinarse con la operación para no perder embarques. Alternativa 4 – Tres años. Alternativa 5 – dos años, y puede coordinarse con la operación para no perder embarques.				
Ancho y capacidad de soporte del muelle	Alternativa 2 – Muelle de 22 m de ancho, sin capacidad de operación de grúas. Solamente pueden operar buques con grúas propias. Alternativa 3 - Muelle de 40 m de ancho. Permite utilización de grúas móviles para contenedores de 40 tons a 45 m, con un peso propio de 450 tons, y grúas pórtico si el tráfico lo justifica. Alternativa 4 - Se puede prever en el diseño la utilización de grandes grúas móviles y grúas pórtico de muelle. Alternativa 5 - Muelle de 40 m de ancho. Permite utilización de grúas móviles para contenedores de 40 tons a 45 m, con un peso propio de 450 tons, y grúas pórtico si el tráfico lo justifica.				
Limitación de atraque	Alternativa 2 - Puede operarse por el atraque Oeste, pues los vientos predominantes aprietan el buque contra el muelle en el atraque Este, eventualmente causando daños al muelle y al buque en la partida sin remolcador. Alternativa 3 - Puede operarse solamente por el atraque Oeste, pues los vientos predominantes aprietan el buque contra el muelle en el atraque Oeste, eventualmente causando daños al muelle y al buque en la partida sin remolcador. Alternativa 4 - Con la dirección de vientos dominantes, pueden atracar y desatracar sin remolcador, aunque se recomienda su uso.				

Cuadro 3.2.a

Evaluación de las alternativas de rehabilitación y expansión del Puerto de Manzanillo con respecto a los criterios técnicos y socioambientales

Criterios analizados	Observación	Alternativa 2 Muelle Espigón actual sobre pilotes, alternativa de restauración como muelle de atraque	Alternativa 3 Muelle Espigón sólido en sustitución del actual, con muros de atraque en Combi Wall con tensores, ensanchado y prolongado	Alternativa 4 Nuevo Muelle <i>on Shore</i> , paralelo a la costa	Alternativa 5 Muelle Sólido <i>Off Shore</i> paralelo a la costa desde extremo del espigón
	Alternativa 5 - Con la dirección de vientos dominantes, pueden atracar y desatracar sin remolcador, aunque se recomienda su uso. Pueden atracar simultáneamente dos buques, en el atraque Norte y en el atraque Sur.				
Complejidad de las obras y costo	<p>Alternativa 2 – Es la alternativa más simple, con los costos estimados de las reparaciones del orden de 13 a 22 millones de dólares. En la operación, es la solución más económica, que deberá compatibilizarse con la utilización de buques que operen con equipos de a bordo.</p> <p>Alternativa 3 - Es la solución más económica de muelle macizo, compatible con la utilización de todo tipo de grúas de muelle, con inversión estimada en el orden de 27 a 35 millones de dólares.</p> <p>Alternativa 4 – Es una obra más compleja, que exige un mayor coste inicial y un mayor tiempo de ejecución. Además, exige un dragado de mantenimiento anual. La inversión prevista es del orden de 78 a 93 millones de dólares.</p> <p>Alternativa 5 – También es un trabajo más complejo que la simple reparación del muelle actual, pero las celdas circulares resultan una alternativa más económica a un Combi Wall (Alternativa 3) o un muelle sobre pilotes (Alternativa 4). La inversión se estima en el orden de 33 a 40 millones de dólares.</p>				
Necesidad de mantenimiento futuro	<p>Alternativa 2 - Aun cuando se instalen sistemas anticorrosión, y sellados del concreto, es una estructura afectada que deberá mantenerse continuamente o repararse cada 10 años.</p> <p>Alternativa 3 – No implica mantenimiento.</p> <p>Alternativa 4 – Implica dragado anual de mantenimiento.</p> <p>Alternativa 5 - No implica mantenimiento.</p>				

Cuadro 3.2.a

Evaluación de las alternativas de rehabilitación y expansión del Puerto de Manzanillo con respecto a los criterios técnicos y socioambientales

Criterios analizados	Observación	Alternativa 2 Muelle Espigón actual sobre pilotes, alternativa de restauración como muelle de atraque	Alternativa 3 Muelle Espigón sólido en sustitución del actual, con muros de atraque en Combi Wall con tensores, ensanchado y prolongado	Alternativa 4 Nuevo Muelle <i>on Shore</i> , paralelo a la costa	Alternativa 5 Muelle Sólido <i>Off Shore</i> paralelo a la costa desde extremo del espigón
Posibilidad de ampliación futura	Alternativa 2 – No permite ampliación. Alternativa 3 - Pueden instalarse posteriormente vías para grúas pórtico. Alternativa 4 - Se puede ampliar. De esta forma iniciar las operaciones con una inversión menor y en la medida que el tráfico lo justifique, construir una segunda etapa. Puede ampliarse hasta cuatro atraques pensando en un desarrollo a muy largo plazo. Alternativa 5 - Puede ampliarse a cuatro atraques, permitiendo operación de buques de 10.000 TEUs. En caso que la demanda requiera la operación de buques portacontenedores de hasta 18.000 TEUs, puede realizarse una playa de contenedores por relleno entre el muelle y la costa.				
Posición de la playa de acopio, simplificando la operación de carga y descarga	Alternativas 2 y 3 – Posición de la playa de acopio en relación con el muelle es la misma de hoy. Alternativa 4 - La playa de acopio inmediata al muelle permite una carga y descarga muy ágil, simplificando la automatización. Alternativa 5 - La distancia entre la playa de acopio y el buque aumenta en 200 metros, aunque esta mayor distancia pueda compensarse con mayor velocidad en el puente (45 km/h) con barreras tipo F para protección.				

Del análisis comparativo entre las Alternativas realizado en el **Cuadro 3.2.a**, se destacan los siguientes puntos:

- La Alternativa 1, que consiste en no llevar a cabo ninguna intervención en las estructuras actuales del Puerto, se descartó desde el principio porque, a pesar de ser la menos impactante desde el punto de vista socioambiental, no es viable desde el punto de vista estructural, ya que las estructuras del puerto están tan comprometidas que ya ponen en riesgo la operación actual del Puerto, sin ampliar su capacidad. Por lo tanto, la comparación se realizó en relación con las Alternativas 2 a 5.
- En relación con el criterio necesidad de dragado, las Alternativas 2, 3 y 5 son equivalentes, ya que ninguna de ellas requiere dragado. La Alternativa 4, a su vez, exige importante dragado de apertura, lo que la hace mucho más impactante que las demás, ya que el dragado implica intervenciones en el suelo y en el agua, que pueden deteriorar la calidad del agua, con consecuencias para la biota acuática. Además, no es una actividad que ocurriría solo en la fase de construcción, sino que debería llevarse a cabo periódicamente en la fase de operación, para el mantenimiento.

En cuanto al riesgo de alteración de la dinámica costera, las Alternativas 2 y 3 son las más ventajosas, ya que ambas tienen el muelle perpendicular a la costa. Aun así, vale la pena mencionar que, en ambas, como ya sucede en el muelle actual, incluso si se construye la estructura del muelle con pilotes que permiten la circulación de corrientes y sedimentos, la parte inicial del muelle (la parte menos profunda) estará hecha de roca rígida, que actúa como una barrera de sedimentos, causando la acreción de la playa en un lado de la estructura y la erosión en el otro. En las Alternativas 4 y 5, a su vez, el muelle paralelo a la costa actuaría como un rompeolas, pudiendo afectar consecutivamente la hidrodinámica local y el patrón de sedimentos de la playa. Esto las hace menos ventajosas que las Alternativas 2 y 3 en este criterio, ya que el cambio potencial causado por el muelle en su conjunto parece ser mayor que el cambio causado por la parte inicial rígida del muelle. Sin embargo, al comparar solo las Alternativas 4 y 5, parece que la Alternativa 4 nuevamente es la más desventajosa de todas, ya que la estructura del nuevo muelle se construiría *on shore*. En esta solución, además de cambiar la dinámica costera, el muelle ocuparía una parte completa del cordón de arena de la playa, siendo, por lo tanto, mucho más impactante que la Alternativa 5 (*offshore*). En relación con el diseño propuesto en la Alternativa 5, vale la pena mencionar que los ejemplos de esta solución ya empleados en otros puertos, como los de Itapoá y Pecém (Brasil) y de Coronel y Lirquén (Chile), muestran que los efectos en la morfología costera no son perceptibles.

- Con respecto al riesgo de impactos en los arrecifes de coral, no hay diferencia entre las alternativas, ya que el mapeo del fondo marino verificó que no hay este tipo de formación en la región de ampliación del Puerto. Por otro lado, vale la pena mencionar que, en relación con la fauna acuática, las Alternativas 4 y 5 presentan una ventaja en relación con las demás, ya que las estructuras rígidas del muelle sumergidas servirán como sustrato para la colonización de varias especies bentónicas, como moluscos y crustáceos, incluidas especies de interés comercial. Y se espera que el aumento de la fauna incrustante atraiga una gran diversidad de peces, debido al aumento *en la* oferta de alimentos. Además de las áreas de alimentación, se crean áreas de protección, descanso y refugio, desarrollando una serie de nichos ecológicos. Para las alternativas con pilotes, el área de incrustación es más pequeña.

- Por otro lado, una desventaja importante de las Alternativas 4 y 5 es el cambio en el paisaje causado por la construcción del nuevo muelle. Al ser paralelo a la costa, el muelle es mucho más visible desde la playa y difiere de la situación actual, que ya ha sido asimilada por los residentes de la región. Sin embargo, al comparar solo las Alternativas 4 y 5, nuevamente, la Alternativa 4 es la más desventajosa de todas, ya que, al ser el nuevo muelle construido junto a la costa (*on shore*), ocupa el cordón arenoso de la playa, siendo mucho más impactante desde el punto de vista del paisaje que el muelle paralelo a la costa, pero a más de 300 m de la playa (*offshore*), como en la Alternativa 5.
- Finalmente, vale la pena mencionar que las Alternativas 4 y 5 también tienen una pequeña desventaja en relación con las demás con respecto a la actividad pesquera, ya que proporcionan una mayor capacidad de atraque y capacidad para un mayor número de buques más grandes, lo que puede representar un conflicto con las rutas de los botes pequeños de los pescadores artesanales. En cualquier caso, como ya se mencionó en el cuadro arriba, todas las alternativas prevén un aumento en el número de buques, lo que hace que este criterio no sea importante para diferenciar entre un proyecto y otro.
- Teniendo en cuenta que la Alternativa 2, que es la más ventajosa desde el punto de vista socioambiental en comparación con las demás, pero presenta desventajas técnicas, con limitaciones de atraque y para ciertos tipos de buques, y que la Alternativa 3 exige obras importantes que la hacen solo un poco más barata que las alternativas paralelas a la costa, pero, a diferencia de estas, no explota las profundidades naturales de Bahía, el **diseño recomendado para la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo es el representado por la Alternativa 5.**
- Además del análisis socioambiental anterior, esta solución presenta las siguientes ventajas técnicas:
 - No hay limitación de atraque, incluso permitiendo el atraque simultáneo de 2 buques;
 - No hay limitación para el uso de grúas;
 - No se requiere ningún tipo de dragado, lo que elimina la necesidad de un área de disposición de material excedente y minimiza los costos de inversión y mantenimiento;
 - Cuenta con la posibilidad de incrementar la longitud de atraque sólo mediante la extensión del muelle;
 - Esta solución técnica, muy utilizada en puertos de Sudamérica, fue elegida con base en la experiencia del experto en estructuras portuarias, teniendo presente la necesidad de contar con un muelle estructuralmente sólido, capaz de soportar los esfuerzos provocados por diversos buques o equipamiento portuario, con un costo de inversión compatible con el recupero de la inversión.
 - Habrá la necesidad de comprar piedra triturada de canteras comerciales para llenar las celdas circulares. Por un lado, esto es una desventaja ya que aumenta la huella del proyecto. Pero, por otro lado, el uso de piedra en lugar de arena u otro material fino reduce el riesgo de que el material se escape a través de la unión de las celdas, reduciendo el riesgo de impactos en la calidad del agua.

4.0

Descripción del Proyecto

4.1

Descripción del Proyecto de Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo

El Puerto de Manzanillo, a ser rehabilitado y ampliado como parte del Programa DR-L1141 (Componente 1), está ubicado en el municipio de Pepillo Salcedo, Provincia de Monte Cristi, República Dominicana (ver **Mapa 4.1.a - Mapa de Localización del Proyecto**).

Conforme estudio de alternativas realizado para el proyecto, el diseño recomendado para la ampliación del puerto es el descrito en la Alternativa 5 - Muelle Sólido Off Shore paralelo a la costa desde extremo del espigón.

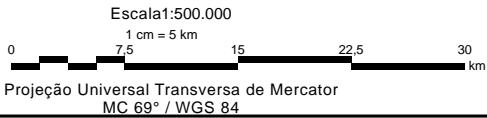
Como presentado en el **Capítulo 3.0**, esta alternativa incluye los siguientes componentes:

- Muro de celdas circulares de tablestacas y su protección contra la corrosión (220 m por 40 m aprox. para atraque de buque de diseño de 235 metros);
- Relleno del interior de las de celdas circulares con material granular, gravas, arenas o suelos seleccionados, y se compacta por vibro flotación profunda, cintas de drenaje y compactación profunda por frecuencia variable;
- Estructura de hormigón, viga de muro perimetral;
- Bitas y defensas de cono, incluyendo escudos de acero con revestimiento UHVPE;
- 2 *Dolphins* ubicados hacia cada lado del muelle, en el eje longitudinal del mismo;
- Pavimentos;
- Restauración del muelle espigón, solamente para la circulación entre la costa y el nuevo muelle.

Las **Figuras 4.1.a y 4.1.b** siguiente muestran la configuración la configuración del Puerto de Manzanillo después de la ampliación.



- Leyenda**
- Ubicación del Puerto de Manzanillo
 - Área actualmente ocupada por el Puerto



Ciente:



MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS Y
COMUNICACIONES

Mapa 4.1.a:

Mapa de Localización del Proyecto

Projeito:

**Estudio de Impacto Ambiental y Social
EIAS Rehabilitación y Ampliación del Pu erto de Manzanillo**

Data	Escala	Mapa	Revisão
Enero de 2021	1:500.000	Mapa 4.1.a:	Ø1

Figura 4.1.a

Esquema de Muelle Sólido de 220 m por 40 m propuesto para ampliación del Puerto de Manzanillo

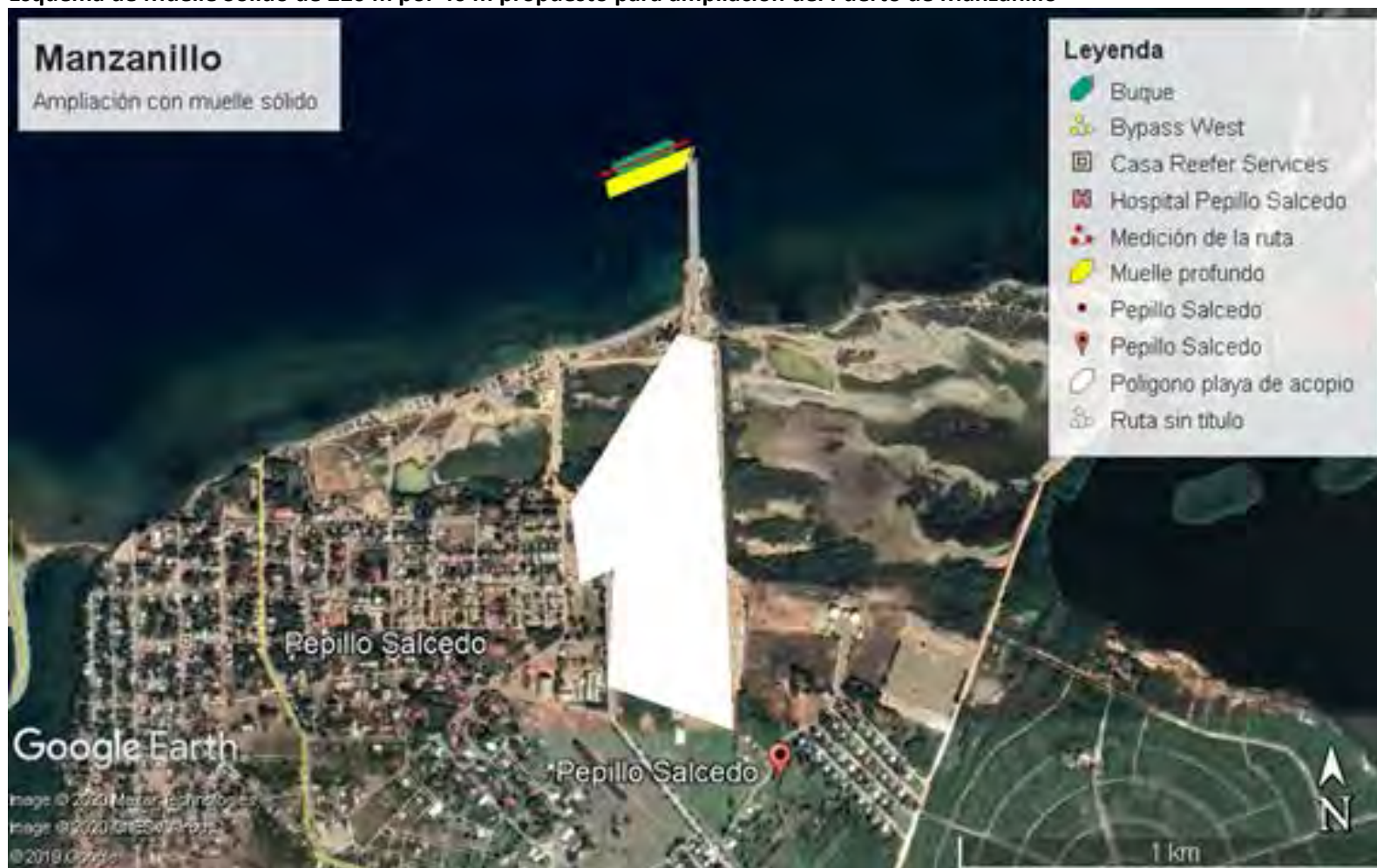
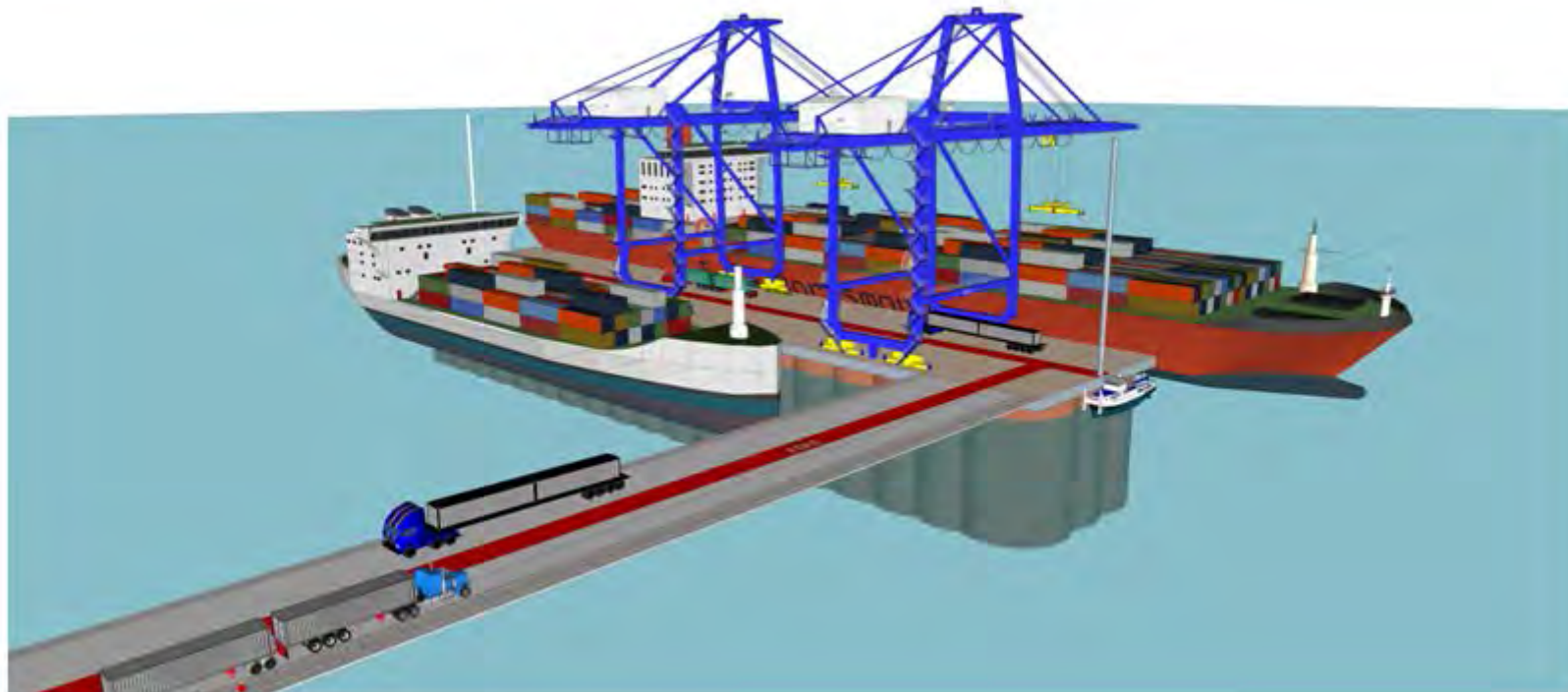


Figura 4.1.b
Perspectiva del Puerto de Manzanillo Ampliado, con operación de portacontenedores 140 y 235 m



4.1.1

Estructura del Muelle

El muelle previsto es continuo, paralelo a la costa, de 200 metros de longitud y 40 metros de ancho, para atraque de buque de diseño de 235 metros.

Se ha previsto un muelle de tipo sólido, compuesto por celdas circulares de tablestacas de acero unidas entre ellas por arcos de conexión para formar un muro continuo (ver **Fotos 01 a 04**).

El muro de celdas circulares consiste de círculos individuales conectados entre ellos por arcos de menor diámetro. En este tipo de construcción, cada celda es estable una vez rellena y puede ser usada como plataforma para la construcción de celdas adyacentes. Como las celdas individuales son auto soportadas, la pérdida por accidente de una celda no necesariamente amenazaré la seguridad de las celdas adyacentes.



Fotos 01 y 02: Ejemplo de Celdas de tablestacas metálicas.



Fotos 03 y 04: Ejemplo de Celdas de tablestacas metálicas.

En el caso del Puerto de Manzanillo, las celdas no se rellenarán con material granulado, sino con piedra triturada.

Una protección anti erosión con rocas en el fondo, al pie de las tablestacas, formará un arrecife artificial, para crear un ecosistema con corales, y sitio de cría de fauna de arrecife y peces.

Sobre el nivel de las tablestacas se construirá una superestructura de hormigón (ver **Fotos 05 a 08**) formada por:

- Vigas rebajadas de vinculación de las vigas cajón y corona de las celdas;
- Losa postesada;
- Vigas transversales, uno de cuyos lados es el muro de atraque;
- Barreras tipo F laterales.



Fotos 05 y 06: Ejemplo de pavimento de hormigón postesado.



Fotos 07 y 08: Ejemplo de pavimento de hormigón postesado.

Esta superestructura de hormigón estará apoyada en el tablestacado y en el relleno de piedra. El muro de atraque (ver **Fotos 09 a 12**) forma parte de la superestructura y es un muro de contención del relleno interior de la explanada de carga.



Fotos 09 y 10: Ejemplo de construcción de muro de atraque.



Fotos 11 y 12: Ejemplo de construcción de muro de atraque.

La superestructura sirve a la vez como tímpano de cierre de las celdas de tablestacas, como muro de atraque que soporta el golpe de buque durante el atraque, estructura que soporta la tracción de los cabos de amarre sobre las bitas de amarre y muro de contención del relleno.

4.1.2

Sistema de Atraque

Los dispositivos para asegurar las líneas de atraque al muelle serán bitas de acero. Cada bita es una columna corta de acero fundido, sobre una placa de base asegurada a un punto resistente de la estructura de hormigón. Estas estarán colocadas a aproximadamente 20 metros de separación y serán todas de similar capacidad (50 toneladas). La geometría de la bita deberá evitar que las amarras deslicen, aun cuando el ángulo con la horizontal sea empinado.

La fijación será mediante bulones pasantes de acero galvanizado y la base de cada bita se amura con mortero de arena y portland 3x1 en un hueco en el lugar correspondiente.

4.1.3

Restauración del Muelle Espigón

Para restauración del actual muelle espigón para utilización como puente de acceso al nuevo muelle por los camiones, se implementarán las siguientes obras:

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	79

- Recuperación de los cilindros de hormigón que recubren los pilotes para prevenir corrosión;
- Ejecución de los cilindros de hormigón en uniones y en tramos de pilotes;
- Recuperación de la estructura de acero;
- Recuperación de las armaduras de la losa de hormigón, con protección por epoxi, y adecuación del revestimiento con el espesor requerido para estructuras marinas e incluyendo aditivos marinos;
- Reconstrucción del estribo (“approach”) del muelle.

4.1.4

Ayudas a la Navegación

Las luces de balizamiento en muelle y duques de alba se colocarán según las instrucciones del Servicio de Balizamiento de la Armada.

4.1.5

Playa de Acopio

La actual playa de acopio o retroárea está indicada con el polígono blanco en la **Figura 4.1.a**, en la **Sección 4.1**. Se trata de área de propiedad del Estado, y está concesionada. Esta área no debe ampliarse, solo estará sujeta a actividades para reajustar e implementar las instalaciones necesarias a la nueva capacidad operativa del puerto.

En la readecuación habrá zonas destinadas a mercancía general y graneles sólidos, a contenedores, y a servicios portuarios, tales como: edificios de administración, aparcamientos, gasolinera, aduanas, y puerta viaria de acceso a la terminal, como se muestra en el diseño a continuación.

4.2

Directrices de Construcción

4.2.1

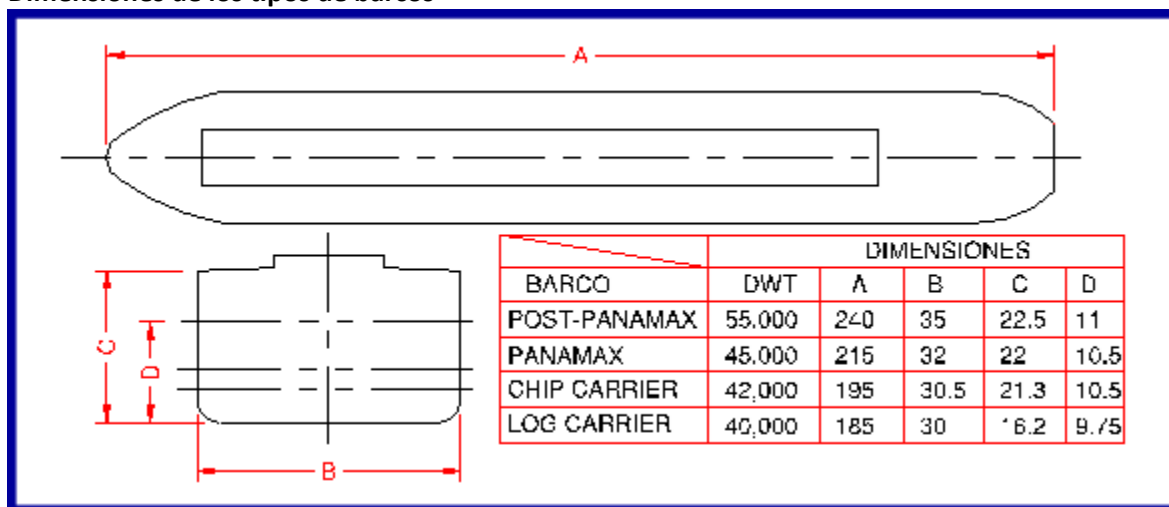
Dragado

Según los datos de batimetría, la profundidad de la Bahía de Manzanillo en la línea de atraque es de más de 15 m. Se están produciendo datos de batimetría más precisos para respaldar el diseño de la ampliación y rehabilitación de las estructuras del Puerto, pero aún no estaban disponibles al momento de cerrar este EIAS. En cualquier caso, en la **Sección 5.2.2.3.a** se presenta un mapa batimétrico preliminar (ver **Figura 5.2.2.3.a**).

Considerando el diseño de ampliación, el muelle y las instalaciones accesorias han sido calculados para atracar barcos de hasta el tipo POST-PANAMAX (ver esquema en la **Figura 4.2.1.a** siguiente). La Etapa 1 del proyecto, objeto de este EIAS, dispone las dimensiones del muelle para el atraque de barcos del tipo hasta PANAMAX.

Para estos buques, el calado sería de 10,5 a 11 m. Por lo tanto, no sería necesario llevar a cabo el dragado, ya que la profundidad de la bahía en la línea de atraque ya es mayor que el calado necesario.

Figura 4.2.1.a
Dimensiones de los tipos de barcos



4.2.2

Muro de Celdas Circulares de Tablestacas

Las celdas circulares se ejecutan con tablestacas de acero planas, dimensionadas para el esfuerzo de desenganche previsto. Las tablestacas serán con enganche tipo Lakawana, con un giro máximo en la unión entre tablestacas de 10°.

Las celdas serán fundadas sobre el firme.

El hincado de las tablestacas se hará comenzando desde las conexiones fabricadas a 90°. Esto dará un punto de partida sólido, y será previo a la colocación de las otras.

Se marcará en la plantilla la posición correspondiente a cada par de tablestacas. Esto permitirá controlar y ajustar la cortina de tablestacas durante la colocación de éstas, asegurando que las tablestacas queden adecuadamente colocadas para el cierre de cada celda.

Deberá asegurarse que las tablestacas queden correctamente enganchadas entre sí en el momento de ser colocadas, con el "pulgar" de una tablestaca dentro del hueco de la unión de la otra, y viceversa.

Se colocarán en posición todas las tablestacas intermedias de una celda antes de comenzar el hincado. El hincado podrá hacerse por pares de tablestacas y se efectuará por etapas alrededor de la celda, alternando tablestacas. Esto permitirá que las tablestacas sean guiadas por las previamente hincadas.

La distancia de hincado dependerá de las condiciones locales, y deberán ser congruentes con el resultado de los cateos para asegurar la penetración de la tablestaca en el terreno de fundación.

El interior de las celdas se rellenará con piedra triturada, evitando el relleno con material fino que podría perderse a través de las uniones de tablestacas. La colocación será en etapas, comenzando desde el fondo.

4.2.3

Movimiento de Tierras

El movimiento de tierras será necesario para readecuación del área de la playa de acopio o retroárea. Sin embargo, debido al terreno muy plano, no se espera que el volumen de movimiento de tierras sea grande, y los volúmenes de corte y relleno se deben compensar en el área misma, sin la necesidad de utilizar área de préstamo y depósito de material excedente.

4.2.4

Áreas de Préstamo y Áreas de Disposición de Material Excedente

Para las obras del puerto, se utilizará piedra triturada para relleno de las celdas circulares que formarán la estructura del nuevo muelle, con un volumen estimado de alrededor de 100,000 m³. La adquisición de esta piedra no se realizará en un área de préstamo a ser incluida como parte del proyecto. Este material será adquirido en canteras comerciales habilitadas y que estén debidamente licenciadas.

Con respecto al material excedente, debido a las condiciones favorables del relieve del área de ampliación de la playa de acopio o retroárea, no se espera que el balance de material de los movimientos de tierra provoque la necesidad de habilitar áreas para depositar material excedente. Si esta necesidad ocurre durante la construcción, se identificará un área preferiblemente antropizada, sin la presencia de vegetación nativa, que se explorará de acuerdo con las pautas y cuidados establecidos en el PGAS (ver **Capítulo 7** del EIAS).

4.2.5

Drenaje

Los pavimentos del muelle tendrán pendientes en sentido longitudinal hacia cámaras y boca tormentas para drenar los escurrimientos de aguas pluviales.

4.3

Logística

4.3.1

Campamentos de Construcción

Para las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, el campamento de construcción estará ubicado en Pepillo Salcedo, dentro del área del puerto.

El campamento tendrá un conjunto de instalaciones dimensionadas e implementadas para garantizar el buen funcionamiento de la obra y para satisfacer las necesidades básicas de los trabajadores. Las instalaciones del campamento incluyen comedor, baños, área de almacenamiento de materiales y equipos, depósito de residuos sólidos, taller mecánico para mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos, central de combustible, central de concreto,

planta móvil de asfalto (en el caso de las carreteras), si resultar necesario.

El campamento no tendrá alojamiento para los trabajadores.

Para el suministro de agua se utilizará la red de agua de la zona. La eliminación de las aguas residuales generadas en los baños se hará en fosa séptica con sección filtrante y desagüe o, si se identifica un nivel freático poco profundo en la zona de implantación de la fosa séptica, se considerará la implantación de una planta compacta de tratamiento.

Actualmente, los residuos del Puerto son recogidos por el Ayuntamiento de Pepillo Salcedo. Sin embargo, como la ciudad no cuenta con un relleno sanitario, durante las obras el Contratista deberá transportar los residuos a un relleno sanitario debidamente autorizado en algún municipio de la región, o implementar un relleno controlado en zanjas en el área del campamento.

No es posible precisar la ubicación exacta del campamento en esta fase del proyecto, pero es importante señalar que se dará preferencia a un sitio ya antropizado, donde no haya necesidad de remoción de la vegetación nativa y preferiblemente no haya necesidad de movimiento de tierra.

No está definido aún el sistema de incendios para la etapa de obras. Sin embargo, se puede anticipar que se dispondrá una red de bocas de incendio, sirenas y extintores donde se requiera, en cumplimiento de las buenas practicas internacionales sobre seguridad y contra-incendios.

4.3.2

Mano de Obra

La cantidad de mano de obra que se estima para las obras de ampliación del Puerto de Manzanillo es de 200 trabajadores directos.

4.3.3

Cronograma

Las obras de ampliación del Puerto de Manzanillo se llevarán a cabo en un período total estimado de 2 (dos) años, y puede coordinarse con la operación del Puerto actual para no perder embarques.

4.4

Inversiones

La inversión total prevista para la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo es de US\$ US\$ 42,0 millones (precios de mercado).

4.5

Operación del Proyecto

4.5.1

Condiciones Operativas Actuales y Futuras del Puerto de Manzanillo

Las actividades operativas del Puerto de Manzanillo, después de su ampliación y rehabilitación, no se verán alteradas. Sin embargo, habrá un aumento de la escala operativa debido a la mayor capacidad de carga de los buques que pueden atracar en la terminal portuaria, así como al número de buques más pequeños atracados simultáneamente.

Se estima que el manejo en TEU's y el número de atraques de buques en el Puerto de Manzanillo, por año, que actualmente es de aproximadamente 10.576 unidades y 79 buques (datos de 2020), respectivamente, tendrá un crecimiento escalonado de 1% al año en los primeros 3 años (2024-2026), como se indica en la **Tabla 4.5.1.a** siguiente.

Tabla 4.5.1.a

Estimación del manejo de carga en el Puerto de Manzanillo después de la ampliación

Tipo de Movimiento Clasificado por Manzanillo	Unidad	Proyección hasta 2026			
		(2020) Actual	2024	2025	2026
Movimiento total de carga	Toneladas Métricas	458.633	463.219	472.484	472.484
Movimiento total de contenedores	TEU	10.576	10.682	10.895	10.895
Tráfico total de embarcaciones	Unidades	79	80	81	81

Este incremento será inicialmente pequeño y asimilado en su mayor parte por el equipo administrativo del Puerto de Manzanillo. Sin embargo, puede ser necesario contratar e incorporar nuevos técnicos a los procesos operativos. Se estima en aproximadamente unos 105 empleados directos, el mismo número que existe actualmente. Por prever utilizar equipos más eficientes, el número de empleados deberá (en un primer análisis) quedar estable.

El manejo y almacenamiento de contenedores en el Puerto de Manzanillo se caracteriza actualmente por la carga de exportación (frutas tropicales, principalmente plátano), y por la carga de importación (carbón y clinker), que llegan y salen del Puerto Manzanillo a través de las modalidades terrestre y marítima, respectivamente.

Las cargas que se manejarán después de la ampliación del Puerto de Manzanillo tienden a seguir el mismo patrón que hoy, considerando que es una característica inherente a la economía de la región. En cuanto a las modalidades, para mejorar el acceso terrestre, el Programa DR-L1141 también prevé la rehabilitación de algunas carreteras de acceso al puerto, como se menciona en el Capítulo 1.0.

La operación de transbordo, es decir, la operación en la que las mercancías se cargan y se transportan desde el punto inicial de transporte hasta el punto final con el mismo modo de transporte y con el mismo conocimiento de embarque, debe realizarse de la misma manera que se hace actualmente. El Puerto de Manzanillo está dotado de los equipos habituales (tractores

de terminal, carretillas frontales, montacargas, camiones, etc.), que permiten una operación de carga y descarga eficiente para el tipo de manejo de carga actual.

El transporte de carga por vía terrestre utiliza como acceso la Carretera RD-45 y el tramo entre Copey y Pepillo Salcedo, así como otras carreteras que conectan con la RD-45, como la Autopista Duarte (RD-1) y la Carretera RD-20. Se lleva a cabo mediante camiones equipados con dispositivos para el transporte de contenedores, con y sin refrigeración. El transporte lo realizan empresas transportistas y profesionales autónomos, conducidos por terceros.

Cuando el camión llega al patio/estacionamiento de entrada de la Puerta de Acceso, se verifica la programación, e se registran los datos del conductor del vehículo. Tras este procedimiento, se realiza la verificación física y la inspección de los contenedores. El patio funciona actualmente con recepción y salida de contenedores llenos (*Full*) y vacíos (*Empty*). Tras la recepción, el pesaje y la comprobación de los datos del contenedor, así como la inspección de la carga, el almacenamiento se realiza en el patio.

Actualmente, la capacidad de almacenamiento es de 190 contenedores con un sistema de enfriamiento para conservar el producto a exportar. En las condiciones actuales, es posible ampliar a 300 contenedores con el sistema de enfriamiento. En caso de contenedores vacíos se puede almacenar más de 1000.

Los contenedores se disponen a lo largo del patio de forma vertical. Según información de APORDOM, actualmente se pueden colocar en el Patio Portuario 6 contenedores con chasis, en la superficie con el polígono N° 1 de la **Figura 4.5.1.a**, al Sureste, y 12 contenedores sin chasis a 3 movimientos y 4 estiba vertical en la parte suroeste (polígono N° 2 de la **Figura 4.5.1.a**). Sin embargo, para las operaciones actuales se colocan contenedores sobre el muelle para facilitar el embarque o exportación.

Figura 4.5.1.a

División del Patio Portuario según el número de contenedores que se almacenan actualmente



Fuente: Apordom.

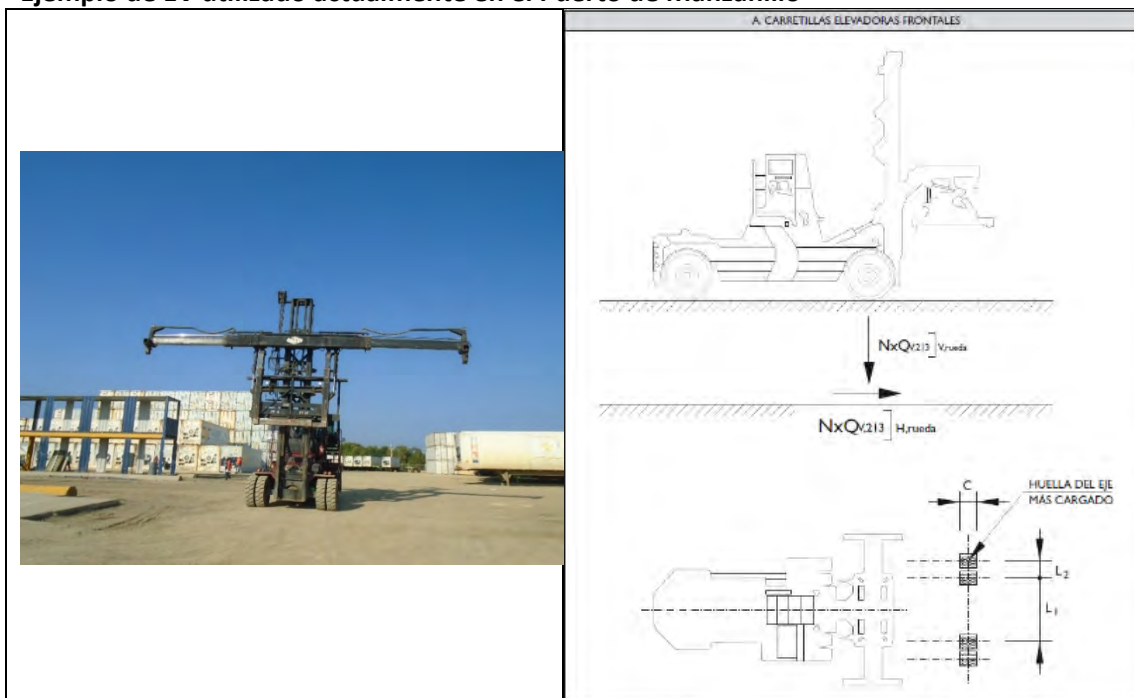
Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	85

Cualquier ampliación futura del puerto debe contemplar mayor espacio para la construcción de una terminal de contenedores en los diferentes movimientos (import, export, tránsito o transbordo, vacíos, cargados etc.)

La manipulación de los contenedores es realizada por vehículos denominados EV o carretillas elevadoras (**Figura 4.5.1.b**), RS (o *reach stackers*). En este proceso, se utilizan equipos de apoyo como carretillas elevadoras (de carga superior, de carga lateral, etc.) y carros para transferir el contenedor.

Figura 4.5.1.b

Ejemplo de EV utilizada actualmente en el Puerto de Manzanillo



Las cargas refrigeradas (*reefer*) son almacenadas en solo un nivel (no hay pilas o sobreposición) y están conectadas a puntos centrales de distribución de energía, por medio de tomas trifásicas dispuestas a lo largo del patio, que mantienen la estabilidad de la temperatura de las cargas durante su almacenamiento en la terminal (**Figura 4.5.1.c**).

Figura 4.5.1.c

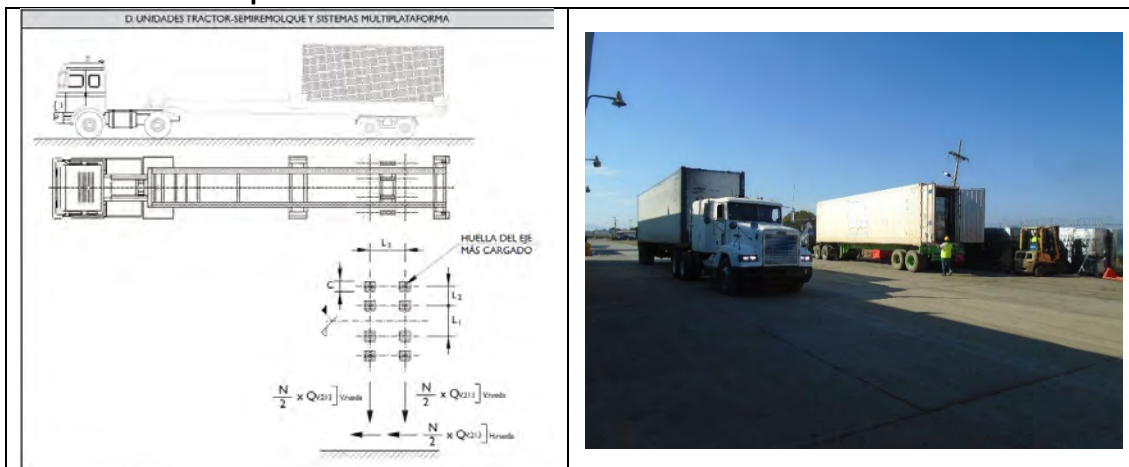
Contenedores refrigerados a lo largo del patio. Se conectan a tomas de corriente en puntos específicos del patio



El transporte de contenedores entre el patio de almacenamiento y el muelle de atraque se realiza mediante vehículos llamados *Terminal Tractors* (**Figura 4.5.1.d**), que no son más que camiones especializados.

Figura 4.5.1.d

***Terminal Tractors* que se utilizan actualmente en el Puerto de Manzanillo**



En el muelle de atraque, la transposición de mercancías entre la plataforma y los buques se realiza mediante grúas propias de los buques, que realizan la carga y/o descarga de contenedores (**Figura 4.5.1.e**).

Una vez cargada la mercancía en el buque, se completa el procedimiento operativo. Se enfatiza que los mismos procedimientos son válidos para la entrada de contenedores en la terminal desde los buques, cambiando únicamente el orden de los citados procesos.

Figura 4.5.1.e

Operación de Carga y Descarga actual en el Puerto de Manzanillo



4.5.2

Ampliación de la Capacidad de Carga y Almacenamiento

Para la ampliación del puerto podrán ser utilizados, además de los equipos ya utilizados en las operaciones actuales, otros equipos con mayor capacidad de carga como grúas Panamax, Portaineres, Transteineres, *spreaders*, como se ilustra a continuación (**Figura 4.5.2.a**).

Figura 4.5.2.a

Ejemplos de Equipos para Transporte e Movimiento de Carga en Puertos



Ejemplos de movimientos de carga en el patio realizados por transteineres móviles (grúas de pórtico) sobre neumáticos.

El transporte de contenedores entre el buque y el patio de almacenamiento se realiza a través de vehículos *Terminal Tractor* (TT). El equipo amarillo se llama *spreader*, y es un dispositivo utilizado para elevar contenedores y carga unificada.

Ejemplos de grúas móviles o de pórtico sobre neumáticos y sobre raíles.

Con la ampliación del puerto, la operación futura permitirá las siguientes nuevas situaciones:

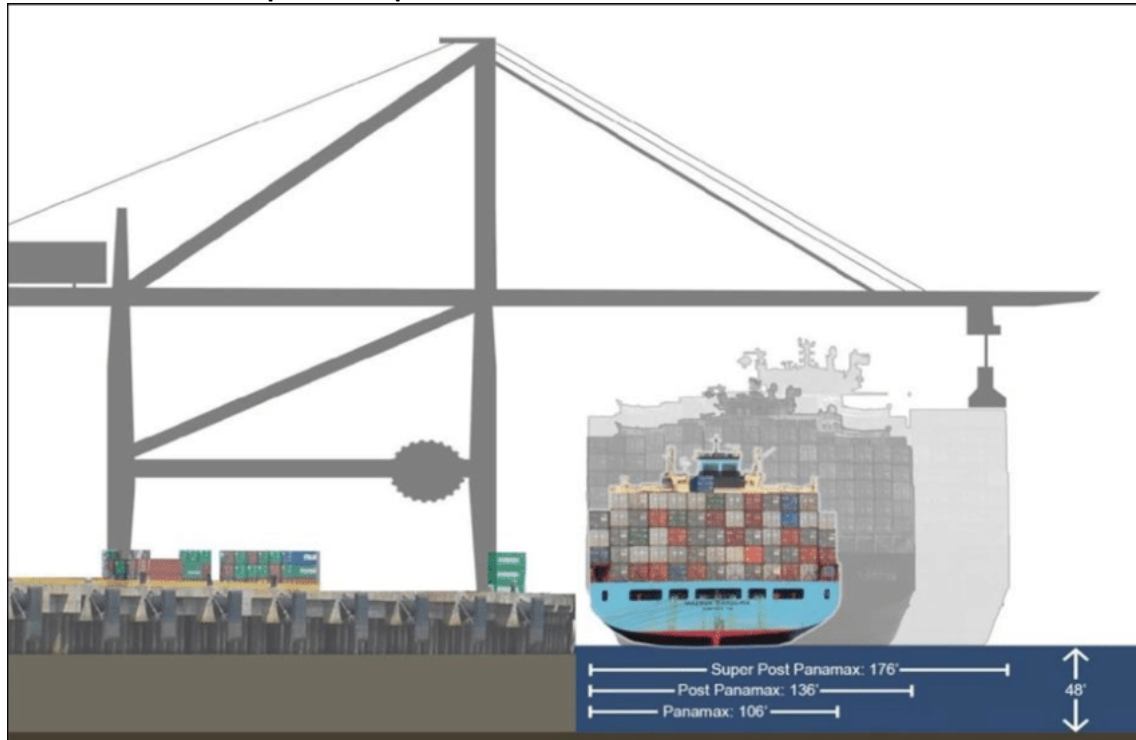
- Pueden operar todos tipos de buques, usando grúas móviles para contenedores de 40 tons a 45 m, con un peso propio de 450 tons, y grúas pórtico si el tráfico lo justifica;
- Se dota al muelle de un mayor ancho operacional, 40 metros, imprescindible para una maniobra ágil de los camiones o tractores con trailers para contenedores;
- Pueden atracar simultáneamente dos buques, en el atraque Norte y en el atraque Sur;
- Con la dirección de vientos dominantes, pueden atracar y desatracar sin remolcador, aunque se recomienda su uso;
- Puede ampliarse a cuatro atraques, permitiendo operación de buques de 10.000 TEUs;
- En caso que la demanda requiera la operación de buques portacontenedores de hasta 18.000 TEUs, puede realizarse una playa de contenedores por relleno entre el muelle y la costa.

Como ya presentado en la **Sección 4.2** el diseño de ampliación del muelle e de las instalaciones accesorias ha sido calculado para atracar buques hasta el tipo POST-PANAMAX (**Figura 4.5.2.b**).

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	89

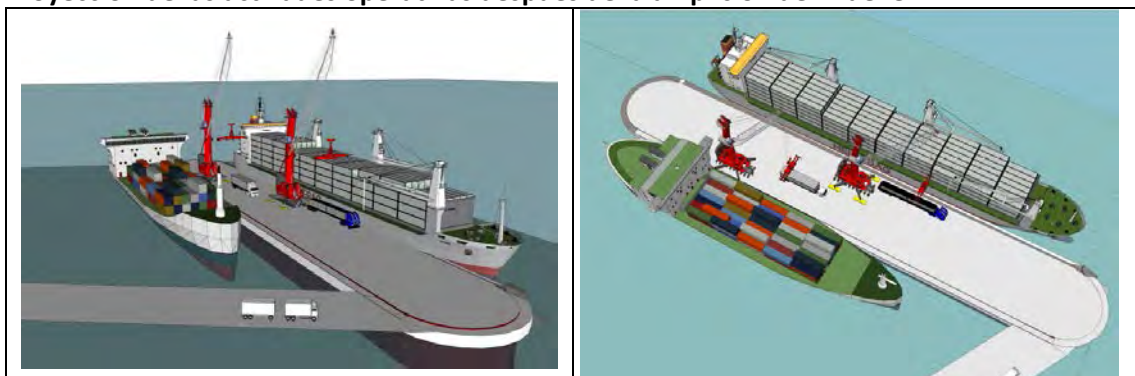
Sin embargo, la Etapa 1 del proyecto dispone las dimensiones del muelle para el atraque de buques hasta el tipo PANAMAX.

Figura 4.5.2.b
Dimensiones de los tipos de buques Panamax



La **Figura 4.5.2.c** siguiente presenta una proyección de la operación de carga en el muelle del Puerto de Manzanillo después de su ampliación.

Figura 4.5.2.c
Proyección de las actividades operativas después de la ampliación del muelle



4.5.3

Instalaciones Auxiliares

4.5.3.1

Suministro de Energía y Agua

Actualmente, el patio de contenedores del Puerto de Manzanillo utiliza energía de EDENORTE (34.000 voltios), con una subestación ubicada en el sitio (**Figura 4.5.3.1.a**). Sin embargo, tienen como medida de emergencia varios generadores de 480 kW, que pueden abastecer cada uno 24 contenedores. Hay 3 móviles y 4 fijos de 1000 kW, que utilizan gasoil. Hay un generador de emergencia solamente para las oficinas.

Figura 4.5.3.1.a

Subestación de energía del patio de contenedores



En la ampliación también está prevista la implantación de sistema solar LED, que servirá para todo el servicio de iluminación del puerto.

El agua que se utiliza es de la red pública de abastecimiento y se mantendrá en la fase operativa.

4.5.3.2

Abastecimiento de Combustible

Para abastecer la maquinaria y el equipo hay una pequeña gasolinera con un depósito de combustible de 6000 galones equipada con tanque de contención, como se muestra en la siguiente **Figura 4.5.3.2.a**.

Figura 4.5.3.2.a
Tanque de combustible del patio de contenedores



En la fase operativa después de la rehabilitación del Puerto, este sistema podrá ser ampliado.

Para el suministro de combustible para buques se utilizará una red de distribución, barreras y base control OSRO y se seguirá lo establecido en las reglas internacionales de MARPOL 73/78 – Anexo I Normas De Prevención de La Contaminación Por Hidrocarburos, además de las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del IFC para Puertos y Terminales.

4.5.3.3 **Talleres de Mantenimiento y Reparación**

El puerto tiene actividades de reparación de contenedores propias y de terceros. Las actividades consisten principalmente en reparaciones estructurales en los contenedores, como soldaduras, reparaciones de la carrocería y pintura. También cuenta con pequeños talleres de reparación de maquinaria y equipos (pintura, mecánica, soldadura y reparación de neumáticos). La **Figura 4.5.3.3.a** ilustra las actividades de reparación existentes en la actualidad.

Se destaca que con la ampliación del puerto este tipo de actividad se mantendrá.

Figura 4.5.3.3.a
Trabajos de mantenimiento e reparación en la zona de almacenamiento de contenedores



Trabajos de reparación y soldadura.



4.5.3.4

Otras Instalaciones Auxiliares

Además de las instalaciones presentadas en las Secciones anteriores, la ampliación del puerto incluye las siguientes estructuras adicionales.

- Servicio de extinción de incendios
 - No está definido aún el sistema de incendios. Sin embargo, se puede anticipar que la infraestructura de servicio de extinción de incendios está prevista con una red presurizada de agua. Dependiendo de la presión y confiabilidad de la red pública, podrá necesitar depósitos auxiliares, bombas joker y bombas de impulsión. Se dispondrá una red de bocas de incendio, sirenas, eventualmente extintores donde se requiera, y dependiendo del tráfico y las mercaderías, en algunos puertos existe un cuartelillo de bomberos.
- Servicios de ayuda a la navegación, con la utilización de balizas solares GPS-programables, radiofaros, distanciómetros.

4.5.4

Efluentes Líquidos

Se espera que la futura operación del Puerto de Manzanillo, después de su ampliación, no requiera un número de empleados diferente del actual. Así, se considera que la cantidad de efluentes a generar no deberá ser muy diferente a la actual. Como Pepillo Salcedo no tiene red de alcantarillado, los efluentes se enviarán a fosas sépticas con sección filtrante y desagüe o, si se identifica un nivel freático poco profundo en la zona de implantación de las fosas sépticas, se debe considerar la implantación de una planta compacta de tratamiento.

Para las actividades portuarias se contará con un servicio de retiro de aguas pluviales y aguas de sentina, seguido de pretratamiento y bombeo a la costa de los efluentes conforme lo establecido en las reglas internacionales de MARPOL 73/78 – Anexo I Normas de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos. También se tendrá en cuenta las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del IFC para Puertos y Terminales.

Además, para la retirada de las aguas residuales de los buques, se seguirán todas las directrices establecidas en el Anexo IV del Marpol 73/78 - Prevención de la Contaminación por Aguas Residuales de Buques, además de las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del IFC para Puertos y Terminales y las medidas previstas en el Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación.

Se utilizarán camiones atmosféricos para la eliminación de los efluentes.

4.5.5

Residuos Sólidos

Según información de Apordom, actualmente, los residuos sólidos son recogidos por el Ayuntamiento de Pepillo Salcedo.

Sin embargo, los residuos generados en la construcción y en la operación, después de la ampliación del Puerto de Manzanillo, serán gestionados según lo establecido en el Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Construcción y de Operación.

Para atendimento a los buques, el servicio de retiro de residuos sólidos seguirá lo establecido en las reglas internacionales de Marpol 73/78 – Anexo Normas para la Prevención de la Contaminación por Desechos de los Buques y también lo establecido en el Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación. Para la retirada de los desechos se utilizarán camiones compactadores.

4.5.6

Emisiones Atmosféricas, Ruido, Vibraciones e Iluminación

Las fuentes de emisiones atmosféricas, ruidos y vibraciones en las actividades operativas del Puerto de Manzanillo serán resultado de la operación de los siguientes equipos y vehículos:

- Carretillas retráctiles diesel;
- Apiladoras diesel;
- Carretillas elevadoras de gas pequeñas;
- RTG's diesel, sobre ruedas;
- Contenedores eléctricos (sobre raíles);
- Camiones de transporte de contenedores- *Terminal Tractors*;
- Generadores; y,
- Camiones de contenedores.

A continuación, se presentan con más detalle estos aspectos, así como los sistemas de control que deben adoptarse/instalarse.

4.5.6.1

Emisiones Atmosféricas

Las emisiones atmosféricas en la operación del Puerto Manzanillo están constituidas, en general, por la emisión de gases derivados de la quema de combustibles fósiles, debido a la combustión

de los motores, tanto de los equipos como de los vehículos, especialmente del Tractor de la Terminal y de los camiones de transporte de contenedores.

En relación a las medidas de mitigación y control de las emisiones de gases, los equipos a ser utilizados durante las actividades operativas internas de la terminal, así como los camiones que transportan contenedores, los cuales impactan el área interna de la terminal y las carreteras utilizadas para entrada y salida del proyecto, deben estar en perfecto estado, con revisiones frecuentes y actualizadas.

Además, se recomienda la aplicación de un procedimiento de control de la calidad del aire, que contemple la toma de muestras de gases, humos y partículas durante el funcionamiento del proyecto, principalmente en la zona de las compuertas y también en otros dos puntos, aguas arriba y aguas abajo de la dirección del viento predominante, con el fin de evaluar la dispersión de estos contaminantes.

4.5.6.2

Ruido y Vibraciones

Las emisiones de ruido y vibración también se producen a través del movimiento de los equipos mencionados anteriormente y de los camiones que circulan por la zona de la terminal y las carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo. A menudo, las máquinas y los vehículos pueden tratarse de forma más eficiente con silenciadores que pueden reducir la radiación de ruido en las emisiones. Se puede reducir el ruido de los motores y los generadores mediante la inserción de atenuadores de ruido, que permiten el paso libre del aire, al tiempo que retienen el ruido exterior. Los atenuadores de ruido se dimensionan en relación con el equipo que lo recibirá, se analiza la presión de trabajo, la pérdida de carga admisible, la velocidad de flujo, la temperatura, el caudal, el peso y el entorno donde se instalará.

El ruido se controlará según lo establecido en el Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación.

4.5.6.3

Iluminación

Las fuentes de iluminación de la terminal proceden del sistema de iluminación de la zona de retroceso y también de las zonas del muelle de atraque.

En el caso de las operaciones portuarias, la iluminación debe adoptarse de acuerdo con los requisitos establecidos en la Resolución 2 de la Conferencia (adoptada el 12 de diciembre de 2002) - Decisión sobre el Código Internacional para la Protección de Los Buques y de las Instalaciones Portuarias - ISPS – CODE.

4.5.7

Personal

La operación del Puerto de Manzanillo, después de su ampliación, será realizada por el equipo de colaboradores actualmente establecido, que tiene unos 105 empleados en la actualidad,

según información de entrevista de campo, pudiendo incorporarse nuevos colaboradores directos e indirectos al cuadro de profesionales.

5.0

Diagnóstico Ambiental y Social

El diagnóstico ambiental y social de las áreas de influencia del proyecto de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, desarrollado en las Secciones 5.2, 5.3 y 5.4, tiene como objetivo permitir una comprensión sistémica de los diversos componentes de los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico, facilitando la identificación de sus interrelaciones y la dinámica de los procesos de transformación en curso.

Dada esta directriz general, el diagnóstico ambiental está estructurado por el sistema de aproximaciones sucesivas, es decir, primero se analizan todos los aspectos de interés a escala regional, para contextualizar y facilitar, en una segunda instancia, el análisis más detallado a nivel local. Por lo tanto, se consideraron diferentes niveles de enfoque, en los que se trataron los aspectos pertinentes de los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico a diferentes escalas. Las unidades de análisis y los criterios de delimitación se dan a continuación.

5.1

Definición de las Áreas de Influencia

La delimitación de las áreas de influencia es un aspecto básico y estratégico en la realización de Estudios de Impacto Ambiental y Social. En la práctica, este procedimiento constituye la definición de las unidades espaciales de análisis adoptadas en los estudios, guiando no solo la elaboración del diagnóstico socioambiental (es decir, la delimitación de las áreas de estudio), sino también reflejando el alcance de los impactos ambientales y sociales potencialmente resultantes de la construcción y operación del proyecto (es decir, las áreas sujetas a cambios atribuibles al proyecto).

La delimitación de las áreas de influencia también determina los aspectos metodológicos que se aplicarán durante el desarrollo de los trabajos, ya que, para cada escala espacial identificada, se debe definir tanto la naturaleza de la información a recolectar como las herramientas a utilizar.

En términos prácticos, las áreas de influencia son las áreas que pueden verse afectadas directa o indirectamente, positiva o negativamente, por el proyecto en sus diversas fases, es decir, desde la planificación hasta la operación del proyecto.

En este estudio se definieron tres unidades de análisis:

- Área de Influencia Indirecta (AII), que es un área amplia donde los impactos indirectos del proyecto tienen alcance;
- Área de Influencia Directa (AID);
- Área Directamente Afectada (ADA).

La información de la AII está basada en datos secundarios, lo que permitió comprender las interacciones del proyecto con el medio ambiente. Estos datos se complementaron con datos primarios recogidos para el AID y ADA.

Toda la información ambiental básica se obtuvo de fuentes reconocidas, como agencias oficiales, universidades, instituciones nacionales, complementadas con trabajo de campo para el AID y ADA, como ya se mencionó anteriormente.

Al mismo tiempo, se desarrollaron bases de datos geo codificadas y se utilizó información geográfica para la adquisición, procesamiento, análisis, georreferenciación y presentación de datos espaciales. Esta herramienta fue clave en la evaluación integrada de los temas físicos, bióticos y socioeconómicos.

Los procedimientos metodológicos aplicados a la confección de productos cartográficos fueron comunes a todos los temas cubiertos en el estudio. Se utilizaron datos e información secundaria proporcionada por agencias gubernamentales oficiales e instituciones de pesquisa, así como información primaria recopilada directamente en el campo.

Las imágenes de satélite utilizadas fueron las disponibles en Google Earth Pro.

Área de Influencia Indirecta - AII

El Área de Influencia Indirecta (AII) se define de acuerdo con la susceptibilidad potencial a los impactos indirectos resultantes de la planificación, construcción y operación del proyecto. Los impactos en el AII tienden a ocurrir en una forma geográfica y temporal más difusa, lo que implica efectos indirectos sobre las características del ambiente.

Para la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, el Área de Influencia Indirecta - AII se definió con los siguientes diferentes cortes:

AII acuática para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico: Bahía de Manzanillo, hasta el límite de 10 km medido desde el muelle espigón. En esta poligonal, se espera el mayor movimiento de embarcaciones durante las acciones de acercamiento al Puerto, lo que podrá afectar tanto el ambiente marino como las rutas de desplazamiento de los pescadores locales. Esta área incluye una de las áreas actualmente utilizadas por los pescadores para la pesca (Punta Presidente). También constituye la extensión máxima probable de los impactos que pueden ocurrir durante las actividades de construcción, como plumas de contaminación y manchas de turbidez. Fuera de esta poligonal, dichos impactos serán extremadamente difusos, de baja importancia y baja magnitud en vista de la dimensión espacial del ambiente en el que se insertarán, es decir, en mar abierto.

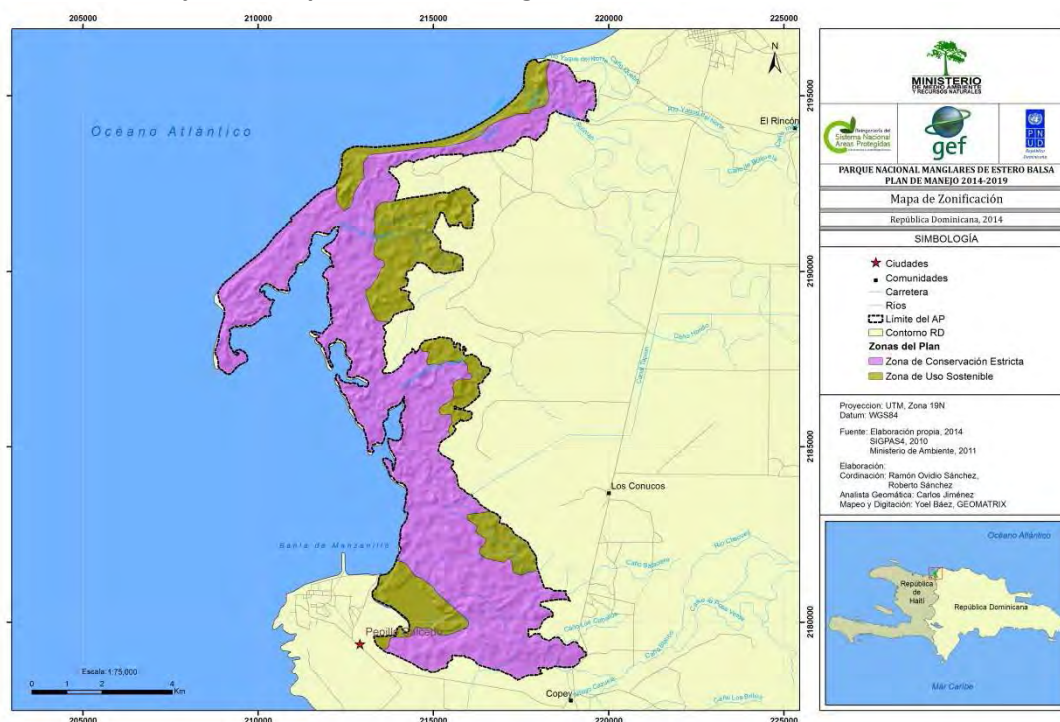
AII terrestre para los Medios Físico y Biótico: definida a partir de un *buffer* de 3,0 km desde los límites del Puerto, incluida su playa de acopio o retroárea. Esta poligonal abarca los principales cuerpos de agua que rodean el área y también testimonios de las diferentes fitofisnomías que ocurren en la región, incluyendo desde las tipologías típicas de ambientes húmedos (manglares) hasta los bosques secos que ocurren en general en esta parte del país.

Considerando las pendientes locales, la organización de la red de drenaje, la cubierta vegetal y la tipología de los relieves observados, se considera que los impactos indirectos con potencial de ocurrencia no deben exceder los límites de esta poligonal. El corto alcance de las plumas de contaminación también es una referencia para la definición de esta poligonal, en vista del manejo inferido de las cantidades de compuestos con el potencial de contaminar el medio ambiente.

El AI incluye parte del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, cuyo mapa de zonificación, según el Plan de Manejo (MMA, 2015), indica áreas de Conservación Estricta y de Uso Sostenible (ver **Figura 5.1.a**) donde se permite la pesca regulada siempre que se cumplan los criterios establecidos en el Plan de Manejo. Actualmente, algunas regiones cerca del Parque tienen registros de actividades pesqueras, como se presenta en la **Sección 5.3.2.2** (Fauna Acuática).

Figura 5.1.a

Zonas de Manejo del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa



Leyenda:

- Zona de Conservación Estricta
- Zona de Uso Sostenible

Fuente: Plan de Manejo Parque Nacional Manglares Estero Balsa: 2015-2020. MMA (2015).

Al terrestre para el Medio Socioeconómico: límite administrativo de los municipios de Pepillo Salcedo, Monte Cristi y Dajabón. Los efectos más característicos se manifestarán en Pepillo Salcedo, por el factor geográfico (mas cercano del Puerto). En estos municipios se esperan impactos indirectos mas relacionados a las actividades de obras y al campamento de construcción. En el caso de Monte Cristi y Dajabón, es importante señalar que estos dos municipios son centros regionales de importancia económica y de provisión de servicios más especializados, cuyas estructuras urbanas son económicamente más fuertes y podrán dar soporte para las demandas de hospedaje, alimentación, comercio en general, transacciones

financieras, entre otros, además de poder albergar otras áreas de apoyo a las obras, como áreas de préstamo y depósitos de material excedente. Aunque los efectos indirectos pueden ser más difusos en estos dos municipios, consisten en los centros donde se concentrarán los principales impactos en nivel regional.

En cuanto a los impactos transfronterizos, que serán evaluados en la **Sección 6.1.6**, estos se consideran difusos, no en el AI.

Área de Influencia Directa – AID y Área Directamente Afectada - ADA

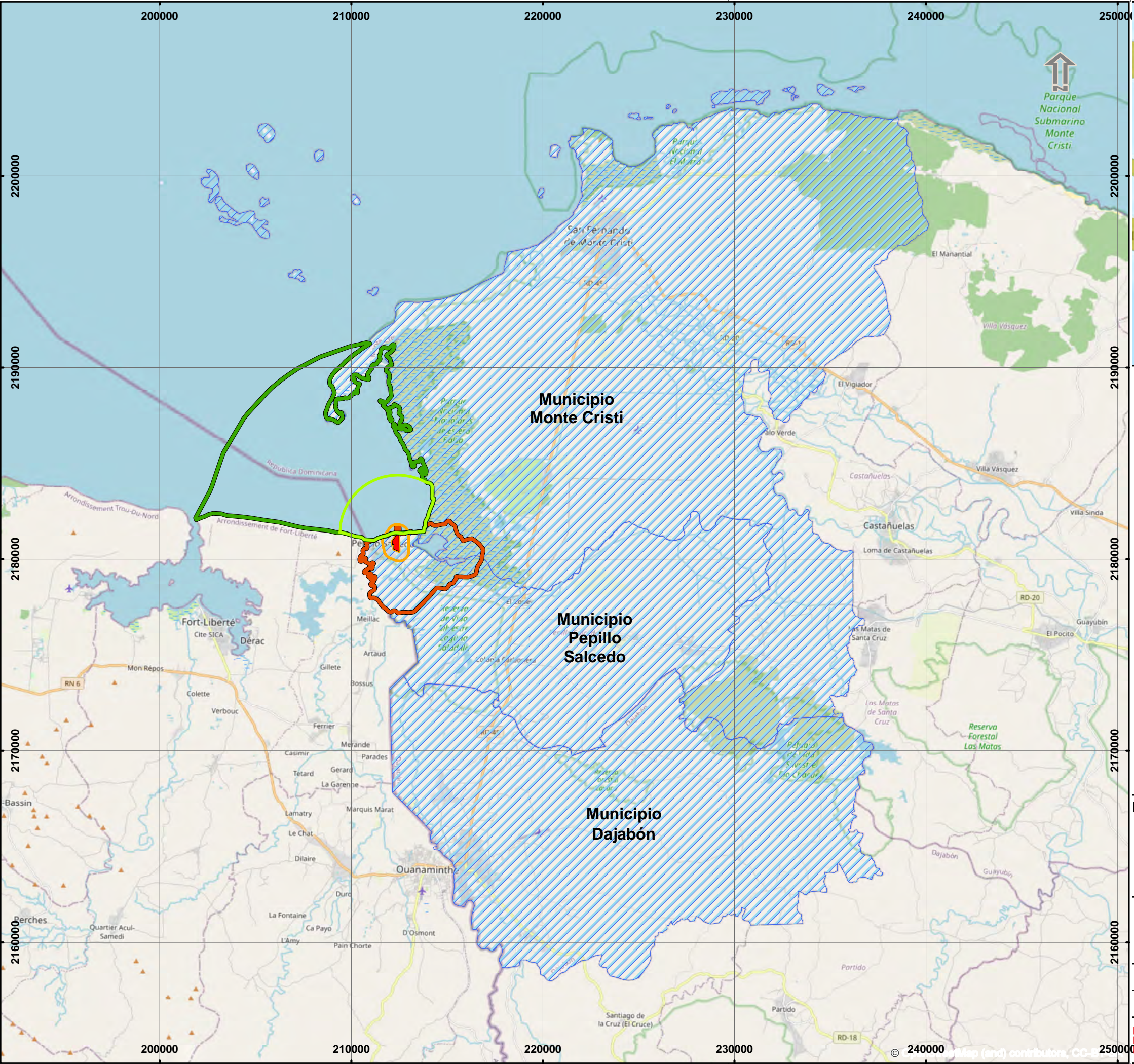
Para la Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo, el AID se definió con los siguientes diferentes cortes:

AID acuática para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico: Bahía de Manzanillo, hasta el límite de 3 km medido desde el muelle espigón. Teniendo en cuenta la tipología de las obras y las características de operación del Puerto, se espera que los impactos directos puedan ocurrir con mas probabilidad dentro de esta poligonal. Además de los cambios potenciales en el ambiente (en particular en las áreas mas próximas al puerto), esta delimitación incluye el atracadero para embarcaciones de los pescadores y parte de las rutas que deben utilizar para acceder a los puntos que actualmente se utilizan para la pesca en la Bahía, que se encuentran en el AI o fuera de la misma (Punta Presidente, Punta Luna, Cayos Siete Hermanos y laguna en el interior del Parque Estero Balsa – ver **Figura 5.3.2.2.b en la Sección 5.3.2.2**). Además, incluye posibles impactos por eventuales plumas de contaminación, en caso de accidentes.

AID terrestre para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico: 500 m alrededor de las áreas del Puerto, incluido el muelle y la playa de acopio o retroárea. En esta poligonal, pueden ocurrir impactos directos resultantes de las obras, particularmente aquellos relacionados con la incomodidad en la calidad de vida de la población, los efectos inducidos por procesos erosivos, la reducción de la cubierta vegetal nativa, interrupciones en el tráfico local, entre otros.

El ADA corresponde a las áreas donde realmente habrá intervenciones para la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, es decir, el muelle, la playa de acopio o retroárea, los accesos internos, el campamento de construcción y las áreas de préstamo y de disposición de material excedente.

El **Mapa 5.1.a – Áreas de Influencia Indirecta (AI), Directa (AID) y Directamente Afectada** muestra las áreas de influencia así definidas.



- Legenda**
- Área de Influencia Directa - (AID) - Acuática para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico
 - Área de Influencia Indirecta (AII) - Acuática para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico
 - Área actualmente ocupada por el Puerto
 - Área de Influencia Directa - (AID - 500 m) - Terrestre para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico
 - Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico
 - Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre para el Medio Socioeconómico

Escala 1:200.000
1 cm = 2 km
Projeção Universal Transversa de Mercator
MC 69° / WGS 84

Cliente: **MOPC** MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Mapa 5.1.a:
Mapa de las Áreas de Influencia Indirecta (AII) Directa (AID) y Directamente afectada (ADA)

Projeto: **Estudio de Impacto Ambiental y Social EIAS Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo**

Data	Escala	Mapa	Revisão
Enero de 2021	1:200.000	Mapa 5.1.a:	Ø1

5.2

Medio Físico

5.2.1

Área de Influencia Indirecta

5.2.1.1

Clima

Precipitación

La climatología de la República Dominicana está fundamentalmente determinada por la acción de los vientos alisios y las brisas diurnas y nocturnas y se caracteriza por ser una Sabana tropical húmeda. Específicamente en la zona donde se pretende ejecutar el proyecto, el clima se caracteriza por ser semiárido.

El régimen de lluvias en la República Dominicana está determinado, fundamentalmente, por los patrones de viento y la posición de las cadenas montañosas, principalmente la Cordillera Central. La acción del Frente Tropical y la acción irregular de los sistemas anticiclónicos del Atlántico Norte trae la humedad del Atlántico a la región noreste del país que fluye hacia las cordilleras como resultado del efecto orográfico, que caracteriza el régimen pluviométrico del país, dando como resultado altas precipitaciones en el lado de barlovento y zonas secas en el lado de sotavento. La región con las mayores tasas de precipitación es el noreste con 2.540 mm, mientras que la región occidental y los valles tienen las tasas más bajas, alrededor de 760 mm anuales.

La precipitación media anual en la República Dominicana es de unos 1.400 mm, considerando el período comprendido entre 1960 y 2015, con dos picos de precipitación registrados en mayo y octubre. La caracterización de los períodos lluvioso y seco es diferente en las regiones septentrionales y meridionales del país, pero en general se caracteriza por una estación lluviosa entre los meses de mayo y octubre y una estación seca entre los meses de noviembre y abril. Sin embargo, hay una distinción de esta característica teniendo en cuenta las regiones del norte y del sur del país. En la región del sur, en general, hay dos estaciones bien definidas, el invierno seco y el verano lluvioso. En la región septentrional, el verano lluvioso se divide en dos períodos, separados por un pequeño período de sequía, conocido como sequía de verano medio (MSD), que comprende el período entre julio y agosto.

La región del Caribe sufre los efectos del fenómeno conocido como El Niño cada tres a seis años, lo que da lugar a un verano más seco. Durante la influencia de La Niña, los veranos tienden a ser más lluviosos. La temporada de huracanes, que dura de junio a noviembre, es también una característica importante de la climatología de la región.

En la región de Yaque del Norte tiene una característica climática peculiar, ya que la estación de lluvias se divide en dos períodos, separados por una pequeña estación seca conocida como *middle summer drought* (MSD, acrónimo en inglés) que va de julio a agosto. Específicamente, la región tiene dos estaciones bien definidas, el verano lluvioso entre los meses de julio y agosto y el invierno seco entre diciembre y marzo.

La precipitación promedio anual es de 991.4 mm, de acuerdo con los registros de la Estación Guayubin-Rincón. El periodo de lluvias comprende los meses de abril a octubre, y los meses de mayo (170.5 mm), septiembre (135.2 mm) y octubre (135.3 mm) son los más lluviosos. En este periodo se observa una disminución de las precipitaciones en el mes de julio, cuando los promedios son de 57.5 (mm). En el restante de los meses del año, los promedios son inferiores a 50,0 mm, lo que caracteriza un tipo climático predominantemente semiárido (**Tabla 5.2.1.a**).

Tabla 5.2.1.1.a

Distribución mensual de la precipitación promedio anual

Est.	Ener.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1	29,5	27,2	42,7	94,8	170,5	123,9	57,5	87,1	135,2	135,3	58,1	29,6	991,4

Fuente: EMPACA, 2018. Estação 1 – Guayubin-Rincón

En lo que se refiere a los eventos extremos de lluvia, se verifica que los registros históricos en Guayubin-Rincon indican máximos mensuales de 768.2 mm en el año 2000 y 345.6 mm en el año 1980 (**Tabla 5.2.1.1.b**). Es importante notar que para los demás meses no se observa lluvias de volúmenes más grandes, motivo por lo cual nuevamente se destaca el carácter árido del clima regional.

Tabla 5.2.1.1.b

Distribución mensual de la máxima lluvia (Guayubin-Rincon)

	Ener.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
mm	119,3	96,1	150,5	292,2	345,6	277,1	220,2	282,3	768,2	261	184	120,2
Año	1970	1989	1978	1986	1980	1987	1973	2000	2000	1973	1969	1968

Fuente: EMPACA, 2018. Registro resaltado en el color gris.

Temperatura

El clima tropical predominante en la República Dominicana da lugar a una pequeña variación de temperatura entre las estaciones. El período cálido abarca los meses entre julio y septiembre, siendo el mes más caluroso generalmente agosto, mientras que el período entre diciembre y febrero es más frío. La temperatura media anual es de alrededor de 25°C, con una oscilación entre 18°C, registrada en las regiones más altas, y 28°C, en las regiones cercanas al nivel del mar. En las regiones de los valles, la amplitud es expresiva y presenta una variación entre los máximos de 40°C y los mínimos de 0°C en las regiones montañosas. Cuando están bajo la influencia de El Niño, generalmente entre junio y agosto, las temperaturas están por encima de la media, mientras que bajo la influencia de La Niña tienden a estar por debajo de la media.

Es evidente que el principal factor de caracterización térmica de la región es la altimetría, ya que las estaciones cercanas al nivel del mar presentan temperaturas medias suaves durante el invierno, entre 23°C y 25°C, que aumentan durante el verano registrando entre 26°C y 28°C. En las regiones más altas, como en las zonas montañosas, las temperaturas medias registradas son más bajas y presentan una pauta de disminución de 6°C a 8°C cada 1 km de altitud.

Para la región del Programa, que esta especialmente situada cerca de la costa, hay características típicas de las temperaturas costeras con promedios entre 24,2°C y 28,7°C en el

período de julio-agosto según los datos presentados en la **Tabla 5.2.1.1.c** y la **Figura 5.2.1.1.a**, considerando el período 1990-2014.

Tabla 5.2.1.1.c

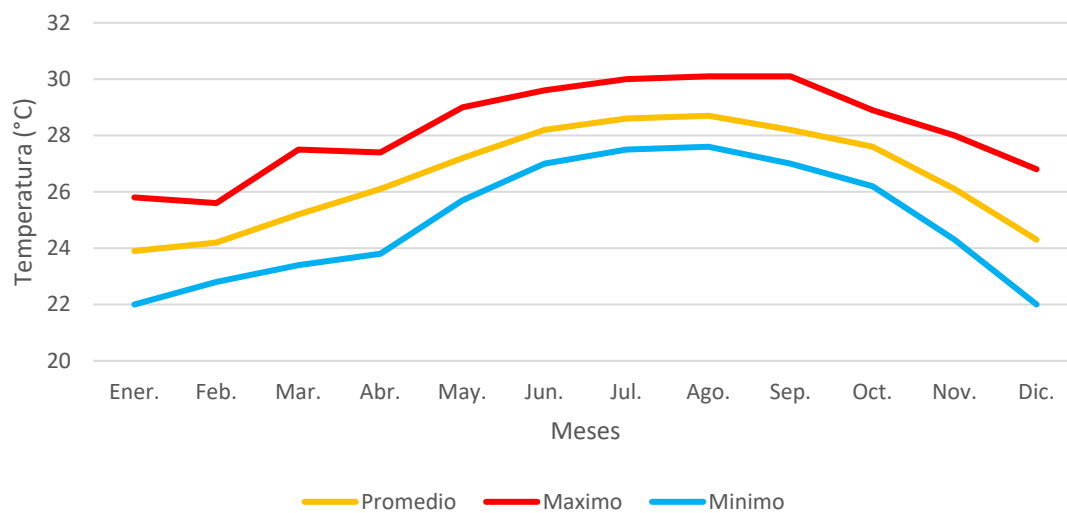
Temperatura media mensual mínima y máxima (región costera)

(°C)	Ener.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Prom.	23,9	24,2	25,2	26,1	27,2	28,2	28,6	28,7	28,2	27,6	26,1	24,3	26,5
Máx.	25,8	25,6	27,5	27,4	29	29,6	30	30,1	30,1	28,9	28	26,8	27,8
Min.	22	22,8	23,4	23,8	25,7	27	27,5	27,6	27	26,2	24,3	22	25,5

Fuente: EMPACA, 2018.

Figura 5.2.1.1.a

Temperatura media mensual mínima y máxima (región costera)



Fuente: JGP, 2020. Datos de EMPACA, 2018.

Eventos Extremos

La posición geográfica de la República Dominicana hace que los fenómenos meteorológicos extremos, especialmente los huracanes, sean una característica natural del clima del país. Así pues, la aparición de huracanes es común en la historia de la República Dominicana y tiende a ocurrir con mayor frecuencia en el período comprendido entre agosto y octubre, y es más intensa en la región meridional del país.

La frecuencia de los acontecimientos es aproximadamente una cada dos años, y puede ocurrir hasta dos por año. Sin embargo, hay registros de inactividad de cinco a diez años. El histórico siguiente presenta la relación de eventos climáticos extremos para el período de 1930 al 2019.

Huracanes¹⁴

Las categorías de huracanes en km/hora es la siguiente: Categoría 1 = de 118 a 153 km/h; 2 = de 154 a 177 km/h; 3 = de 178 a 208 km/h; 4 = de 210 a 250 km/h y 5 = sobre 250 km/h. Sin embargo, los huracanes de 1930 al 2019 han sido los que se detallan a continuación:

Históricos registrados

Entre 1575 y 1615, **San Leoncio** azotó Santo Domingo aproximadamente el 12 de septiembre de 1615. Aunque es desconocido por las autoridades de la Oficina Nacional de Meteorología (Onamet), la fuerza de sus vientos, este fenómeno dejó a su paso un gran rastro de destrucción y muerte.

El huracán **San Ciriaco** ocurrió el 9 de agosto de 1899, alcanzó la categoría tres. Este fenómeno pasó por el noroeste de la isla y la región norte, incluyendo la provincia de Puerto Plata.

San Cirilo fue un huracán de categoría uno que afectó al país el 7 de julio de 1901. Aunque su paso se dirigió hacia el suroeste de Puerto Rico, provocó inundaciones y daños en el noroeste y norte de la nación. Esto porque afectó directamente el Canal de la Mona.

En tiempos más recientes, se pueden listar los siguientes (los nombres en color rojo son los que han afectado la zona norte):

1. **SAN ZENÓN**, el 03/09/1930, categoría 4, el cual destruyó a Santo Domingo, donde los muertos pasaron de 4,500 y afectó todo el país en sus infraestructuras y la producción del sector agrícola. Comenzaba la era de Trujillo y a partir de 1934, Santo Domingo se llamó Ciudad Trujillo, hasta 1961.
2. **BAKER**. La tormenta tropical Baker ocurrió el 23 de agosto de 1950 y pasó por Cabo Engaño en dirección oeste noroeste, saliendo al Atlántico por la provincia de Puerto Plata.
3. **CHARLIE**, fue una tormenta tropical que ocurrió el 23 de septiembre de 1952. Esta pasó sobre las provincias de la región Oriental de la isla, saliendo hacia el Atlántico en las áreas correspondientes a los municipios de la provincia de Puerto Plata, Río San Juan y Gaspar Hernández.
4. **ILDA**, el 13/09/1955, categoría 2, pasó frente a la costa Norte, haciendo daños al agro.
5. **KATIE**, el 16/10/1955, con categoría 3, cruzando por Pedernales y Haití.
6. **ELLA**, el 31/08/1958, categoría 2, pasó por la península de Barahona, con muchas lluvias e inundaciones.
7. **GERDA**, el 14 de septiembre de 1958, la tormenta tropical Gerda afectó la península de Barahona y salió de la nación a través del Canal del Viento.
8. **FRANCÉS**, el 2 de octubre de 1961, la tormenta tropical Francés afectó la zona del país y tuvo una trayectoria hacia el noroeste
9. **EDITH**, el 27/09/1963, categoría 1, su trayectoria fue por el norte de la isla, desde Cabo Francés.
10. **FLORA**, el 03/10/1963, categoría 4, entrando por Barahona, provocando lluvias e inundaciones. Hubo muchos muertos y daños al agro e infraestructuras.

¹⁴ <https://hoy.com.do/huracanes-que-han-afectado-a-republica-dominicana/>

11. **CLEO**, el 24/08/1964, azotando a Barahona con fuertes lluvias e inundaciones y varios muertos.
12. **INÉS**, el 29/09/1966, categoría 4, azotando a Barahona, donde destruyó el pueblo de Oviedo Viejo, con grandes lluvias e inundaciones en todo el Sur de la isla.
13. **BEULAH**, el 11/09/1967, categoría 3, el cual venía hacia la ciudad de Santo Domingo y se desvió pasando por la isla Beata. En el Sur hubo lluvias e inundaciones.
14. **ELOISA**, el 17/09/1975, categoría 1, pasando por la costa Norte.
15. **DAVID**, el 31/08/1979, categoría 5, siendo el huracán más destructivo que ha pasado por RD, ya que el fenómeno azotó la ciudad de Santo Domingo y el resto del país.
16. **FREDERICK**, a seis días del paso de David, la tormenta tropical Frederick recordada como Federico, causó serias precipitaciones e inundaciones en la región Sur del país.
17. **ALLEN**, el 05/08/1980, categoría 5, el cual no penetró al país y pasó por el Sur, provocando grandes lluvias e inundaciones.
18. **GERT** 1981: El 9 de septiembre de 1981 la tormenta tropical Gert pasó por el noroeste del país.
19. **EMELYN**, el 22/09/1987, categoría 1, el cual entró por Nizao en la provincia Peravia y salió por Haití en la parte atlántica. Provocó lluvias e inundaciones y mucho daño a la agricultura y ganadería.
20. **GILBERT**, el 11/09/1988, categoría 5, pasando por Barahona.
21. **HORTENSE**, el 10/09/1996, categoría 3, entró por el Este, en el aeropuerto de Punta Cana.
22. **GEORGES**, el 22/09/1998, categoría 3, pasando por el centro de la isla, ocasionado grandes daños.
23. **DERBY**, La Tormenta Tropical Derby afectó la costa norte el 23 de agosto de 200. Este fenómeno se movió de forma paralela a las costas de Luperón y la Isabela.
24. **ODETTE** fue una tormenta tropical que afectó a la agricultura, entró por el suroeste del país sobre Cabo Falso Barahona el 6 de diciembre. Este fenómeno provocó precipitaciones, deslizamientos de tierra, la muerte de ocho personas y daños considera.
25. **JEANNE**, El huracán Jeanne, de categoría uno, ingresó al país el 16 de septiembre. A pesar de que perdió fuerza al entrar a tierra, causó crecidas e inundaciones en la llanura oriental, destruyó varios puentes y aisló, durante varios días, la zona turística de la región Este.
26. **DEAN** fue el cuarto huracán de la temporada ciclónica y afectó el país el 18 de agosto. Este fenómeno, de categoría 4 pasó por la geografía dominicana como una tormenta tropical específicamente por el extremo suroeste. Comunidades como Punta Cana y el Malecón de Santo Domingo fueron destruidas parcialmente, cinco personas resultaron heridas, decenas de casas destruidas y la muerte de un menor de 16 años de origen haitiano que fue arrastrado por las aguas del Mar Caribe.
27. Las tormentas **NOEL** y **OLGA**, el 28 de octubre y el 11 del mes de diciembre, respectivamente, fueron los fenómenos que más afectaron al país. Noel alcanzó vientos sostenidos de casi 64 kilómetros por hora con una velocidad menor a los 97 kilómetros por hora. 73 personas murieron, 43 los desaparecidos, 64,096 personas fueron evacuadas y 1,526 rescatadas. El fenómeno provocó la destrucción del poblado del Duey en Villa Altagracia y el aislamiento de 39 comunidades de la región Sur por la caída de puentes y la crecida de ríos. La tormenta Olga dejó 14 muertos en la República Dominicana, 34,480 personas damnificadas y daños en 6,896 casas. Además de 76 poblados incomunicados. La provincia más afectada fue Santiago, por el desfogue

inusitado de la Presa de Tavera por parte de las autoridades del Instituto Dominicano de Recursos Hidráulicos (INDHRI).

28. **IRENE**, el 22 de agosto de 2011, el huracán Irene, categoría dos, afectó la costa norte y produjo vientos con intensidad de temporal y lluvias prolongadas. Se desplazaron 31,900 personas.
29. **ISAAC**, ara el año 2012, el huracán Isaac, categoría uno, provocó las evacuaciones de más de 7,800 personas de las zonas bajas, incomunicó 10 zonas, destruyó 49 viviendas y dejó sin electricidad gran parte de Santo Domingo.
30. **IRMA**, el 07/09/2017, categoría 5, entró al Norte de la isla, pero no hizo grandes daños.
31. **MARIA**, el 21/09/2017, categoría 5, pasó al Norte de la isla, con lluvias e inundaciones, que hicieron grandes daños en el país.
32. **IKER**, el 8 septiembre 2018, un huracán categoría dos, de nombre Iker, llegó a suelo dominicano sin dejar grandes daños.¹⁵
33. **DORIAN**, el 12 septiembre 2019, tormenta Dorian. Los efectos de la tormenta Dorian afectaron la región Este de República Dominicana. Para Haití y República Dominicana las acumulaciones de lluvia de hasta cuatro pulgadas.¹⁶

Al igual que el régimen de lluvias, la ocurrencia de eventos extremos también se ve afectada por la acción de los fenómenos de El Niño y La Niña. Los registros históricos apuntan a un aumento de la ocurrencia de estos eventos durante la acción de La Niña y una disminución durante la acción de El Niño. Esos acontecimientos también alteran las frecuencias interanuales y multidecádicas, habiéndose registrado un período muy intenso entre los años 1940 y 1960, más allá del final del decenio de 1990, mientras que el período entre los años 1970 y 1990 presentó una actividad de huracanes bastante baja.

Según Empaca (2018), la región se ha visto afectada por unos 40 fenómenos extremos en los últimos 160 años (1851-2011), 17 de los cuales han ocurrido desde 1940. Una de las temporadas más intensas fue en 1998. La última temporada de huracanes terminó en 2017, cuando se produjeron los huracanes Irma y María, con importantes acumulaciones de precipitaciones de 98 mm/24h en Dajabón y 99 mm en Monte Cristi.

Sin embargo, aunque el país se encuentra en un curso de huracanes y éstos son una característica llamativa del clima de la región, para la zona de Bahía de Manzanillo, donde se pretende ejecutar el proyecto, las perturbaciones de carácter ciclónico no presentan gran intensidad, salvo en casos de eventos de gran magnitud.

¹⁵ <http://www.republica-dominicana-live.com/republica-dominicana/tiempo/historia-ciclones-republica-dominicana.html>, por: Romina Vásquez

<https://www.diariolibre.com/actualidad/medioambiente/algunos-de-los-huracanes-mas-catastroficos-que-azoraron-el-pais-ocurrieron-entre-agosto-y-septiembre-OI13931492>

¹⁶ <https://www.diariolibre.com/actualidad/dorian-gira-al-norte-y-se-alejara-de-rd-pero-diez-provincias-estan-en-alerta-FL13907376>

5.2.1.2

Recursos Hídricos

5.2.1.2.1

Recursos Hídricos Superficiales

Según datos del informe Contexto Actual del Agua en la República Dominicana (MEPyD, 2018), sobre el país caen unos 67 millones de metros cúbicos de agua, de los cuales el 70% sufre evapotranspiración y el 27% fluye sobre la superficie, generando un caudal superficial promedio de 615 metros cúbicos por segundo. Según el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), la República Dominicana cuenta con aproximadamente 4.000 cursos de agua superficiales que tienen su origen generalmente en las cordilleras del país, siendo la cordillera central la más importante, seguida de las cordilleras septentrional y central con 709, 243 y 193 manantiales cada una, respectivamente.

El rendimiento hídrico resultante de la esorrentía disponible es del orden de 12,61 l/s², por encima de la media mundial, pero por debajo de la media de América Latina, que es del orden de 21 l/s¹km². La disponibilidad de agua per cápita a nivel nacional es de 2.378 m³/hab./año, lo que caracteriza al país con problemas generales de disponibilidad de agua en condiciones normales de precipitación y tensión hídrica en eventos extremos de sequía. Así pues, en general, todas las regiones hidrográficas presentan problemas en cuanto a la disponibilidad de agua.

Considerando la región hidrográfica del río Yaque del Norte, que se refiere al área de influencia de este proyecto, según el Plan Hidrológico Nacional elaborado por el INDRHI, la disponibilidad de recursos hídricos es de alrededor de 2.905,46 millones de m³ (13% del total nacional). Sin embargo, sólo una parte de este volumen se considera como disponibilidad segura que, según el Plan, es de 607,79 millones de m³. Según el MEPyD (2018) el caudal superficial medio de esta región hidrográfica es de 133,4 m³/s, caracterizándose como una de las cuencas con mayor caudal del país.

Esta región hidrográfica está formada por varios ríos que contribuyen a la formación del río Yaque del Norte, entre los que se encuentran Cayagua, Bao, Amina, Mao, Cana Guayubin, Maguaca Jimenaca, Arenquillo, Los Llanos, Nibaje, Nuevamente, Jicome, Caña y Agua de Palma. Se subdivide en cuencas fluviales, considerando el área de influencia del proyecto. Cuencas de los ríos Yaque del Norte, Chacuey y Masacre o Dajabón.

Según la ACP (2020), la cuenca del río Yaque del Norte es la mayor cuenca del país y la segunda de la isla, considerando también el territorio haitiano. Su superficie es de 7.053 km² y su caudal medio es del orden de 80 m³/s con una longitud de unos 296 km. Sus aguas se utilizan para alimentar los canales de irrigación y contribuir al desarrollo de la agricultura en la Línea Noroeste, en la que se construyeron importantes acueductos y presas para producir electricidad gracias a la construcción de la presa de Tavera-Bao.

Cabe destacar parte de la cuenca del río Yaque del Norte, su tercio superior, en la región de su nacimiento en Jarabacoa, donde se une con el río Jimenoa cubriendo 42 km con una pendiente media de 4,8%. Su cuenca media, desde Jarabacoa hasta Santiago, se caracteriza por los cambios de dirección que favorecen el embalsamiento de las aguas superficiales, como es el caso de la presa de Tavera, en un tramo de 85 km y con una pendiente media del 0,5%. El tramo que

corresponde a la cuenca del bajo Yaque, desde Santiago hasta su desembocadura en el océano, tiene una extensión de 169 km con una pendiente media de 0,09%, en una región con una precipitación media anual de entre 600 mm y 1.000 mm.

Según Empaca (2018), la cuenca del río Chacuey tiene una superficie de 336 km² y tiene como afluentes importantes el río Palmarito y el arroyo Macabóncito. Según el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010), esta cuenca es predominantemente plana y el terreno accidentado se encuentra en las regiones montañosas donde se encuentran los manantiales de los cursos que la forman.

Según Empaca (2018), la cuenca del río Masacre o Dajabón tiene una superficie aproximada de 355 km², de los cuales el 75% se encuentra en territorio dominicano y el resto en territorio haitiano. Según datos del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010), esta cuenca incluye las subcuencas de los ríos Guajabo, Dajao y Manatí. El terreno es predominantemente llano, siendo las áreas escabrosas presentes sólo en la región de los manantiales.

Principales cursos de agua en la región del Proyecto

El río Yaque del Norte nace en la Cordillera Central a una altitud de aproximadamente 2,585 m en La Loma la Rucilla y desemboca en la Bahía de Monte Cristi, en el noroeste del país. Según datos de Empaca (2018), este es el río principal en la República Dominicana. Tiene un régimen permanente, y su dinámica de superficie y capacidad de transporte de sedimentos son los principales procesos de la cuenca, aunque no están directamente relacionados con el área específica del proyecto en cuestión. El caudal promedio anual del río Yaque del Norte es de 54.6 m³ / s, con un volumen de 1,722.41 m³ y un caudal específico de 8.13 l / s / km².

Los principales afluentes del río Yaque del Norte son los ríos Amina, Bao, Guayubín, Inoa, Jimenoa, Maguaca, Mao y Maguá. Algunos de estos ríos, según informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2003), han sido represados para su uso en el riego agrícola y para el suministro de agua en algunas comunidades.

La región de Bahía de Manzanillo no está asociada con ninguna cuenca hidrográfica específica, pero tiene, en sus alrededores, importantes cursos de agua que, en conjunto, caracterizan a toda la región costera. Así, para la región propuesta para la ampliación del puerto, la región hidrológica más importante es el tercio inferior y la desembocadura del río Yaque del Norte.

Hay otros cursos de agua independientes del río Yaque del Norte, pero en casos de inundaciones extremas, sus planicies de inundación se unen como una sola área de inundación.

El río Chacuey nace en La Loma del Chacuey a una altitud de 400 metros y desemboca en el océano, al este del Puerto de Manzanillo, en una zona densamente ocupada por manglares, lo que hace que la descarga máxima del río sea bastante amenizada, influyendo en la Bahía de manera menos intensa.

En el sector de Cabuya y Magdalena, la planicie fluvial del río Chacuey está a solo 4 km del río Yaque del Norte y es precisamente en esta región donde, en las inundaciones de los ríos debido a eventos de precipitación intensa, las planicies de inundación se unen formando una gran área

inundada. Con respecto al régimen de inundación, es importante tener en cuenta que su régimen está regulado, en su tramo promedio, por la presa Chacuey, construida en 1979, que almacena 13,7 millones de m³.

En la planicie baja y media de la cuenca del río Chacuey, entre la Bahía de Manzanillo y el río Yaque del Norte, la pendiente promedio es del orden del 0,5%, donde se distribuyen varios arroyos de bajo flujo de agua y conducen a la costa norte. Entre estos, se destaca el arroyo Caño Hondo.

Según Empaca (2018), el río Masacre o Dajabón, el principal curso de agua de la cuenca hidrográfica, nace en el Pico del Gallo a una altitud de aproximadamente 1,205 m y desemboca en el lado oeste a unos 2 km de distancia en la costa sur de Bahía de Manzanillo, haciendo que su descarga fluvial tenga una influencia directa en el área del proyecto. Los ríos Capotille y Manatí son afluentes importantes. En el tercio inferior de la cuenca, hay una planicie baja de las lagunas La Jagua y Los Valles. El Mapa Hidrográfico se muestra en el **Mapa 5.2.1.2.1.a**.

5.2.1.2.2

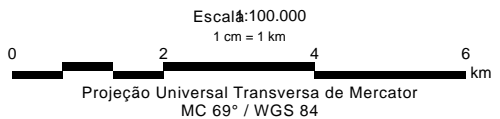
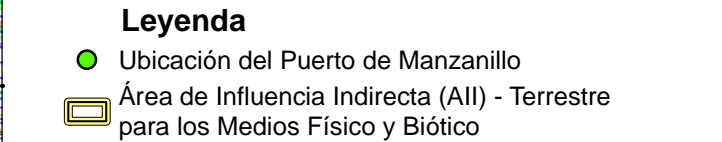
Recursos Hídricos Subterráneos

La República Dominicana depende en gran medida de los sistemas acuíferos para el abastecimiento de agua, ya que el potencial hidrogeológico actual del país representa el 60% de la disponibilidad de recursos hídricos en un sistema que ya sufre una presión de alrededor del 49%. Cabe señalar que la República Dominicana sólo tiene tres pozos de vigilancia de acuíferos. Por lo tanto, la caracterización y análisis de estos pozos se ve bastante comprometida.

La caracterización hidrogeológica del área de influencia del proyecto se basó en el Mapa Geológico de la República Dominicana a escala 1:50.000, Monte Cristi (5875-I) y hojas de Pepillo Salcedo (5875-II) (2004), y en Mapa hidrogeológico 1:250000 del INDRHI.

Considerando los datos del mapa de Datos Hidrológicos y Gasto Hídrico de la República Dominicana, elaborado por la OEA (1965) a escala 1:250.0000, las secciones del proyecto objeto de este estudio se insertan en las zonas hidrológicas de los ríos Yaque del Norte, Dajabón y Artibonito. Según datos del Servicio Geológico Nacional y del Plan Hidrológico de La República Dominicana, el proyecto está situado en la región hidrogeológica del Valle del Cibao (**Figura 5.2.1.2.2.a**).

La región hidrológica del Valle del Cibao se caracteriza por la presencia de acuíferos aluviales y tiene un potencial hídrico subterráneo estimado de 423 hm³/año, de los cuales 266 hm³/año se consideran utilizables.

[illegible]

Cliente:



MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS Y
COMUNICACIONES

Mapa 5.2.1.2.1.a :

Mapa Hidrográfico

Projeto:

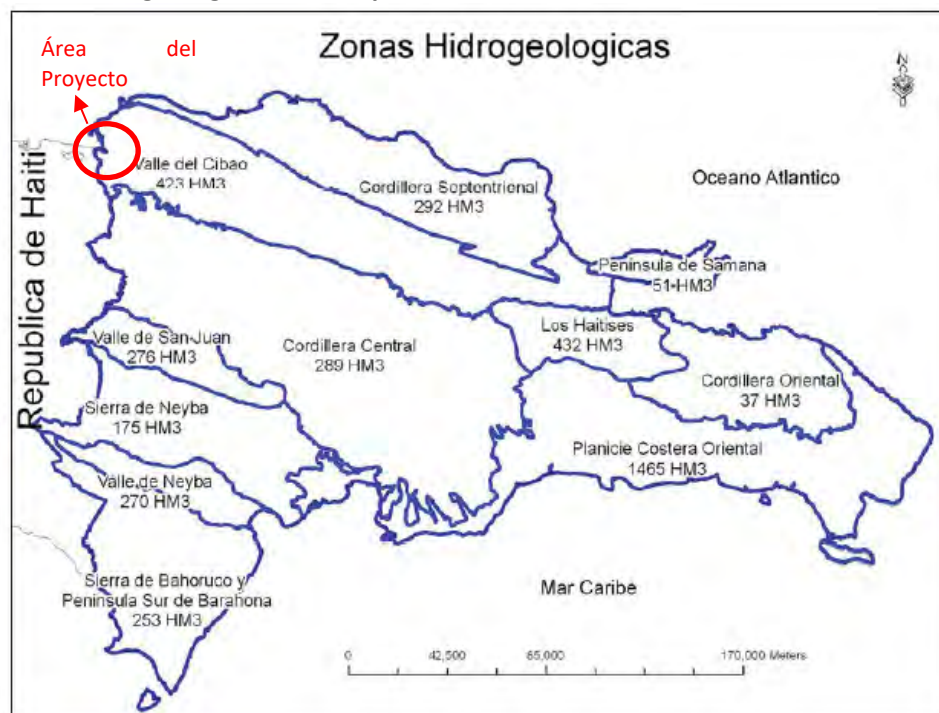
Estudio de Impacto Ambiental y Social
EIAS Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo

Data	Escala	Mapa	Revisão
Enero de 2021	1:100.000	Mapa 5.2.1.2,1.a:	Ø1



Consultoria e Participações Ltda. **SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL**
MG - Monte Cristi

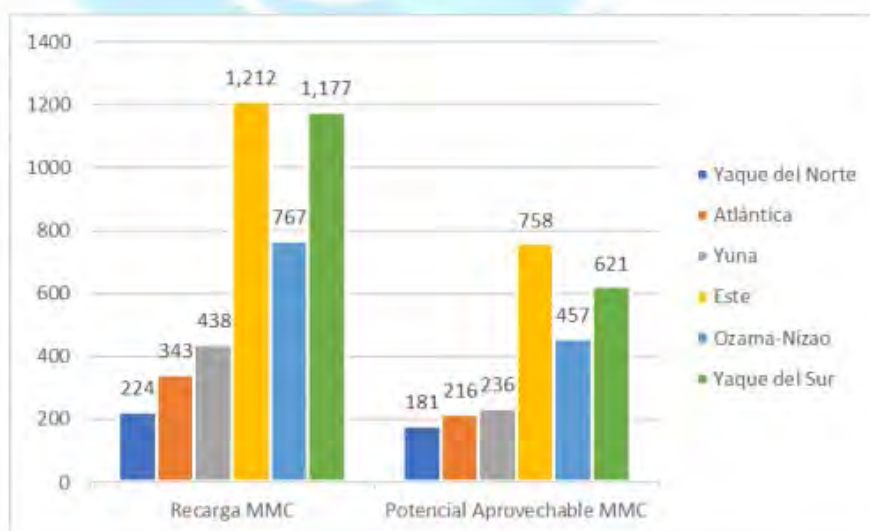
Figura 5.2.1.2.2.a
Zonas hidrogeológicas de la República Dominicana



Fuente: PHN, 2010.

Según Benítez (2014), la recarga de agua para la región del río Yaque del Norte es de 224 millones de m³, de los cuales 181 millones de m³ se consideran utilizables. Para la región de Yaque del Sur, la recarga es del orden de 1.177 millones de m³, de los cuales 621 millones de m³ se consideran utilizables, como se observa a continuación (**Figura 5.2.1.2.2.b**).

Figura 5.2.1.2.2.b
Recarga y potencial aprovechable de las regiones hidrológicas de la República Dominicana



Fuente: PHN, 2010; Benitez (2014).

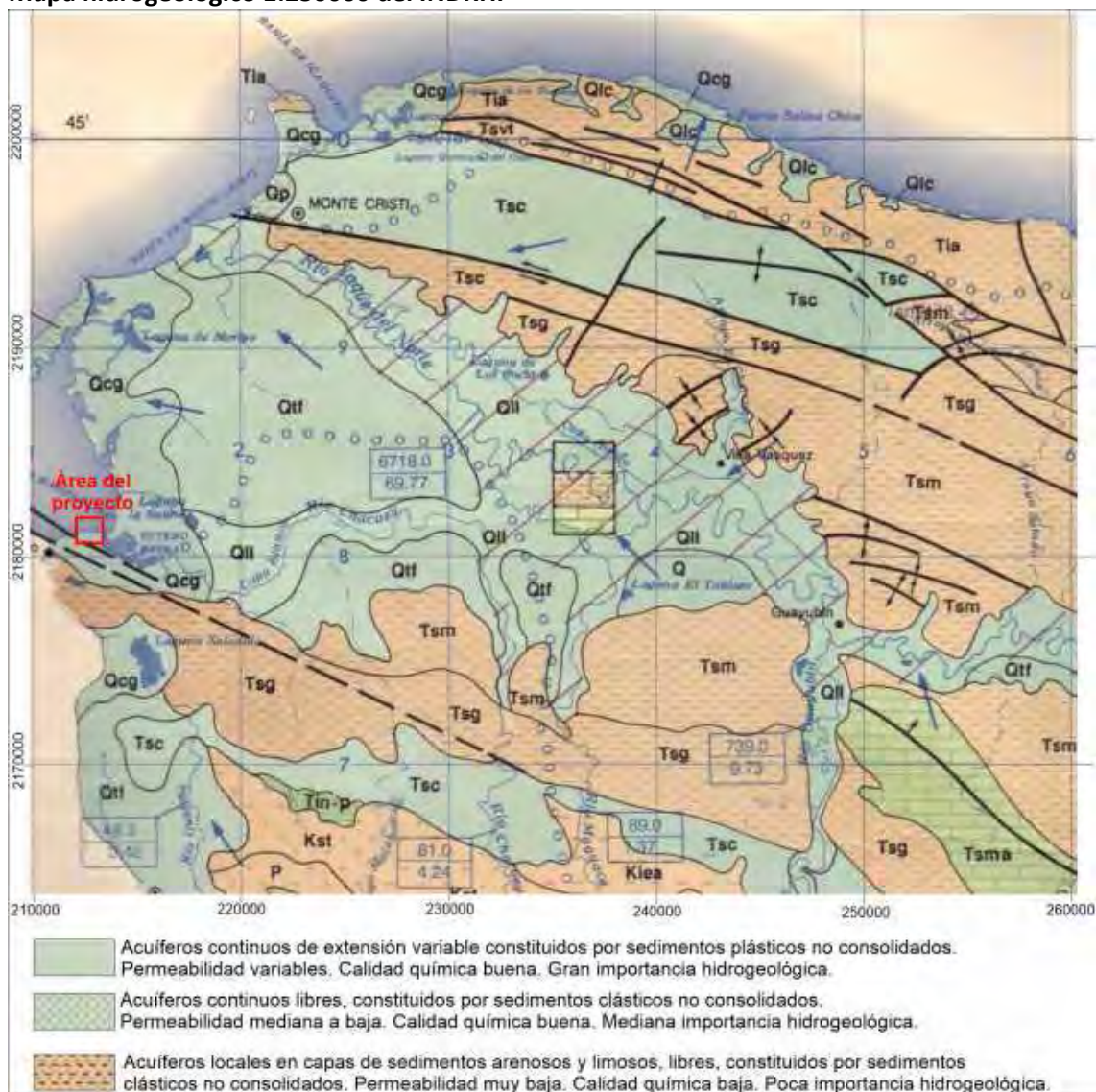
La **Figura 5.2.1.2.2.c** presenta el Mapa hidrogeológico 1:250000 del INDRHI, donde se observan acuíferos formados en sedimentos del cuaternario y rocas terrígenas, que se distribuyen en las áreas de las cuencas fluviales y su borde, dando características propias de acuíferos a estas formaciones.

En este Mapa Hidrogeológico regional (**Figura 5.2.1.2.2.c**), se pueden clasificar dos tipos de acuíferos principales, cuya configuración está muy bien delimitada por la yacencia de las formaciones geológicas de sedimentos y las morfoestructuras.

Estos son:

- El acuífero que se desarrolla en los sedimentos limosos, no consolidados, que yacen en toda el área de la planicie fluvial, con un flujo continuo. La permeabilidad es mediana a baja, muy en dependencia de las variaciones en la granulometría. La calidad química es buena a regular. La importancia hidrogeológica es mediana a baja.
- El acuífero relacionado con las rocas carbonato-terrígenas de yacencia local, con una permeabilidad baja, al igual que su calidad química. La importancia hidrogeológica es poca.

Figura 5.2.1.2.2.c
Mapa hidrogeológico 1:250000 del INDRHI



Ya el marco geológico de los materiales del Cretáceo de la unidad de El Cacheal apunta a una intensa fractura que se refleja en una permeabilidad media a alta que puede constituir regiones acuíferas.

En la región de la formación Las Lavas, las grietas carbonatadas del miembro El Limón presentan, en superficie, una elevada porosidad intergranular y registran un ligero rendimiento, lo que indica una permeabilidad media. Estas características permiten la existencia de un acuífero profundo, pero éste podría estar contaminado por las aguas marinas, hecho que debe ser evaluado de manera específica. En otras zonas de la formación Las Lavas, así como en las unidades Isabel de Torre y El Morro, la característica principal apunta a un componente litológico margoso que da lugar a la impermeabilidad. Sin embargo, algunas fracturas en estas unidades podrían caracterizar una permeabilidad de la fractura, aunque baja, lo que hace que el análisis del acuífero sea poco interesante.

En la zona de la unidad Monte Cristi, la permeabilidad es media en función de la porosidad intergranular. Sin embargo, la distribución de la permeabilidad en la unidad es bastante irregular y hay zonas impermeables a lo largo de los tramos arenosos, incluidos los conglomerados de gran porosidad.

La presencia de grandes capas de origen turbidítico con gran porosidad, al menos en la superficie, junto con niveles relativamente impermeables, que podrían actuar como selladores de los acuíferos, caracterizan esta región como de importante interés relacionado con los acuíferos.

Considerando el área de la unidad de El Morro y la formación Gurabo, estos presentan materiales impermeables. En la región de Pepillo Salcedo, la presencia de intercalaciones arenosas y de conglomerados, dentro de la formación Gurabo, puede propiciar la existencia de acuíferos de alta porosidad.

Para la región de interés la zona más importante en relación con los acuíferos es la planicie de inundación del río Yaque, conectada a la red hidrográfica. Debido a su formación, este acuífero está muy poco protegido de la contaminación biológica y química y probablemente tiene altas intrusiones salinas en zonas cercanas al océano.

De acuerdo con estudios realizados por Eptisa (2004), la superficie piezométrica en la región Yaque del Norte es muy variable, como se puede observar en la **Tabla 5.2.1.2.2.a**.

Tabla 5.2.1.2.2.a

Características piezométricas por substoren en la subunidad Yaque del Norte (m)

Subsetor	Nivel Piezométrico		
	Máximo	Mínimo	Medio
Terciario Detrítico Borde Norte	165.00	48.10	88.46
Aluvial del Guajabo	39.55	23.60	32.60
Aluvial del Guayabín	151.40	22.50	103.26
Aluvial del Medio Yaque del Norte	78.78	52.40	65.84

Fuente: Eptisa, 2004.

Los niveles mínimos varían entre 22.50 m en el subsetor Guayabín y 52.40 en el Medio Yaque del Norte, siendo que los máximos pueden alcanzar 165.00 m en la región donde se encuentran los sedimentos terciarios.

Específicamente, el Proyecto se encuentra emplazado en la zona del subsetor Guajabo, próximo a la frontera con Haití. Los materiales captados son fundamentalmente conglomerados del neógeno de permeabilidad variable por porosidad intersticial y productividad media.

De acuerdo con los estudios de Eptisa (2004), la piezometría de la zona está controlada por tres puntos de los que se desconoce la profundidad, aunque probablemente se trate de captaciones de poca profundidad (inferior a 20 metros). Los niveles freáticos se encuentran muy superficiales (menos de 3 metros), lo que se traduce en un nivel piezométrico de entre 39 y 23 m.s.n.m. En

esta condición se puede considerar que este acuífero es muy susceptible a contaminación debido a su profundidad muy baja.

En se tratando de los usos de el agua subterránea estos són limitados a las extracciones por bmbes para uso urbano y riego. Por lo general responden a extracciones efectuadas con pozos de escasa profundidad (menores de 30 m) y limitado diámetro de entubación (inferior a 150 mm), que explotan acuíferos superficiales y libres (Eptisa, 2004).

De acuerdo con inventario de usos hecho por Eptisa (2004) las extracciones de agua para riego en la región Bajo Yaque del Norte, que engloba las zonas de riego Villa Vasquez y Dajabón, fueran de 30.08 hm³/ano. Ya para los usos urbanos, la región Yaque del Norte utilizó aproximadamente 43.13 hm³/ano.

Acuíferos Transfronterizo

En cuanto al área de influencia del proyecto en cuestión, es importante señalar la existencia de un sistema acuífero transfronterizo que, en este caso, abarca territorios de la República Dominicana y Haití.

El acuífero Masacre, situado en la provincia de Dajabón y caracterizado por la explotación de sus aguas para uso doméstico y agrícola, en ambos países, se presenta en esta situación. La caracterización geológica de este acuífero es cuaternaria en las zonas pantanosas y terrazas fluviales del Terciario Superior, con una formación cerrada en el lado dominicano; y cuaternaria aluvial en la planicie e intrusión volcánica en las montañas del lado haitiano.

En cuanto a las características hidrogeológicas, para el área ubicada en el territorio dominicano, se trata de un sistema de baja permeabilidad, siendo el flujo general del acuífero a través de la frontera en dirección suroeste. El área de infiltración es de 157 km² y la recarga se realiza a través de la infiltración del agua de lluvia y de las canaletas de los ríos.

Considerando aún los acuíferos transfronterizos de interés para el área de influencia del proyecto, existe también el acuífero Artibonito que tiene, en el territorio dominicano, un uso agrícola, mientras que en el territorio haitiano el uso principal es humano e industrial.

La característica geológica de este acuífero del lado dominicano se refiere a las rocas magmáticas, volcánicas y sedimentarias. La formación del acuífero es del tipo dendrítico y libre, con permeabilidad por porosidad intersticial. El área de recarga es de 800 km² y se encuentra totalmente dentro del territorio dominicano, siendo recargada por la infiltración del agua de lluvia y las canaletas de los ríos.

5.2.1.3 Geología

Para los datos de geología y geomorfología se utilizó las hojas y memorias geológicas de Pepillo Salcedo, Monte Cristi e Dajabón integrantes del Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto K, financiado, en consideración de donación, por la Unión Europea a través del programa SYSMIN de desarrollo geológico-minero (Proyecto nº 7 ACP DO 024) Ha sido realizada en el periodo 2002-2004 por Informes y Proyectos S.A. (INYPESA),

formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con normas, dirección y supervisión de la Dirección General de Minería.

Contexto General

La Geología de la Isla de La Española es el resultado de un proceso de convergencia oblicua, entre la Placa Norteamericana y el arco-isla Cretácico caribeño, que termina en colisión. La Española, situada en la parte norte de la Placa del Caribe, comprende varios dominios separados por fallas de desgarre, constituidos por rocas magmáticas, metamórficas y sedimentarias, de edad jurásica y cretácica, que se formaron en un contexto intraoceánico y de arco-isla. Estas rocas están cubiertas por otras predominantemente sedimentarias de edad eocena a la actualidad, que posdatan la actividad del arco-isla y registran el período colisional, con deformación dominante en régimen de transpresión. La República Dominicana contiene rocas de arco-isla, del antearco y del trasarco, junto con rocas metamórficas de alta presión y otras unidades colisionales. Los complejos de alta presión con eclogitas, esquistos azules y mezclas ofiolíticas, que afloran en la Cordillera Septentrional y en la Península de Samaná forman parte de la cuña colisional extrusiva que se forma entre la Placa Norteamericana y la Placa del Caribe.

En términos generales la geología de la isla de La Española está controlada por tres factores principales:

- En primer lugar, por el carácter oceánico de la isla, al menos durante el mesozoico, asentada desde el Jurásico hasta el Paleoceno sobre una zona muy activa de la corteza oceánica, sometida a procesos de subducción, provoca por un lado la presencia de un vulcanismo de arco de isla, con diversos episodios eruptivos y la consiguiente presencia de materiales vulcano sedimentarios, y por otro la abundancia de rocas ígneas intrusivas en las series volcánicas y vulcano sedimentarias. La propia naturaleza de las rocas extrusivas, unida a la escasa anchura de las plataformas da lugar a frecuentes y rápidos cambios de facies.
- En segundo lugar, la posición de la isla en un área de clima tropical es responsable de la alta productividad biológica de las aguas circundantes, posibilitando en las plataformas someras la formación de calizas arrecifales y la acumulación en las aguas más profundas de potentes series de calizas pelágicas o hemipelágicas. Este mismo factor climático es igualmente responsable de las altas tasas de meteorización que van a favorecer la acumulación de grandes depósitos de materiales detríticos.
- En tercer lugar, la intensa actividad tectónica, principalmente de desgarre transpresivo, que ha afectado a isla desde su formación, y de forma más evidente desde el Paleoceno, va a dar lugar por una parte a una elevada tasa de denudación y por otra a la formación de cuencas profundas y compartimentadas, donde podrán acumularse potentes series sedimentarias. Esta intensa actividad tectónica dará lugar asimismo a la presencia de frecuentes depósitos sintectónicos y a la yuxtaposición en el espacio de materiales originalmente depositados a distancias considerables.
- La repartición espacial de este conjunto de materiales es muy heterogénea, pudiendo diferenciarse, una serie de dominios tectosedimentarios con características diferenciadas. La naturaleza de estos dominios es desigual, ya que mientras unos representan terrenos alóctonos emplazados a favor de grandes fallas de desgarre, otros corresponden a

diferenciaciones menores dentro de un mismo terreno y otros corresponden a materiales de cobertera posteriores a las principales etapas de deformación.

De Norte a Sur los dominios tectosedimentarios son los siguientes:

- Dominio de la Cordillera Septentrional, limitado al Norte por el océano atlántico y al Sur por la Falla Septentrional. Los materiales representados dentro del área de estudio pertenecerían en principio al denominado Bloque de Altamira de Zoeten (1988). En el área cartografiada, discordantemente sobre materiales marinos profundos del Cretáceo Inferior, se encuentra una potente serie de carácter fundamentalmente turbidítico, con episodios de margas de cuenca y facies de talud, que abarca una edad Oligoceno Superior a Plioceno Inferior.
- Dominio del Valle del Cibao, que abarca un conjunto de materiales de cobertera limitado al Sur por su discordancia basal. Las facies y litologías representadas son bastante variadas yendo desde conglomerados aluviales a margas de cuenca con buena representación de facies de plataforma somera y construcciones arrecifales. La potencia máxima acumulada, con un rango de edades Oligoceno Superior a Plioceno Superior, podría superar los 4000 m en su sector central, en las proximidades de la Falla Septentrional que constituye el límite Norte del dominio. En conjunto se trata de una cuenca con una historia compleja, que incluye en la parte alta del Plioceno la formación de subcuencas, dispuestas de forma escalonada, en las que se acumularon grandes espesores de sedimentos. A estos materiales hay que añadir los depósitos aluviales que rellenan en la actualidad el valle del Yaque.
- El dominio de Amina-Maimón aflora bajo la discordancia basal del dominio del Valle del Cibao y probablemente constituye, en gran parte al menos, su zócalo. El límite Sur de este dominio coincide con el extremo Norte de la Zona de Falla de La Española. Los materiales representados, pertenecientes al Complejo de Amina Maimón son depósitos vulcano sedimentarios, de edad Cretáceo Inferior, que presentan una intensa deformación y no se encuentran nunca al Sur de la Falla de La Española.
- El dominio de Tavera tiene su área de afloramiento limitada a la Zona de Falla de La Española, y está ocupado por una serie compleja, al menos en parte sintectónica, y con espesor de difícil evaluación que incluye materiales volcánicos y vulcano sedimentarios, brechas de talud, turbiditas, calizas de plataforma y conglomerados fluviales, todo ello con un rango de edades comprendido entre el Eoceno Inferior y el Oligoceno Inferior.
- El dominio de la Cordillera Central se caracteriza por su gran complejidad y está limitado al Sur por la Falla de San José-Restauración. Los materiales más antiguos que afloran en este dominio son depósitos volcánicos y vulcano sedimentarios, de edad Jurásico Superior-Cretáceo Inferior, que presentan una deformación polifásica y son denominados Complejo Duarte. Sobre este “zócalo” se depositó una potente serie vulcano sedimentaria a la que siguen depósitos de talud y calizas pelágicas, todavía durante el Cretáceo Superior, y finalmente calizas de plataforma de edad Eoceno.
- Todos estos materiales están afectados por deformaciones de carácter transpresivo de intensidad variable según zonas y, además, se encuentran afectados por numerosas intrusiones, principalmente de carácter ácido, y diversos grados y tipos de metamorfismo.

- El dominio del Cinturón de Trois Rivières-Peralta está limitado al Sur por la Falla de San Juan-Los Pozos e incluye una potente serie con un rango de edades entre el Cenomaniano y el Mioceno Inferior. Los materiales y facies representados son muy diversos, con predominio de turbiditas y calizas pelágicas, pero incluyendo también materiales vulcano-sedimentarios, calizas pelágicas y de plataforma, e importantes depósitos sintectónicos.
- El dominio de la Cuenca de San Juan ocupa la esquina Suroeste. Los materiales representados, en parte sintectónicos, abarcan un rango de edades desde el Oligoceno superior al Plio-Pleistoceno. Constituyen en conjunto una serie de relleno de cuenca pasándose de facies turbidíticas gradualmente hasta depósitos fluviales.

Además de estos materiales hay que señalar la presencia de una gran diversidad de materiales cuaternarios que en algunos casos llegan a ocupar la mayor parte de la superficie de la región del proyecto.

Dentro de la presente hoja los materiales representados y que se describen a continuación corresponden a los dominios de la Cordillera Septentrional y del Valle del Cibao.

Contexto Tectónico

La isla La Española es la segunda en extensión de las Antillas Mayores, que forman el segmento septentrional de la cadena de arcos de isla que circunda la Placa del Caribe desde Cuba hasta Venezuela. Entre las denominaciones más habituales para referirse a esta cadena están las de Gran Arco del Caribe (MANN *et al.*, 1991) o Arco de Isla Circum-Caribeño (BURKE, 1988). Existe un común acuerdo en que todos los segmentos de este Gran Arco de Islas son litológicamente similares y que todos ellos se empezaron a formar en el área del Pacífico, a partir del Jurásico Superior-Cretáceo Inferior (MANN *et al.*, 1991b), como un arco volcánico más o menos continuo, el cual migró hacia el Este durante el Cretáceo Superior y parte del Terciario, hasta alcanzar su posición actual en la región del Caribe (PINDEL y BARRET, 1990; 1994). Los procesos relacionados con el desarrollo y evolución de este arco en el segmento de la Cordillera Septentrional de la isla de La Española y, especialmente, en sus estadios finales, son los que conforman el cuerpo fundamental de este capítulo.

En la **Figura 5.2.1.3.a** se presenta un esquema geológico del área del Proyecto K que permite hacerse una idea de la estructura general.

La Española, junto con Puerto Rico, constituye una unidad que puede interpretarse como una microplaca, limitada al norte por una zona de subducción con desplazamiento oblicuo a su traza, y al sur, por otra zona de subducción incipiente a la que se asocia la Fosa de los Muertos (BYRNE *et al.*, 1985; MASSON y SCANLON, 1991). El margen norte de la Placa del Caribe ha evolucionado desde constituir un límite controlado por subducción en el Cretácico y parte del Eoceno, a ser hoy, tras la colisión de esta placa con la plataforma de las Bahamas (Colisión Arco-Continente), un límite dominado en gran parte por desplazamientos en dirección de carácter sinestro, que acomodan el desplazamiento hacia el este de la Placa del Caribe en relación con Norteamérica (MANN *et al.*, 1991).

Maimón y de la Cordillera Central, daría lugar a la formación de un arco isla primitivo, durante el Aptiense-Albiense (DRAPER *et al.*, 1996), así como un cambio composicional desde series N-MORB hacia series toleíticas (LEWIS *et al.*, 1995).

En el Cretáceo Superior, en los terrenos situados al sur de la Falla de la Española, la subducción hacia el Sur produce un importante magmatismo que da lugar por una parte a un nuevo arco volcánico (Arco II, representado por la Formación Tireo) y numerosas intrusiones gabro-diorítico-tonalíticas, así como un engrosamiento de la corteza oceánica y formación de una meseta oceánica, representada por la Formación Siete Cabezas con una edad equivalente a la de la Meseta Caribeña (LEWIS *et al.*, 2002). Las rocas ígneas del segundo arco volcánico ("Arco II") pertenecen a series toleíticas de arco primitivo pasando en el tiempo a series calco-alcalinas, típicas de un estadio más maduro, con gran espesor de la corteza.

El margen meridional de la Isla de la Española y Puerto Rico ha pasado desde comportarse como una trasera de arco al comienzo del Eoceno, a constituir en la actualidad un margen activo con subducción de la corteza oceánica del Caribe bajo el arco de islas Circum-Caribeño (BURKE *et al.*, 1978; BURKE, 1988; DOLAN *et al.*, 1991).

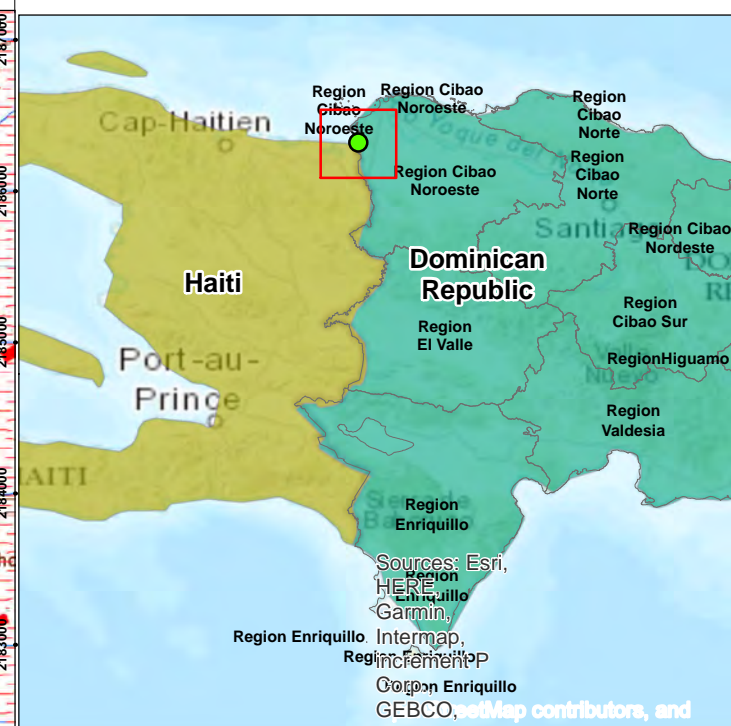
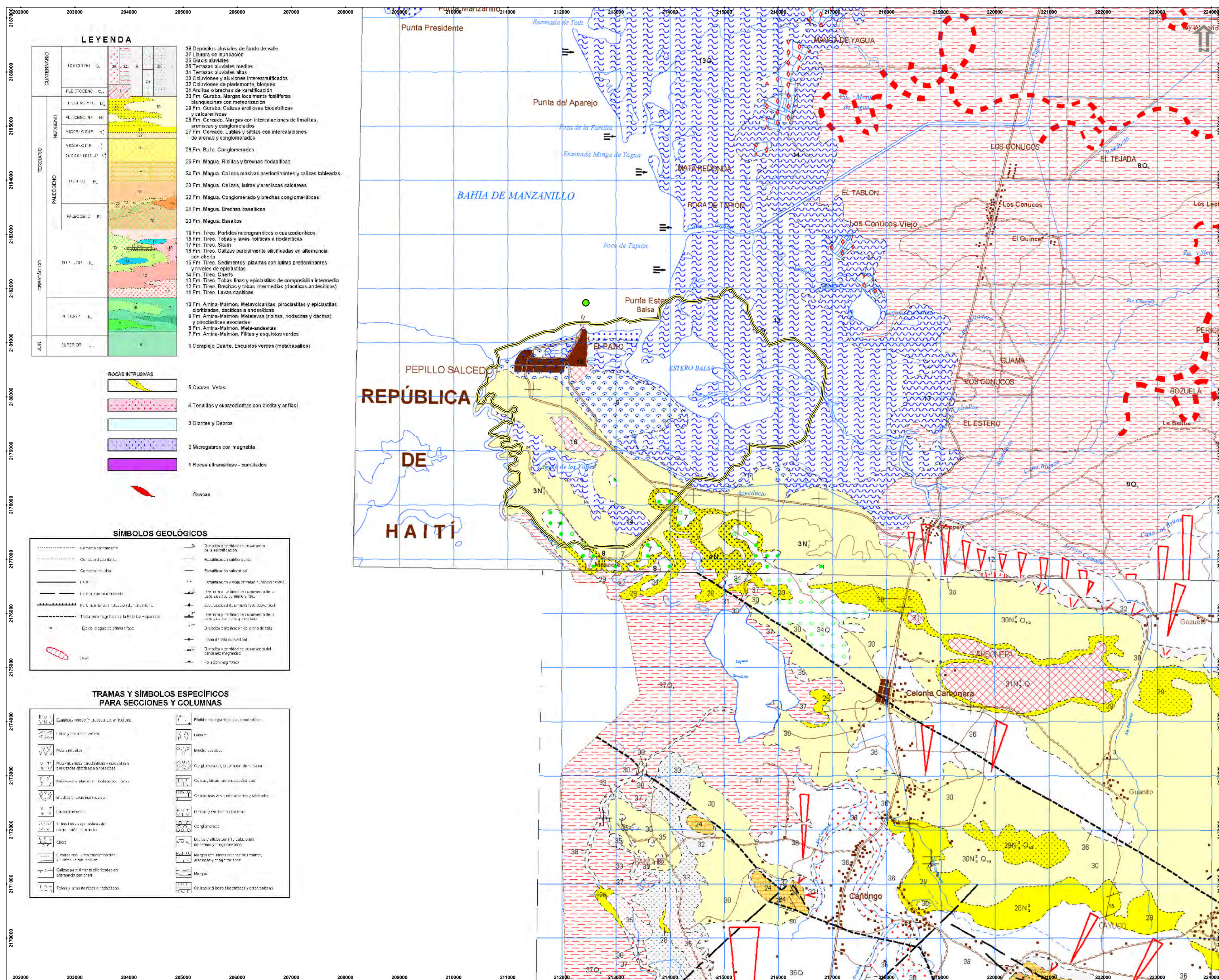
La colisión con la plataforma de Las Bahamas, con componente oblicua, comenzó en el Eoceno medio en Cuba (PARDO, 1975) y terminó en el Oligoceno inferior en Puerto Rico (DOLAN *et al.*, 1991). Entre estas dos islas, en el segmento correspondiente a La Española, la colisión ocurrió en el intervalo Eoceno medio-superior. La tectónica de desgarre comenzó, en este margen Norte de la placa, a partir del Eoceno con la apertura del Surco del Caimán (MANN *et al.*, 1991 b) y se mantiene hasta la actualidad, en un contexto fundamentalmente transpresivo para todo el conjunto de la isla.

A partir del Eoceno Medio cesa la actividad magmática en el sector del arco correspondiente a las Antillas Mayores, pero continúa la deformación producida por importantes fallas con desgarres sinestros, principalmente, con apertura de cuencas locales e intensa fracturación hasta la actualidad. En cambio, en las Antillas Menores la actividad magmática continúa hasta la actualidad, debido a la subducción del fondo oceánico atlántico en la Fosa de Barbados (PINDELL y BARRET, 1990; PINDELL, 1994).

El movimiento relativo hacia el Este de la Placa Caribeña respecto a la Placa Norteamericana, se acomoda en el margen septentrional de la isla de La Española por la zona de subducción de la fosa de Puerto Rico y por la falla Septentrional, en un tipo de articulación en el que se conjugan la convergencia oblicua, en la primera y los movimientos de desgarre sinestro, en la segunda (DOLAN y MANN, 1998; DOLAN *et al.*, 1998).

ESTRATIGRAFIA

En la secuencia se presentan las ocurrencias geológicas en el área del proyecto, como se observa en el **Mapa 5.2.1.3.a**.



Leyenda

- Ubicación del Puerto de Manzanillo
- Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre
para los Medios Físico y Biótico



Cliente:



MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS Y
COMUNICACIONES

Mapa 5.2.1.3.a :

Mapa de Geología

Proyecto: **Estudio de Impacto Ambiental y Social**
EIAS Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo

Data	Escala	Mapa	Revisão
Enero de 2021	1:50.000	Mapa 5.2.1.3.a:	Ø1



Consultoria e Participações Ltda. **SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL**
MG 5875-II PepilloSalcedo

Terciario

Formación Gurabo: Margas con intercalaciones de arenas y calizas coralinas, calizas limosas con corales. Plioceno Inferior.

La Formación Gurabo aflora dentro de esta hoja en de dos áreas bien diferenciadas, por una parte, en los alrededores de Pepillo Salcedo, en el ángulo suroeste de la hoja, y por otra en la parte noroccidental de la misma en tres afloramientos en las proximidades de la carretera de Montecristi y el curso del Yaque.

La mayor parte de la serie está constituida por una alternancia de margas con intercalaciones de arenas y calizas coralinas. En los afloramientos de la zona Norte la litología predominante son niveles de potencia de decimétrica a poco más de un metro de margas y lutitas calcáreas, pasando a veces a limolitas calcáreas, entre las que se intercalan ocasionales niveles decimétricos de areniscas de grano fino, y presentando algunas intercalaciones lenticulares de calizas coralinas con potencias de hasta 2 m.

Los niveles margosos presentan abundante fauna de carácter marino somero con pectínidos, ostreidos, gasterópodos, equinodermos, algas calcáreas y fragmentos de corales, presentándose frecuentemente disueltos los bioclastos de naturaleza aragonítica. Los niveles de areniscas de grano fino se presentan techo de los niveles margosos en secuencias negativas de somerización que en ocasiones culminan con un nivel de raíces de manglar. Las calizas coralinas forman cuerpos de reducida extensión lateral compuestos fundamentalmente por fragmentos de corales ramosos que dan una estratificación cruzada a media y gran escala. En los núcleos y los bordes de los cuerpos se identifican en ocasiones corales y pequeños biohermos en posición de vida. En los afloramientos del sector Sur están presentes estas mismas facies, entre las que se intercalan, además, niveles detríticos con potencias de hasta 2 m con microconglomerados y arenas de grano grueso y medio. Se presentan por lo general en secuencias positivas con base erosiva que en los casos más completos constan de muro a techo de conglomerados y arenas gruesas sin estructuración, arenas gruesas medias con estratificación cruzada en surco y arenas medias-finas con laminación cruzada plana y “herring bone”. El medio de depósito puede caracterizarse como marino transicional en ambiente de marismas en que las arenas finas representarían depósitos de “levee” y los detríticos gruesos corresponderían a secuencias de relleno de canales mareales.

En los afloramientos del sector sur se ha cartografiado, además, una facies de predominio carbonatado constituida fundamentalmente por calizas blanquecinas limosas con corales entre las que se intercalan niveles de calizas “grainstone” y margas o calizas nodulosas. Las calizas limosas son biomicritas con contaminación terrígena de finos que puede localmente ser importante y son básicamente biomicritas con textura “wackestone-packestone”.

Incluyen frecuentes corales y pequeños biohermos de corales en posición de vida de hasta 1 m de altura entre los que predominan claramente las formas globosas, pero con presencia ocasional de colonias ramificadas. La bioturbación, fundamentalmente de Thalasinoides, puede llegar a ser muy intensa en algunos puntos dando lugar a la formación de niveles intensamente nodulizados. Los niveles de calizas “grainstone”, y ocasionalmente “rudstone”, tienen potencias decimétricas y son fundamentalmente bioclásticas, aunque los intraclastos pueden alcanzar en

las “rudstone” hasta el 24%. Son de color blanquecino y presentan una elevada porosidad móldica, correspondiendo a facies de alta energía dentro de una zona arrecifal muy somera.

Las muestras micropaleontológicas tomadas dentro de esta unidad en la presente hoja han proporcionado asociaciones de foraminíferos planctónicos con las especies *Globigerinoides trilobus*, *G. sacculifer*, *G. obliquus* y *Orbulina universa* que no permiten precisar su edad más allá del intervalo Mioceno Superior-Plioceno. En base a correlación regional se asigna a la formación una edad Plioceno Inferior.

Cuaternario

Formación La Isabela: Calizas arrecifales. Pleistoceno

La Formación La Isabela fue definida por Marcano y Tabares (1982) quienes la han datado como perteneciente al Pleistoceno temprano. Esta Formación aflora dentro de la hoja en los alrededores de Pepillo Salcedo con algunos buenos afloramientos en el casco urbano y en la zona de costa próxima a la frontera con Haití. Son calizas arrecifales y pararrecifales con abundantes corales, frecuentemente en posición de vida, que en los afloramientos presentan colores blancuzcos y fuera de la línea de costa suelen presentar una pátina calicheide, generalmente milimétrica, pero que puede alcanzar espesores de 4 o 5 cm. La matriz, localmente abundante es un “grainstone” bioclástico y presentan cemento micrítico ocasionalmente recristalizado. Ocasionalmente se aprecian fenómenos de sideritización a favor de diaclasas.

Además de corales la unidad presenta una fauna muy abundante, predominantemente de moluscos, con especies actuales, entre las que destaca la presencia de grandes conchas de Lambí (*Strombus gigas*). Los corales, pertenecientes a especies actuales, al menos en su mayoría, presentan formas muy variadas, desde ramificados hasta hemisféricos.

Terrazas altas: Conglomerados con pátina ferruginosa. Pleistoceno

Los materiales atribuidos a terrazas altas son depósitos tabulares horizontales, con hasta 4 m de potencia, de cantos rodados polimícticos con tamaños predominantes de entre 3 y 15 cm y matriz arenosa. La composición de los cantos, con metavulcanitas, anfibolitas dioritas y gabros, indica su procedencia de la Cordillera Central. Los cantos presentan una pátina ferruginosa, que afecta también a la matriz, y que da a los depósitos tonos rojizos. Los afloramientos son por lo general muy mediocres y únicamente en algunos puntos puede apreciarse la presencia de estratificaciones cruzadas e imbricación de cantos.

Su atribución a niveles altos de aterrazamiento se basa en la altura de su base, unos 30 m, en relación con la mucho menor cota relativa que presentan las terrazas medias en las proximidades de la planicie aluvial del Yaque en la hoja de Mao, no obstante, es también posible que estos depósitos estén en relación con el río Masacre, cuyos niveles de aterrazamiento son menos conocidos, y podrían ser más altos, con lo que no se descarta que puedan representar terrazas medias de este último río. En cualquier caso, cabe atribuirles una edad pleistocena, tanto por su cota de aterrazamiento como por la rubefacción que presentan.

Marisma baja: manglar. Holoceno

Los manglares que ocupan dentro de la hoja las áreas de marisma baja no permiten en general observar los materiales que ocupan esta franja, si bien en algunos casos se ha podido observar la presencia de fangos con alto contenido en materia orgánica y abundantes conchas de bivalvos y gasterópodos, frecuentemente en posición de vida.

Marisma alta: limos y arenas finas. Holoceno

Son depósitos, de carácter eminentemente detrítico fino. En algunos casos son visibles grandes superficies con eflorescencias salinas. Se trata básicamente de limos de colores negruzcos y olor fétido que incorporan abundantes restos de bivalvos y gasterópodos. No es posible el establecimiento de su espesor, posiblemente de orden métrico a decamétrico. En cuanto a su edad, corresponden al Holoceno.

Cordón litoral: arenas. Holoceno

Un gran cordón litoral arenoso se desarrolla en la hoja desde Punta Presidente hasta la desembocadura del Yaque. Se trata de arenas finas a medias, con estratificación cruzada plana y niveles de concentración de minerales pesados, que tierra adentro han dejado una serie de crestas correspondientes a cordones relictos. En las zonas situadas entre crestas se desarrollan pequeños campos de dunas, nucleadas por la vegetación, con alturas decimétricas. En las crestas, sobre todo en la adyacente a la costa y las próximas al límite con la marisma, se superponen también en ocasiones pequeñas dunas que pueden llegar a alcanzar alturas próximas a un metro.

El conjunto del cordón litoral presenta una forma característica de un delta dominado por las olas, que sería, en gran parte, un delta relictos relacionado con la antigua desembocadura del Yaque en Punta Luna. El extremo Noreste del cordón litoral está afectado en estos momentos por una fuerte erosión costera, habiendo llegado a retroceder la línea de costa más de 300 m, como puede comprobarse comparando los mapas topográficos a escala 1:50.000 de 1984 con la ortoimagen de satélite a la misma escala de 2002. Este retroceso probablemente está relacionado con la fuerte antropización de la planicie de inundación del Yaque, en la que se han construido numerosos canales artificiales que disminuyen la carga.

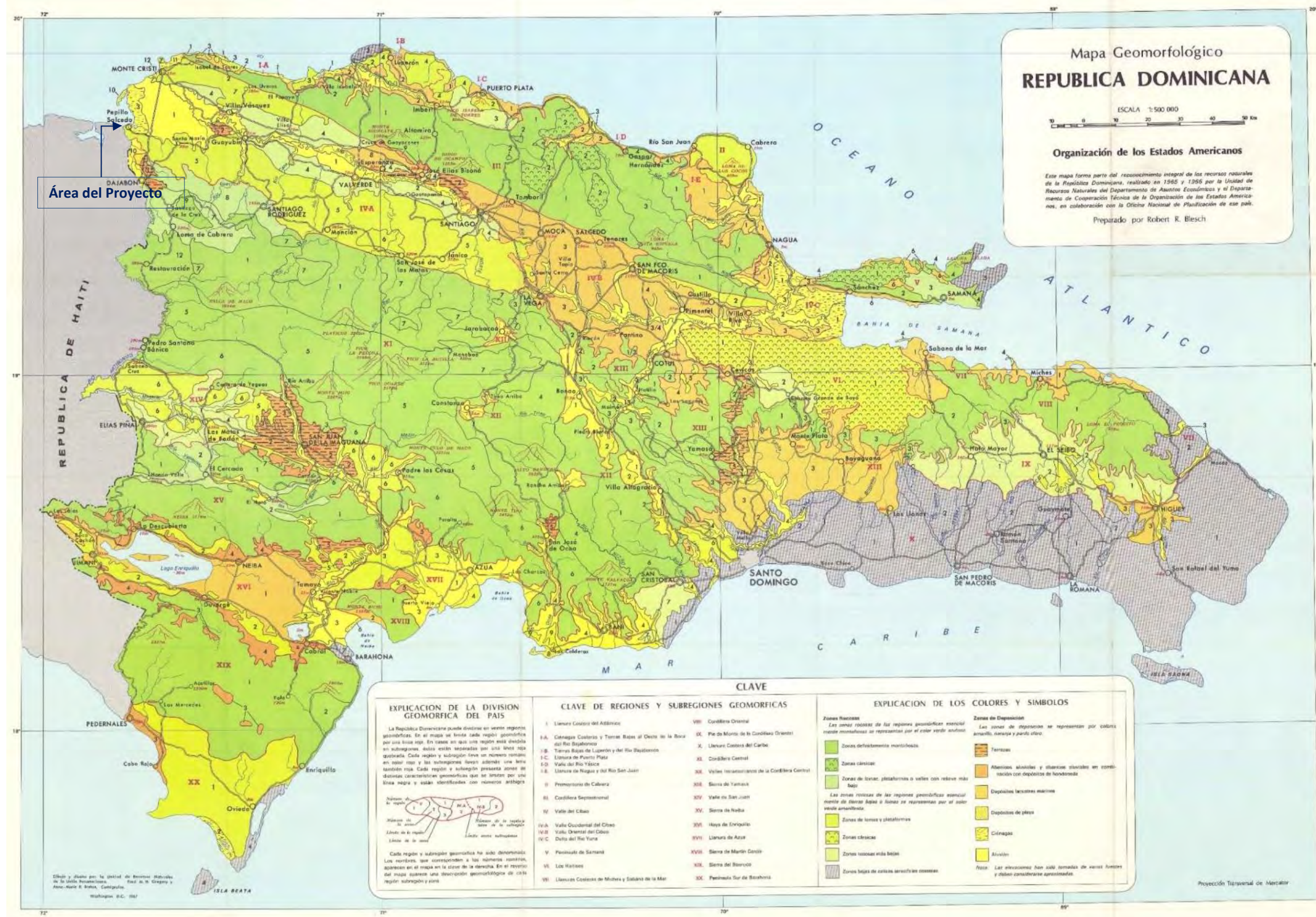
Antrópico: Vertederos, escombreras y rellenos. Holoceno

Al sur de la ciudad de Pepillo Salcedo se encuentra un vertedero con relleno de escombros que ocupa una superficie de unos 250.000 m². Dentro de la misma ciudad la carretera al puerto y parte de las instalaciones portuarias ocupan un espacio de la marisma relleno con escombros. Otros pequeños vertederos, en las inmediaciones de núcleos de población, son muy frecuentes, pero no tienen dimensiones representables a la escala de la cartografía realizada.

5.2.1.4 Geomorfología

Según el Mapa Geomorfológico de la República Dominicana a escala 1:500.000 (OEA, 1967) (**Figura 5.2.1.4.a**), el país está dividido en 20 Regiones Geomórficas y que todavía tienen 8 subregiones, como se muestra en la secuencia.

Figura 5.2.1.4.a
Mapa Geomorfológico de la República Dominicana



1 Llanos Costeros del Atlántico	11 Cordillera Central
2 Promontorio de Cabrera	12 Valles Intramontanos de la Cordillera Central
3 Cordillera Septentrional	13 Sierra de Yamasá
4 Valle del Cibao	14 Valle de San Juan
5 Península de Samaná	15 Sierra de Neiba
6 Los Haitises	16 Hoya de Enriquillo
7 Llanuras Costeras de Miches y Sabana de la Mar	17 Llanura de Azua
8 Cordillera Oriental	18 Sierra de Martín García
9 Pie de Monte de la Cordillera Oriental	19 Sierra de Bahoruco
10 Llanura Costera del Caribe	20 Península Sur de Barahona

El proyecto ocurre en su mayor parte en la porción de la subregión Vale Occidental del Cibao al oeste de la Región V (Valle del Cibao).

El Cibao es una unidad fisiográficamente bien diferenciada, que en su parte oriental alberga la red hidrográfica del río Yuna y en la occidental la del río Yaque del Norte. Geológicamente, es una fosa de hundimiento estrecha y alargada, comprimida entre los pilares formados por la Cordillera Septentrional al norte, y la Cordillera Central y la Sierra de Yamasá, al sur, de los que la separan grandes fallas producidas por gravedad y comprensión, y en la que se encuentran depositados gruesos sedimentos marinos que yacen en contacto sobre el basamento complejo de estructura sinclinal. Estos sedimentos afloran en la cuenca y en las estribaciones de las cordilleras citadas.

La Cordillera Septentrional, que lo limita al norte, corta al valle en forma regular y neta, especialmente en la parte central y oriental. La Cordillera Central que lo limita al sur lo hace en forma irregular, creando entrantes por la formación de valles secundarios. Esto último se debe posiblemente a que los afluentes principales de los ríos que forman el eje del valle provienen de la Cordillera Central.

El valle del Cibao está dividido en dos partes aproximadamente iguales por una línea de aguas de poca elevación, situada al este de la ciudad de Santiago, empezando en el Alto de Bejarán en Tamboril y terminando cerca de la ciudad de La Vega, incluyendo los pequeños cerros El Castillo (donde se encuentra el Monumento a los Héroes de la Restauración, en Santiago) y el Santo Cerro.

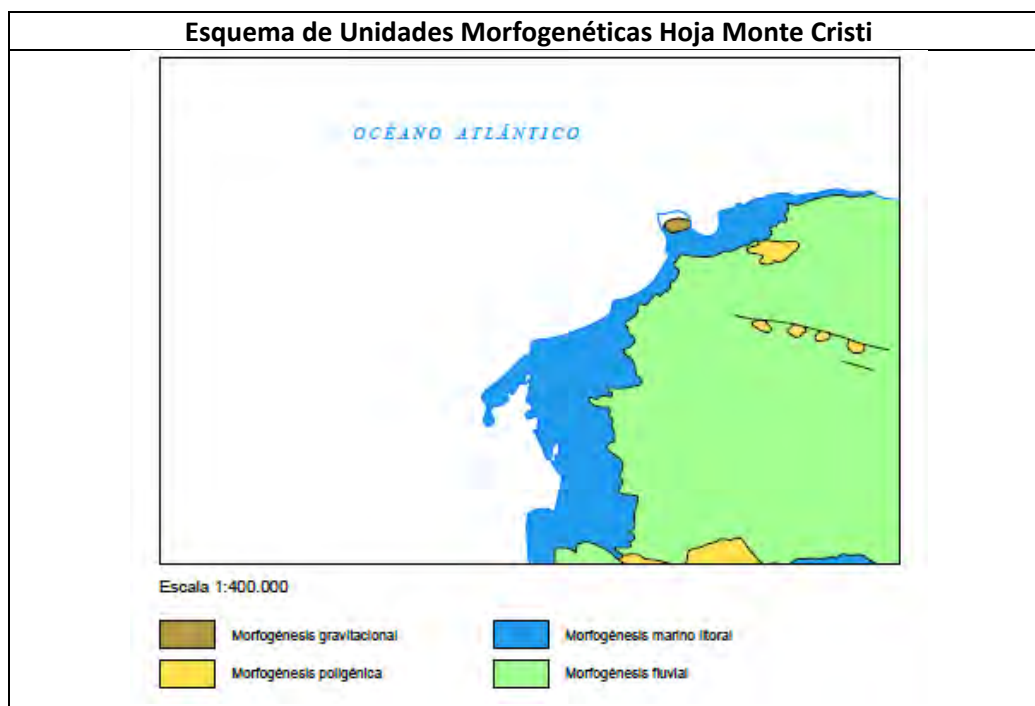
La parte occidental es drenada por el sistema hidrográfico del río Yaque del Norte, que la recorre longitudinalmente con dirección noroeste desde el centro del valle hasta desaguar en el océano Atlántico, después de recorrer cerca de 240 km. Esta porción del valle es conocida con el nombre de Valle Occidental del Cibao o Línea Noroeste y es característicamente más seca que la parte oriental.

La mitad oriental del valle del Cibao es drenada por los ríos Camú y Yuna, cuyas aguas se vierten en la bahía de Samaná, después de un extenso recorrido a lo largo de la parte central del valle. En la parte más baja, el río Yuna forma un extenso delta que se distingue por la presencia de extensas áreas de turba, que en algunas partes alcanzan gran profundidad. La porción este del valle del Cibao, desde Santiago hasta la bahía de Samaná, es conocida por el nombre de Valle

Oriental del Cibao, Cibao Oriental, o Valle de la Vega Real. Esta parte del valle es más húmeda y contiene los suelos más productivos y más continuamente cultivados, no solamente del Cibao, sino de todo el país.

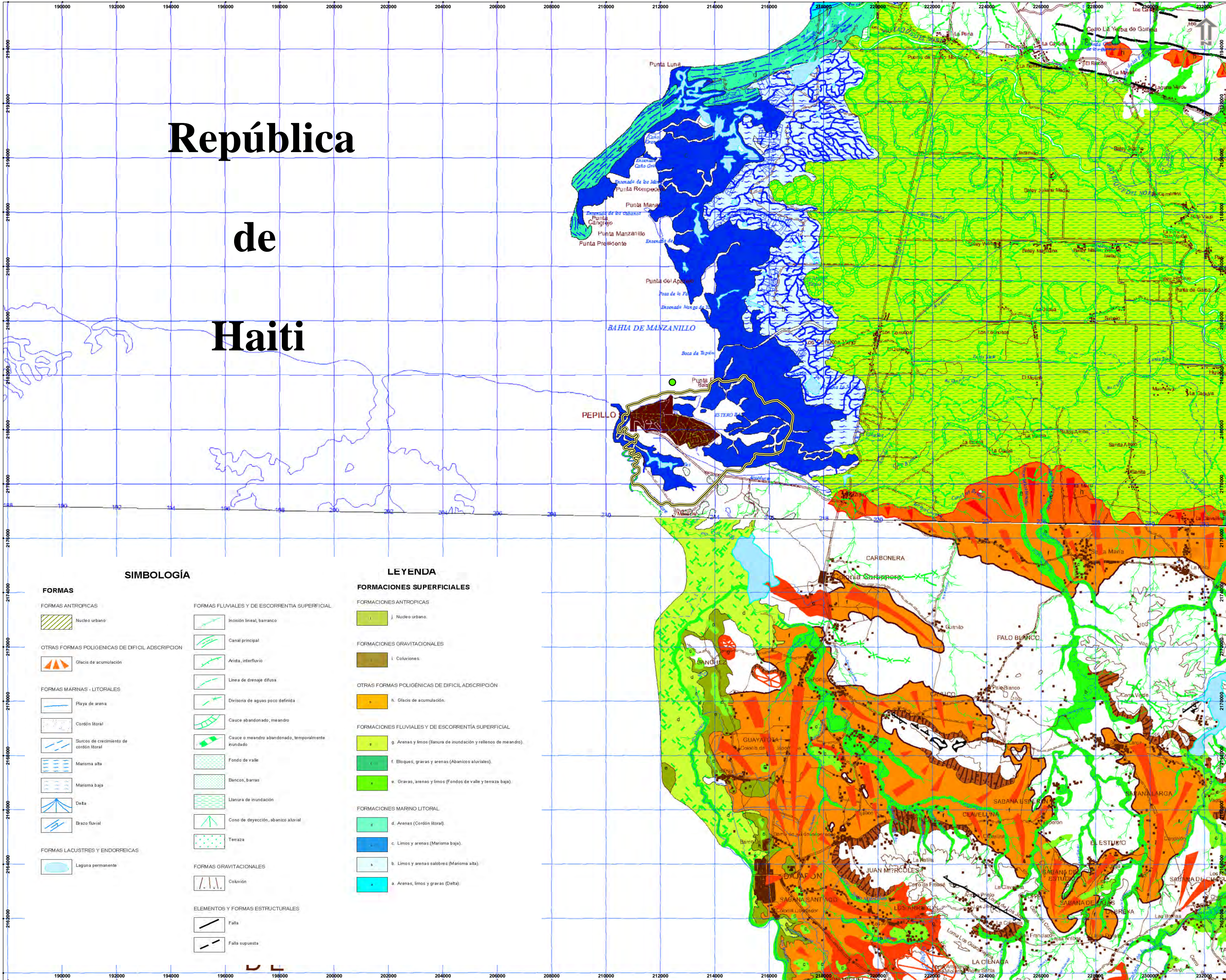
La principal característica diferencial entre las mitades oriental y occidental es la escasez de lluvias en el Valle Occidental. Esta deficiencia se debe a que los principales vientos transportadores de lluvia se orientan de este a oeste en esta parte del país. Cuando entran por la parte nororiental de la isla, van dejando su carga de lluvia, la cual disminuye hacia el oeste. El siguiente cuadro da una idea de la disminución de la lluvia anual que recibe cada zona a medida que su situación es más occidental.

Según más reciente mapeo de las unidades morfogénicas presentado en el Mapa Geomorfológico de la República Dominicana, escala 1:100.000 (**Mapa 5.2.1.4.a**), las formas de relieve fueron designadas de acuerdo con su génesis, como se muestra en la figura a continuación, contemplando la hoja de Monte Cristi.



Estudio morfoestructural

El relieve de la región hoja está condicionado por las estribaciones más occidentales de la Cordillera Septentrional y, en gran medida, por los procesos de acumulación de sedimentos en la planicie aluvial del río Yaque del Norte en el Valle Occidental del Cibao y el retrabajamiento de estos por la acción morfogénica del mar en el litoral. Por tanto, se considera que en la hoja aparecen las siguientes unidades morfoestructurales de rango mayor: la Cordillera Septentrional y el Valle del Cibao. Dentro del Valle del Cibao pueden identificarse dos subunidades a saber: la planicie aluvial del río Yaque del Norte y la orla litoral de Montecristi-Pepillo Salcedo. Estas unidades se describen a continuación por su relación con las unidades tectónicas y posición geográfica en la hoja.



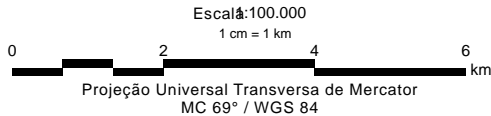
- Legenda**
- Ubicación del Puerto de Manzanillo
 - Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico

SIMBOLOGÍA

- FORMAS**
- FORMAS ANTROPICAS**
- Núcleo urbano
- OTRAS FORMAS POLIGENICAS DE DIFÍCIL ADSCRIPCION**
- Glacia de acumulación
- FORMAS MARINAS - LITORALES**
- Playa de arena
 - Cordón litoral
 - Surcos de crecimiento de cordón litoral
 - Marisma alta
 - Marisma baja
 - Delta
 - Brazo fluvial
- FORMAS LACUSTRES Y ENDORREICAS**
- Laguna permanente
- FORMAS FLUVIALES Y DE ESCORRENTIA SUPERFICIAL**
- Inciación lineal, barranco
 - Canal principal
 - Arista, interfuvio
 - Línea de drenaje difusa
 - Divisoria de aguas poco definida
 - Cauce abandonado, meandro
 - Cauce o meandro abandonado, temporalmente inundado
 - Fondo de valle
 - Bancos, barras
 - Llanura de inundación
 - Cono de deyección, abanico aluvial
 - Terraza
- FORMAS GRAVITACIONALES**
- Coluvión
- ELEMENTOS Y FORMAS ESTRUCTURALES**
- Falla
 - Falla supuesta

LEYENDA

- FORMACIONES SUPERFICIALES**
- FORMACIONES ANTROPICAS**
- Núcleo urbano
- FORMACIONES GRAVITACIONALES**
- Coluviones
- OTRAS FORMAS POLIGENICAS DE DIFÍCIL ADSCRIPCION**
- Glacia de acumulación
- FORMACIONES FLUVIALES Y DE ESCORRENTIA SUPERFICIAL**
- Arenas y limos (llanura de inundación y rellenos de meandro)
 - Bloques, gravas y arenas (Abanicos aluviales)
 - Gravas, arenas y limos (Fondos de valle y terraza baja)
- FORMACIONES MARINO LITORAL**
- Arenas (Cordón litoral)
 - Limos y arenas (Marisma baja)
 - Limos y arenas salobres (Marisma alta)
 - Arenas, limos y gravas (Delta)



Ciente: **MOPC** MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Mapa 5.2.1.4.a : **Mapa de Geomorfología**

Proyecto: **Estudio de Impacto Ambiental y Social EIAS Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo**

Data	Escala	Mapa	Revisão
Enero de 2021	1:100.000	Mapa 5.2.1.4.a:	01

La Cordillera Septentrional presenta la zona de relieve más abrupto del área, sin embargo, no ocurre en las áreas de influencia de la carretera. Esta cordillera muestra de forma fehaciente la existencia de fallas lineales que compartimentan esta unidad de su vecina el Valle del Cibao representada esta última en la Hoja por la planicie aluvial del río Yaque del Norte. Esta planicie se caracteriza por presentar un cinturón de meandros bien desarrollado que recubre los sedimentos acumulados en el Valle del Cibao, unidad morfoestructural que incluye el trazado del propio Yaque. Por último, puede diferenciarse la orla litoral de Montecristi-Pepillo Salcedo que posee su propia idiosincrasia debido a la influencia oceánica.

Formas estructurales

La influencia tectónica en el origen y configuración del relieve queda reflejada en las denominadas formas estructurales. La alternancia de capas de roca con diferente respuesta al ataque de los agentes externos propicia la erosión diferencial reflejando en la morfología caracteres geológicos estructurales. Es por tanto la estructura geológica la que controla el relieve. Los agentes externos solo descubren y modelan sobre un patrón preestablecido.

Las formas estructurales si bien son minoritarias en la Hoja de Pepillo Salcedo su importancia morfogenética es muy notable. Se trata de fallas con expresión morfológica clara que aparecen en la Cordillera Septentrional. De dirección ESE WNW compartimentan bloques claramente. En el labio hundido de las fallas es frecuente encontrar asociadas formas de acumulación de sedimentos recientes como abanicos aluviales, glaciares de acumulación y coluviones mientras que el bloque elevado es topográficamente muy visible y no presenta formaciones superficiales. Tal es el caso de la Falla de Montecristi. Estas fracturas pertenecerían a la rama norte del sistema de falla que compartimenta la Cordillera Septentrional de la isla Española en el sentido de Mann *et al.* (1998) - *Mountain front fault zone*- y muestran características geomórficas típicas de fallas con actividad reciente como desplazamientos o saltos de los cursos fluviales y ejes de drenaje que cruzan la fractura (offsets). Los prominentes escarpes asociados a estas fracturas están a veces relacionados con el contraste litológico a ambos lados de la falla; areniscas más resistentes al norte y limolitas al sur de las mismas.

Estudio del modelado

La acción de los agentes externos sobre dominios tan contrastados como la Cordillera Septentrional, la planicie aluvial del río Yaque del Norte y la orla litoral de Montecristi-Pepillo Salcedo tiene como resultado una expresión geomorfológica sensiblemente diferente. Así, el modelado de la sierra es el producto de una larga evolución presidida por los procesos geodinámicos internos (ígneos y tectónicos) acaecidos a lo largo del periodo Cretácico- Terciario, generadores de relieves positivos, sobre los que han actuado, con mayor o menor efectividad, diversos agentes morfogenéticos encaminados a la destrucción o modelado de dichos relieves, destacando los de carácter fluvial y gravitacional.

En el caso de la planicie aluvial del río Yaque del Norte, puede considerarse que la creación de su fisonomía básica arranca con los procesos de sedimentación y acumulación de los materiales procedentes de las Cordilleras Central y Septentrional, iniciados entrado el Neógeno, en el Valle del Cibao. El retrabajamiento en la costa por parte del océano es el responsable en última instancia del modelado de la orla litoral de Montecristi-Pepillo Salcedo.

Formas gravitacionales

Se encuentran representadas únicamente en el borde meridional de la hoja. Son los *coluviones*, formados como respuesta al desequilibrio provocado en las laderas por la erosión fluvial.

Formas fluviales y de escorrentía superficial

Son las formas con mejor representación cartográfica de toda la zona. Su cartografía permite asimismo y de forma complementaria una detallada caracterización de la red de drenaje. Constituyen la práctica totalidad de la superficie de la de la planicie aluvial del río Yaque del Norte, donde destaca la extensión de los cinturones de meandros, sin olvidar la orla de glaciares, abanicos y conos de deyección que se disponen al pie de los relieves.

La red de drenaje puede ser clasificada basándose en la densidad de corrientes, textura y forma, factores todos ellos deducibles a partir de fotointerpretación, aplicando la clasificación de Way. La planicie aluvial del Yaque presenta una densidad de drenaje gruesa con una textura de drenaje desordenada propia de las llanuras aluviales. Los terrenos de la Cordillera Septentrional presentan una densidad de drenaje fina a media con una textura de drenaje de tipo dendrítico.

La mayor variedad de formas ligadas depósitos fluviales se encuentra en el valle del río Yaque del norte, en cuya planicie aluvial se incluyen planicie de inundación, cauces y meandros abandonados.

Los fondos de valle aparecen bien representados en la Cordillera Septentrional y en el enlace de esta con la planicie del río Yaque. Estas formas suelen quedar delimitadas por rupturas de pendiente, más o menos pronunciadas, cóncavas, en ambas orillas a lo largo de su curso. Pueden presentar drenaje en su parte media o no. Cuando el drenaje incide el fondo de valle se ha cartografiado como incisión lineal. Es frecuente que los fondos de valle hayan sido habilitados para el cultivo por lo que muestran cierta antropización que se traduce en márgenes que protegen los campos. Esta forma implica por sí misma un cierto depósito. A pesar de su aparente falta de funcionalidad forman parte de la red de drenaje concentrando, en caso de fuertes precipitaciones, la arroyada. Son el principal testimonio de la actividad sedimentaria de los principales elementos de la red fluvial actual.

Solo se han identificado niveles de terrazas, probablemente pertenecientes al sistema del río Masacre, al Sur de la población de Pepillo Salcedo. Probablemente la ausencia de niveles en el Yaque sea la consecuencia del bajo potencial de encajamiento debido a la escasa diferencia altimétrica entre la planicie y su nivel de base, constituido por el océano Atlántico.

Entre las formas erosivas se han reconocido: marcas de incisión lineal, ampliamente representadas en la Cordillera Septentrional y aristas divisorias.

Formas poligénicas

Se incluyen en este grupo las formas cuya morfogénesis puede atribuirse a la acción simultánea o sucesiva de más de un proceso morfogenético.

En este grupo se incluyen los piedemontes, que constituyen la transición entre zonas elevadas, donde la erosión es el proceso predominante, y las áreas de bajo relieve en las que imperan el transporte y sedimentación. Por tanto, las formas que se generan en los pedimentos pueden ser de carácter erosivo o mixto como los glacis o claramente deposicional como los abanicos aluviales.

Los glacis y los abanicos aluviales pueden estar íntimamente relacionados por lo que a veces surge un problema para diferenciarlos, aunque desde un punto de vista morfogenético los abanicos se incluyen claramente en el sistema fluvial. Un abanico puede convertirse en un glacis como consecuencia del descenso del nivel de base y un aumento de la erosión que provoca su degradación y, a su vez, este puede quedar fosilizado por aportes posteriores formando un claro abanico. Se ha preferido describir el piedemonte que aparece al sur de la Hoja como glacis por diversas razones: en primer lugar para remarcar su origen poligénico; asimismo se ha tenido en cuenta que los glacis son propios de áreas con relieve poco contrastado, como es el caso, a diferencia de los abanicos, que son más abundantes en relieves enérgicos; el espesor del depósito es inferior a 1/100 de la longitud de la forma y presenta las mayores potencias, al menos aparentemente, en las zonas más distales, características más propias de los glacis; por último el considerar la peculiaridad climática de esta zona semiárida y seca, entorno más típico de los glacis que de los abanicos aluviales. De todas formas, la adscripción de estas formas a abanicos aluviales de baja pendiente degradados también podría ser posible, aunque por su descripción habría que incluirlos necesariamente en las formas poligénicas.

Formas marinas-litorales

Se circunscriben a la orla litoral de Montecristi-Pepillo Salcedo. Son formas estrictamente relacionadas con la franja costera. Estas formas son predominantes en el Área de Influencia Indirecta del Puerto Manzanillo.

El río Yaque del Norte presenta en la actualidad delta muy modesto, si tenemos en cuenta la longitud y caudal de este curso, lo que lleva a pensar que gran parte de los sedimentos aportados por el Yaque son redistribuidos por las corrientes marinas a lo largo de la costa. Como prueba de ello un cordón litoral se extiende a lo largo de 12 km al Suroeste de la desembocadura del río Yaque configurando en su extremo una flecha litoral, es la denominada península de Manzanillo (Fuente, 1976); este cordón se dispone como una franja de 700 m de anchura paralela a la línea de costa. En la zona denominada punta de la Luna el cordón se ve momentáneamente interrumpido y la línea de costa se adentra en el mar dibujando una forma groseramente deltaica que se interpreta como los restos de un antiguo delta totalmente retrabajado. Este delta se formó debido a una avulsión, provocada por una de las grandes avenidas del Yaque, en una fecha no registrada y fue enderezado posteriormente hacia la Bahía de Montecristi, a finales del siglo XIX mediante una represa cerca de Las Cañas (FUENTE, 1976).

El cordón litoral prosigue hasta Punta Cangrejo. La morfología del mismo está definida por el desarrollo longitudinal de dunas, que alcanzan alturas métricas, a cuya espalda se reconocen los surcos de crecimiento. El desarrollo completamente asimétrico del cordón a ambos lados de la desembocadura del río Yaque del norte, sugiere que su formación puede hallarse, de alguna manera, relacionada con la migración de sedimentos desde la desembocadura por corrientes paralelas a la costa en sentido SW. De forma accesoria a lo largo de su frente se extiende una estrecha playa de arena.

La influencia de las mareas ha permitido el desarrollo de una marisma baja, localizada bajo la influencia de las mareas diarias y colonizada por un manglar, y de una marisma alta, situada en la zona de influencia de las mareas excepcionales; debido a la baja pendiente del terreno, se extienden varios kilómetros hacia el interior localizándose los mayores desarrollos a espaldas del cordón alcanzando en diversas ocasiones los 6 km. El detalle geomorfológico de la zona incluye canales y lagunas mareales. Como consecuencia del efecto del cordón y de la tendencia ascendente de la región con respecto al nivel del mar, hacia el interior se extiende una franja podría corresponder en parte a la planicie de marea abandonada.

Formas antrópicas

Como agente geomorfológico, el hombre actúa en diferentes sentidos: modificando el paisaje debido a los usos del suelo para actividades agropecuarias, labores extractivas (canteras a cielo abierto, minería, trincheras, desmontes, salinas), construcción de redes de transporte y asentamientos urbanos o de tipo industria. Localmente, la remoción de materiales y la modificación de la topografía original son intensas, bien allanando, rellenando o ahuecando el terreno.

Evolución e historia geomorfológica

Aunque evidentemente la morfología de la región está influenciada en última instancia por los procesos sedimentarios acaecidos a lo largo del Neógeno, su fisonomía actual se ha perfilado fundamentalmente en dos etapas de su historia: la primera, durante el Neógeno, tras el inicio de la colisión arco-continente entre La Española y las Bahamas, cuando la deformación subsecuente, generalmente traspresiva, estableció la distribución de cordilleras y depresiones visibles hoy día; y la segunda, ya en el Cuaternario, cuando el relleno pliocuaternario de las cuencas fue configurado de acuerdo con la geometría actual. La superposición de ambas etapas estableció el diseño regional básico sobre el que ha actuado el modelado holoceno, diseño basado en la presencia del Valle del Cibao entre la Cordillera Septentrional y el piedemonte de la Cordillera Central. La evolución holocena ha estado condicionada principalmente por la actividad neotectónica, que ha producido una tendencia regional ascendente, y por los procesos fluviales, que no sólo han llevado a cabo una importante labor de incisión en las áreas montañosas, sino que con sus aportes sedimentarios han provocado la colmatación del Valle del Cibao, especialmente representado por la llanura aluvial del río Yaque del Norte.

A finales del Plioceno, el Valle del Yaque y parte del piedemonte de la Cordillera Central en el ámbito de la hoja debía constituir ya un entrante marino. Simultáneamente, la zona montañosa ya habría adquirido una configuración parecida a la actual, mediante la acción del encajamiento de la red fluvial, el desarrollo de superficies de erosión y la actividad neotectónica, manifestada especialmente por el desnivelamiento y el desplazamiento horizontal de bloques.

La evolución reciente del ámbito del área del proyecto ha estado condicionada en parte por la acumulación sedimentaria en el Valle del Yaque. La incisión fluvial ha sido poco marcada en la depresión como consecuencia de su pequeño desnivel con respecto al mar. La actividad de las áreas montañosas circundantes, Cordillera Septentrional y Cordillera Central no ha sido simétrica. En el primer caso ha sido liderada por el encajamiento de la red fluvial y la actividad neotectónica, desencadenando el desarrollo de una extensa orla de abanicos aluviales y conos de deyección. En el caso de la Cordillera Central la actividad neotectónica no ha sido al menos

tan manifiesta y el piedemonte existente con amplios glacis (hoja de Dajabón) responde a un modelo más estable. Sin embargo, en las zonas elevadas la actividad erosiva fue de importancia borrando cualquier resto conspicuo de superficies de erosión que solo se habrían conservado ocasionalmente (hoja de Monción). La actividad de la Falla Septentrional ha sido manifiesta y muestra características geomórficas típicas de fallas con actividad reciente pudiendo considerarse totalmente activa en la actualidad.

El trazado del curso bajo del Yaque del Norte se ha visto alterado en diversas ocasiones debido a avulsiones ocasionadas con toda seguridad por caudales de avenida relacionados con episodios de huracanes. Es conocido que el Yaque del Norte desembocaba unos 15 kilómetros al sur de su desembocadura actual a finales del siglo XIX y que fue enderezado de nuevo hacia la bahía de Montecristi mediante una represa cerca de Las Cañas.

5.2.1.5 Suelos

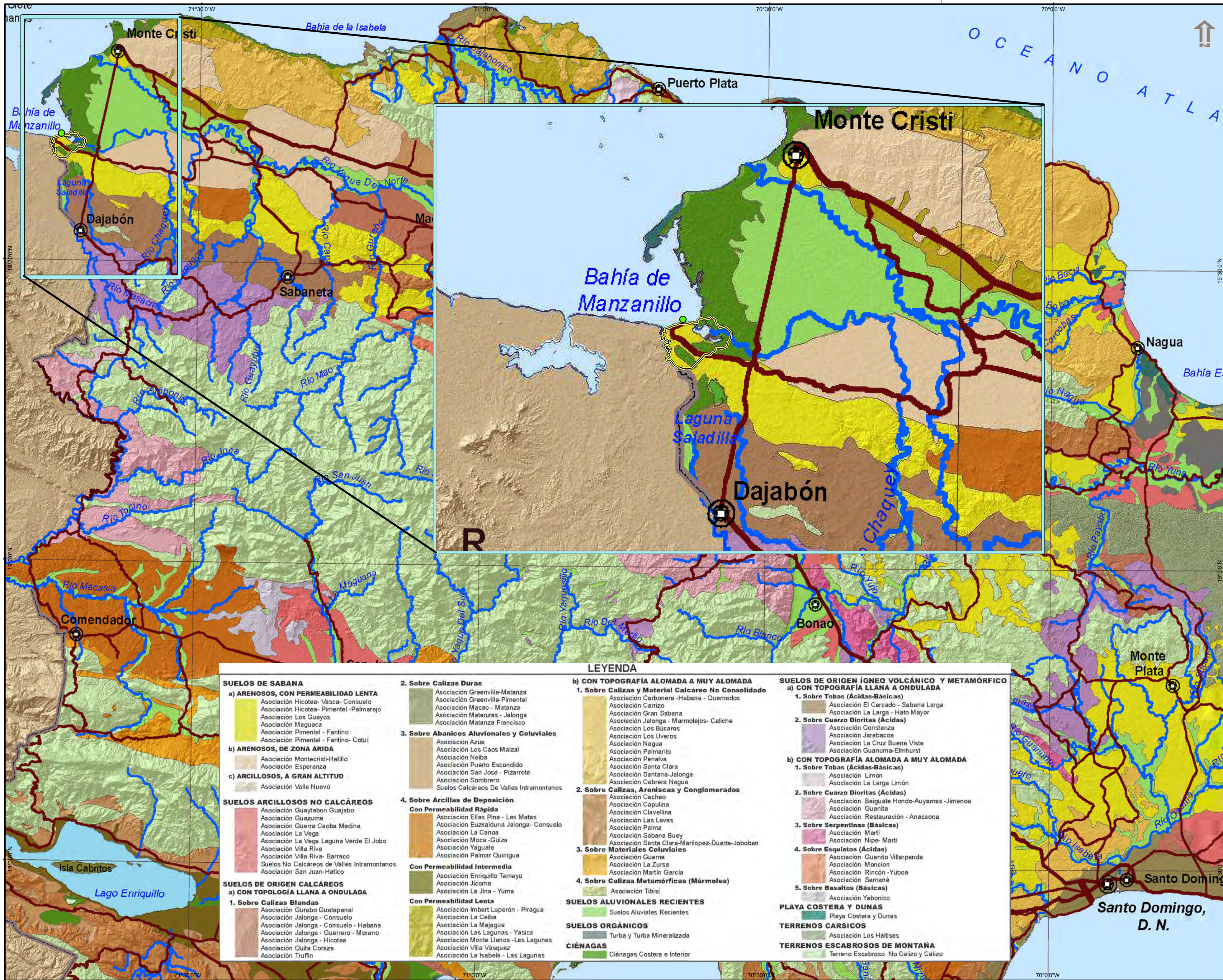
La caracterización pedológica de los marcos que componen el área de influencia indirecta del proyecto propuesto utilizó como fuente el mapa Asociaciones de Suelos de la República Dominicana presentado en el **Mapa 5.2.1.5.a - Mapa de Suelos**. También se consultó a la división de la URP de la República Dominicana, que complementó la caracterización.

Desde el río Yaque del Norte hasta la región de Copey, predominan los suelos aluviales recientes (Asociación Aluviales Recientes), estando también presentes las zonas ciénagas (Ciénagas Costeras e Interior) que se extienden hacia el oeste hasta la Bahía de Manzanillo en una zona ocupada principalmente por el Parque Nacional Monte Cristi.

Desde Copey hacia Bahía de Manzanillo, las zonas ciénagas del Parque Nacional Monte Cristi (Ciénagas Costeras e Interior) predominan en la margen derecha de la carretera Pepillo Salcedo. En el resto de la zona de influencia indirecta del Puerto de Manzanillo, tanto en el área urbana del municipio como en los otros márgenes de la carretera, predominan los suelos arenosos de lenta permeabilidad (Asociación Maguaca).

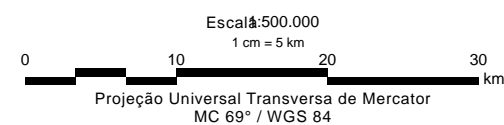
Considerando la URP del territorio dominicano, en el área de influencia del proyecto, hay predomina la URP 35.

En la URP 35, el material subyacente es material coluvial-aluvial, en zonas climáticas con una marcada estación seca en el primer trimestre del año. La precipitación anual en estos suelos varía entre 1.000 mm y 1.400 mm y la temperatura oscila entre 25°C y 27°C. Los suelos son generalmente arcillosos, de color marrón oscuro y tienen buen drenaje y profundidad. Son moderadamente alcalinos y presentan una alta saturación de bases y una lenta permeabilidad. Al igual que las dos unidades mencionadas anteriormente, el uso de estos suelos está limitado por la baja disponibilidad de humedad, así como por la textura de la arcilla. En estas áreas la profundidad del sustrato rocoso es generalmente superior a 150 cm. El pH del suelo es alcalino, con una profundidad de entre 50 y 100 cm y sin acumulación superficial de agua.



Legenda

- Ubicación del Puerto de Manzanillo
- Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico



Ciente: **MOPC** MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Mapa 5.2.1.5.a :

Mapa de Suelos

Proyecto: **Estudio de Impacto Ambiental y Social EIAS Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo**

Data	Escala	Mapa	Revisión
Enero de 2021	1:500.000	Mapa 5.2.1.5.a:	01

5.2.1.6

Datos Oceanográficos

Los datos oceanográficos para el AII fueron obtenidos en un estudio de línea base ambiental y modelajes de condiciones oceanográficas para el diseño de un puerto en la Bahía de Manzanillo, realizado por la empresa Empaca-Ecoturismo Mundial y Proyectos Ambientales, S.R.L (EMPACA, 2018). En este estudio los datos oceanográficos fueron tomados por medio de equipamientos de medición directa.

Caracterización del Oleaje Habitual

Para la caracterización del oleaje se emplearon los datos de *hindcast* publicados por NOAA para el período comprendido entre febrero del 2005 y febrero del 2018. Los datos se colectaron del modelo WAVEWATCH III para el Caribe y la región del Atlántico Norte. Esta información comprende una serie de tiempo de 13 años con las características del oleaje a intervalos de 3 horas. Los datos se extrajeron en la zona de aguas profundas frente a la Bahía de Manzanillo.

A la serie de datos se le realizó un profundo análisis estadístico. Los datos fueron agrupados en intervalos de altura de ola y dirección de incidencia. También se agruparon según su periodo y el ángulo de incidencia. Se calculó entonces la frecuencia de ocurrencia de cada combinación de altura (hs) y dirección (dp) y de periodo (tp) y dirección (dp).

Para mostrar los resultados gráficamente se prepararon rosas de oleaje para la altura significativa y el periodo pico. Las rosas de oleaje son gráficos de barra direccionales, en los que los ángulos representan la dirección de incidencia de las olas y la longitud de las barras indica la frecuencia de ocurrencia. Esta descripción aplica tanto a la altura como al periodo. Los colores de las barras muestran el rango de altura o periodo del oleaje.

Adicionalmente se obtuvieron las tablas de frecuencia para el oleaje anual desde todas las direcciones y tablas independientes para cada dirección. Se utilizó una clasificación de 16 rumbos. Para facilitar el análisis estacional, en el informe se incluyen las tablas de frecuencia mensuales de las diferentes combinaciones de altura y periodo (EMPACA, 2018).

Luego del ajuste a la función de probabilidad, se obtuvieron las combinaciones de altura y periodo significativo por rumbos resumidas en la **Tabla 5.2.1.6.a**.

Tabla 5.2.1.6.a

Altura significativa (Hs) y período pico (Tp) por rumbos de incidencia

Rumbo	H _s (m)	T _p (s)
NNE	0.56	8.8
N	0.57	8.0
NNW	0.64	6.4
NW	0.73	4.8
Todas las direcciones	0.55	6.1

Oleaje extremo

Según Empaca (2018), para conocer la probabilidad de afectación por el oleaje durante las tormentas extremas se utilizó la aproximación desarrollada por Goda (1988) para probar la bondad de ajuste de cinco funciones de distribución de probabilidad a una serie de altura significativa extrema de las olas. La serie utilizada en el análisis fue tomada del modelo WAVEWATCH III para el Caribe y la región del Atlántico Norte.

Esta información comprende una serie de tiempo de 13 años con las características del oleaje a intervalos de 3 horas. Los datos se extrajeron en la zona de aguas profundas frente a la Bahía de Manzanillo, en las coordenadas 71.833333 W / 19.833333 N. Para obtener la serie de datos extremos se seleccionaron los eventos con alturas significativas iguales o superiores a 1.5 metros. En la **Tabla 5.2.1.6.b** se resumen las condiciones de oleaje para diferentes períodos de retorno.

Tabla 5.2.1.6.b

Condiciones de oleaje significativo para diferentes períodos de retorno. Condiciones en aguas profundas

Período de retorno (años)	Hs (m)	Tp (s)
2	2.43	17.64
5	3.12	18.48
10	3.71	19.05
25	4.54	19.74

Frecuentemente estas olas están asociadas a los huracanes. Aunque la mayor parte de los huracanes afectan a la costa sur del país, algunos fenómenos de esta naturaleza pasan por la costa norte y generan olas de gran energía.

Transformación del oleaje

Según Empaca (2018), cuando las olas se aproximan a la costa comienzan a sufrir una serie de transformaciones en su altura y dirección de propagación como resultado de la interacción con el fondo. Para conocer los cambios que ocurren en el oleaje desde el punto de cálculo del modelo WWIII y la zona del proyecto se utilizó el módulo TOMAWAC del sistema TELEMAR-MASCARET, que es un programa científico que modela los cambios del espectro de energía de las olas de viento, tanto en el dominio espacial como temporal y la agitación del oleaje para aplicaciones en el dominio oceánico, en los mares intracontinentales y en aguas de la zona costera. El modelo utiliza un esquema de solución por elementos finitos para discretizar el dominio marítimo y es parte del sistema TELEMAR, desarrollado por el *Laboratoire National d'Hydraulique et d'Environnement-LNHE* del *Research and Studies Directorate* del *French Electricity Board* (EDF-R&D).

TOMAWAC modela los estados del mar resolviendo la ecuación del balance del espectro direccional de densidad. Para ello, el modelo reproduce la evolución del espectro direccional de densidad en cada nodo de la rejilla de cómputo. En TOMAWAC el espectro direccional de oleaje se divide en un número finito de frecuencias de propagación f_i y direcciones θ_i . La ecuación de densidad del oleaje se resuelve para componente (f_i, θ_i) . Se trata de un modelo

de tercera generación, ya que no requiere de ninguna parametrización en la distribución espectral o direccional de la potencia.

TOMAWAC aplica a los siguientes dominios:

1. **Dominio oceánico:** Caracterizado por grandes profundidades. Profundidad relativa (d/L) mayor que 0.5. Considera la interacción entre el viento y las olas, la disipación por rotura de la ola debido al peralte y las interacciones no lineales.
2. **Mares continentales con profundidad media:** Caracterizado por profundidades relativas entre 0.05 y 0.5. Además de los fenómenos anteriores, describe la fricción de fondo, el *shoaling*, y la refracción debido a la batimetría y las corrientes.
3. **Dominio costero:** Profundidades relativas inferiores a 0.05. considera además la fricción de fondo, la rotura batimétrica, Considera además la inestabilidad en el nivel del mar y las corrientes debido a la marea y la sobreelevación por el apilamiento del oleaje.

Procesos físicos considerados por TOMAWAC.

- Fuentes de energía y su disipación:
- Fuerza del viento en la generación del oleaje.
- Rotura del oleaje producto del incremento en el peralte de las olas durante la generación y propagación.
- Disipación inducida por la fricción con el fondo.
- Disipación inducida por la rotura del oleaje debida a la batimetría. Disipación de la energía debido a la oposición de corrientes marinas.

Procesos conservativos de transferencia no lineal de energía

- Interacciones no lineales de resonancia cuádruple. Es el proceso de intercambio
- prevaleciente a grandes profundidades.
- Interacciones triples no lineales, que son el proceso prevaleciente en zonas someras.

Procesos relacionados con la propagación del oleaje

- Propagación del oleaje debida a la velocidad de grupo y en algunos casos, a la velocidad del medio en que las olas se propagan (corrientes marinas).
- Refracción inducida por la profundidad, que en zonas someras modifica la dirección de propagación de la ola e implica una transferencia de energía en el área de propagación.
- *Shoaling* o aumento en la altura de la ola con la reducción de profundidad, debido a la reducción de la longitud de onda y la variación en la velocidad de propagación de energía.
- Refracción inducida por las corrientes, que también ocasiona un cambio en la dirección de propagación de las olas y una transferencia de energía hacia las zonas de propagación.
- Interacción con corrientes inestables, que inducen transferencia de frecuencia (mareas).
- Difracción por estructuras costeras o bajos, resultando una transferencia de energía hacia las zonas protegidas.

Para aplicar el modelo a la zona del proyecto se preparó una malla flexible de elementos finitos con la información batimétrica.

La descripción de las condiciones de oleaje habituales partió del comportamiento en aguas profundas de las siguientes combinaciones de dirección, altura y período de las olas. La **Tabla 5.2.1.6.c** resume las condiciones de oleaje una vez transformado en la zona del estudio de Empaca (2018), que está inmediatamente al este del Puerto de Manzanillo objeto de este EIAS. Las coordenadas del punto donde se obtiene el oleaje de la Tabla son: X- 212 961, Y- 2 181 538.

Tabla 5.2.1.6.c

Condiciones de oleaje en la zona del proyecto de Empaca (2018), resultantes de la modelación con TOMAWAC

Dirección	Altura Hs (m)
NNE	0.13
N	0.34
NNW	0.53
NW	0.51

De igual forma se realizó un estudio de la transformación del oleaje en condiciones extremas. Se tomó una tormenta con período de retorno de 25 años, que tiene una altura de las olas (H_o) en aguas profundas de 4.54 m y un período pico de 19.74 s. El impacto de esta tormenta se evaluó desde todas las direcciones probables (NNE, N, NNW y NW).

La altura de las olas representa la transformación que sufren las olas al penetrar en la bahía de Manzanillo, luego de experimentar los procesos de refracción-difracción.

En este caso se ha seleccionado el punto de coordenadas: X- 212 977, Y- 2 181 914, donde existe una profundidad de 9.35 m.

Tabla 5.2.1.6.d

Condiciones de oleaje extremo en la zona del proyecto (Período de retorno = 25 años). Resultados de la modelación con TOMAWAC

Dirección	Altura Hs (m)
NNE	3.83
N	2.10
NNW	3.12
NW	2.88

En términos generales, las olas que afectan la zona del proyecto para un período de retorno de 25 años pueden tener alturas entre 2.8 y 3.8 metros.

Corrientes marinas

En la zona de estudio no existen registros históricos de corrientes que permitan conocer su comportamiento espacial y temporal. Por este motivo se realizó una modelación de las corrientes generadas por la marea, el oleaje y el viento, que son las principales fuerzas involucradas en el movimiento de la masa de agua.

En la modelación se empleó el módulo TELEMAC2D del sistema TELEMAC- MASCARET. Se consideró además el enlace con el módulo TOMAWAC para calcular la corriente inducida por

el oleaje. El TELEMAC-MASCARET es un programa científico desarrollado por el *Laboratoire National d'Hydraulique et d'Environnement* - LNHE del *Research and Studies Directorate* del *French Electricity Board* (EDF-R&D).

El TELEMAC-2D resuelve las ecuaciones de flujo de la superficie libre promediado en profundidad, como fue derivado inicialmente por Barré de Saint-Venant en 1871. Los principales resultados en cada nodo de cálculo de la rejilla son la profundidad del agua y los componentes de velocidad promedio en la columna de agua. La principal aplicación de TELEMAC-2D es la hidráulica de la superficie libre del mar y los ríos. El programa tiene en consideración los siguientes fenómenos:

- Propagación de ondas largas, incluyendo su efecto no lineal.
- La fricción con el fondo.
- El efecto de la fuerza de Coriolis.
- El efecto de fenómenos meteorológicos como la presión atmosférica, las lluvias, la evaporación o el viento.
- La turbulencia.
- Los flujos supercríticos y subcríticos.
- La influencia de los gradientes horizontales de temperatura y salinidad en la densidad.
- Grandes dominios de coordenadas cartesianas o esféricas.
- Áreas secas en el dominio computacional, como pueden ser los bajos de marea.
- Entrada y difusión de trazadores por las corrientes.
- Seguimiento de partículas y cálculo de la deriva Lagrangiana.
- Tratamiento de singularidades como diques, rompeolas, etc.
- Brechas o aperturas en los diques.
- Fuerzas de arrastre creadas por estructuras verticales.
- Fenómenos de porosidad.
- Corrientes inducidas por el oleaje (cuando se enlaza con módulos como ARTEMIS y TOMAWAC).
- Enlace con modelos de transporte sedimentario (SISYPHE).
- Enlace con herramientas de simulación de calidad del agua.

El programa tiene numerosos campos de aplicación. En la esfera marítima tiene especial importancia en el dimensionamiento de obras portuarias, el estudio de los efectos de las estructuras sumergidas como diques y dragados, el impacto de la descarga de residuales desde la costa o emisarios submarinos o el estudio de la dispersión de plumas térmicas.

La simulación de las corrientes en la zona del proyecto se realizó en dos fases. En una primera aproximación se calcularon las corrientes inducidas por el oleaje, para lo cual se realizó un enlace entre los módulos TELEMAC2D y TOMAWAC. En una segunda aproximación se realizó el estudio de los patrones de circulación inducidos por la marea.

Tomando como referencia las coordenadas X- 212 977, Y- 2 181 914, donde existen 9.35 m de profundidad, se tienen velocidades de la corriente inducida por las olas inferiores a 0.01 m/s. Este punto está ubicado en la parte a este del muelle y fue seleccionado para el modelaje por estar cerca del muelle y con profundidad relativamente baja. Estas corrientes se dirigen preferentemente hacia la costa y hacia el oeste, con una dirección promedio SW.

En cuanto a la corriente asociada a las variaciones astronómicas del nivel del mar, con el uso del TELEMAC2D se simuló la corriente para un día tipo.

De los resultados obtenidos con TELEMAC2D se tiene que en la desembocadura del río Chacuey es que ocurren las mayores velocidades de la corriente, alcanzando valores entre 0.2 y 0.5 m/s, tanto durante el ascenso como el descenso de las aguas, pero su dirección es opuesta, alternando corrientes hacia el interior del río y corrientes dirigidas hacia el mar.

En la zona del puerto, sin embargo, las corrientes apenas alcanzan entre 0.01 y 0.10 m/s y su dirección es poco clara.

Estos resultados son consecuentes con las mediciones de corrientes realizadas el día 12 de junio del 2018 con el correntómetro Valeport 106.

No obstante, hay que destacar que esta simulación no excluye la necesidad de colocar correntómetros en el lugar que permanezcan registrando durante un período mínimo de un mes en las dos estaciones del año. Sólo esta información podrá ofrecer elementos para una verdadera caracterización oceanográfica de las corrientes que ocurren en el lugar.

5.2.1.7

Terremotos

En una región donde la actividad neotectónica es evidente, sorprende que las formas originadas por ella sean menos de las previsible. Por lo que se refiere a los principales sistemas de fallas, probablemente esto es debido a la elevada velocidad de erosión y a la densa cubierta vegetal de las sierras, factores que sin duda enmascaran rápidamente algunas de dichas formas, como los escarpes producidos por las fallas. Sin embargo, el rastro de la Zona de Falla Septentrional SFZ tiene características geomorfológicas típicas de las fallas activas transcurrentes, es decir: *shutter ridges*, drenajes alineados, conflictos de vegetación, pliegues en echelon, escarpes, etc.

La Zona de Falla Septentrional (*Septentrional Fault Zone* - SFZ), que cruza el área densamente poblada del Valle de Cibao, constituye la expresión más importante del sistema de fallas transcurrentes activas y capaces en la República Dominicana. Se entiende por falla activa aquella que afecta a materiales holocenos o incluso cuaternarios según diversos criterios (GONZÁLEZ DE AVILLEJO, 1980). Los criterios más conservadores consideran activas aquellas fallas con actividad manifiesta en los últimos 2 millones de años. De forma similar al concepto de falla activa se utiliza el de falla capaz en el sentido de su capacidad de ser activa. Se entiende por falla capaz aquella que presenta deformación de edad cuaternaria o sismicidad asociada, e incluso relación estructural con otra falla activa.

En la isla La Española es la segunda en extensión de las Antillas Mayores, que forman el segmento septentrional de la cadena de arcos de isla que circunda la Placa del Caribe desde Cuba hasta Venezuela. Entre las denominaciones más habituales para referirse a esta cadena están las de Gran Arco del Caribe (MANN *et al.*, 1991) o Arco de Isla Circum-Caribeño (BURKE, 1988).

Figura 5.2.1.7.a se muestra el área de estudio junto a los lugares preliminarmente escogidos para la instalación de sismógrafos y así monitorear las Fallas: Septentrional, Norte de La Española (Límite de Placas NA-CA), Camú y Río Grande entre otras.

La isla La Española es la segunda en extensión de las Antillas Mayores, que forman el segmento septentrional de la cadena de arcos de isla que circunda la Placa del Caribe desde Cuba hasta Venezuela. Entre las denominaciones más habituales para referirse a esta cadena están las de Gran Arco del Caribe (MANN *et al.*, 1991) o Arco de Isla Circum-Caribeño (BURKE, 1988).

Figura 5.2.1.7.a
Ubicación de Sismógrafos



Existe un común acuerdo en que todos los segmentos de este Gran Arco de Islas son litológicamente similares y que todos ellos se empezaron a formar en el área del Pacífico, a partir del Jurásico Superior-Cretáceo Inferior (MANN *et al.*, 1991b), como un arco volcánico más o menos continuo, el cual migró hacia el Este durante el Cretáceo Superior y parte del Terciario, hasta alcanzar su posición actual en la región del Caribe (PINDEL y BARRET, 1990; PINDEL, 1994). Los procesos relacionados con el desarrollo y evolución de este arco en el segmento de la Cordillera Septentrional de la isla de La Española y, especialmente, en sus estadios finales, son los que conforman el cuerpo fundamental de este capítulo.

La Española, juntamente con Puerto Rico, constituye una unidad que puede interpretarse como una microplaca, limitada al norte por una zona de subducción con desplazamiento oblicuo a su traza, y al sur, por otra zona de subducción incipiente a la que se asocia la Fosa de los Muertos (BYRNE *et al.*, 1985; MASSON y SCANLON, 1991). El margen norte de la Placa del Caribe ha evolucionado desde constituir un límite controlado por subducción en el Cretácico y parte del Eoceno, a ser hoy, tras la colisión de esta placa con la plataforma de las Bahamas (Colisión Arco-Continente), un límite dominado en gran parte por desplazamientos en dirección de carácter senestro, que acomodan el desplazamiento hacia el este de la Placa del Caribe en relación con Norteamérica (MANN *et al.*, 1991).

La subducción intraoceánica durante el Cretáceo Inferior, en los terrenos actualmente situados al norte de la Falla de La Española, una gran falla de desgarre que separa los dominios de Amina-Maimón y de la Cordillera Central, daría lugar a la formación de un arco isla primitivo, durante el Aptiense-Albiense (DRAPER *et al.*, 1996), así como un cambio composicional desde series N-MORB hacia series toleíticas (LEWIS *et al.*, 1995).

En el Cretáceo Superior, en los terrenos situados al sur de la Falla de la Española, la subducción hacia el Sur produce un importante magmatismo que da lugar por una parte a un nuevo arco volcánico (Arco II, representado por la Formación Tiro) y numerosas intrusiones gabro-diorítico-tonalíticas, así como un engrosamiento de la corteza oceánica y formación de una meseta oceánica, representada por la Formación Siete Cabezas con una edad equivalente a la

de la Meseta Caribeña (LEWIS *et al.*, 2002). Las rocas ígneas del segundo arco volcánico (“Arco II”) pertenecen a series toleíticas de arco primitivo pasando en el tiempo a series calco-alcalinas, típicas de un estadio más maduro, con gran espesor de la corteza.

El margen meridional de la Isla de la Española y Puerto Rico ha pasado desde comportarse como una trasera de arco al comienzo del Eoceno, a constituir en la actualidad un margen activo con subducción de la corteza oceánica del Caribe bajo el arco de islas Circum-Caribeño (BURKE *et al.*, 1978; BURKE, 1988; DOLAN *et al.*, 1991).

La colisión con la plataforma de Las Bahamas, con componente oblicua, comenzó en el Eoceno medio en Cuba (PARDO, 1975) y terminó en el Oligoceno inferior en Puerto Rico (DOLAN *et al.*, 1991). Entre estas dos islas, en el segmento correspondiente a La Española, la colisión ocurrió en el intervalo Eoceno medio-superior. La tectónica de desgarre comenzó, en este margen Norte de la placa, a partir del Eoceno con la apertura del Surco del Caimán (MANN *et al.*, 1991 b) y se mantiene hasta la actualidad, en un contexto fundamentalmente transpresivo para todo el conjunto de la isla.

A partir del Eoceno Medio cesa la actividad magmática en el sector del arco correspondiente a las Antillas Mayores, pero continúa la deformación producida por importantes fallas con desgarres senestros, principalmente, con apertura de cuencas locales e intensa fracturación hasta la actualidad. En cambio, en las Antillas Menores la actividad magmática continúa hasta la actualidad, debido a la subducción del fondo oceánico atlántico en la Fosa de Barbados (PINDELL y BARRET, 1990; PINDELL, 1994).

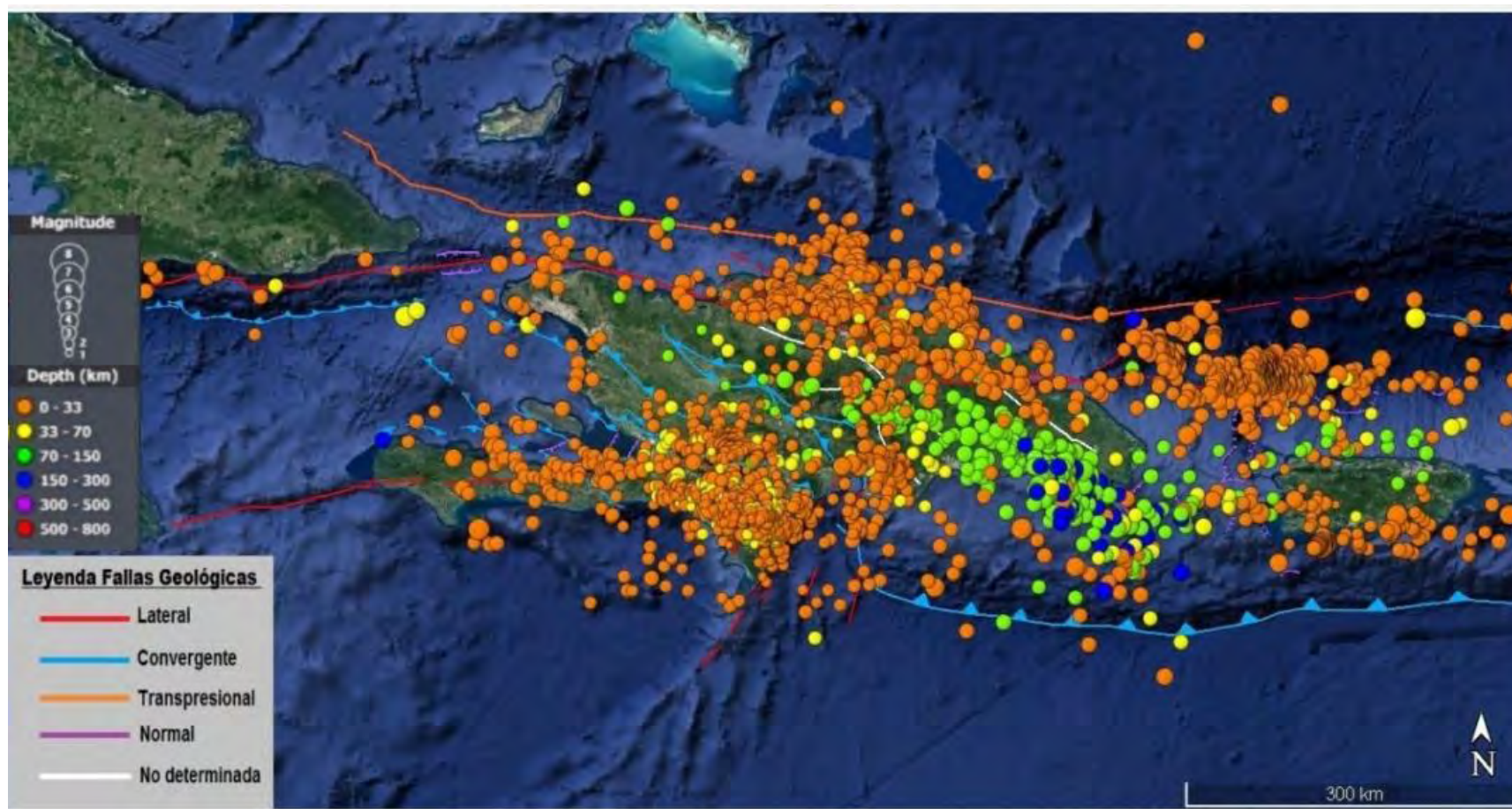
El movimiento relativo hacia el Este de la Placa Caribeña respecto a la Placa Norteamericana, se acomoda en el margen septentrional de la isla de La Española por la zona de subducción de la fosa de Puerto Rico y por la falla Septentrional, en un tipo de articulación en el que se conjugan la convergencia oblicua, en la primera y los movimientos de desgarre senestro, en la segunda (DOLAN y MANN, 1998; DOLAN *et al.*, 1998).

Actualmente, la Republica Dominicana carece de la instrumentación necesaria en el noroeste para caracterizar dos de las estructuras geológicas más peligrosas de esa región: La Falla Septentrional (SFZ) y la Falla Norte de la Isla (NHFS), ambas presuntas responsables de los terremotos del 1562 y 1842 que destruyeron parte de Santiago y La Vega, así como Cabo haitiano.

Cordillera Septentrional: Posiblemente la sismicidad más preocupante para la región norte de la isla, pudiendo estar asociada con la subducción de la placa Norteamericana por debajo de la Caribeña e interceptada por la Falla Septentrional que se encuentra aprisionada por la compresión de esta subducción y el empuje de la Dorsal de Beata.

Además, se puede observar alguna sismicidad asociada posiblemente a la Falla Río Grande y al igual que la Sierra de Bahoruco y la Sierra de Neyba, sismicidad dispersa perteneciente a un sistema de fallas secundarias ciegas debajo de la Cordillera. En la **Figura 5.2.1.7.b** se muestra la sismicidad medida durante el año 2019 realizado por el Instituto Politécnico Loyola, se registró más de 2,000 eventos sísmicos registrados (Observatorio Sismológico durante el año 2019 Instituto Politécnico Loyola [IPL]..<http://ipl.edu.do>).

Figura 5.2.1.7.b
Sismos medidos en año 2019



5.2.2

Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada

5.2.2.1

Geología y Geomorfología

Se realizó un levantamiento geológico basado en un recorrido de campo por toda la zona alrededor del Puerto de Bahía de Manzanillo y en la zona de ampliación del puerto. La metodología usada es la observación directa de afloramientos para comparar las formaciones geológicas con la documentación existente.

Se analizaron muestras visualmente y con lupa para determinar algunas propiedades físicas del material.

Este reconocimiento detallado del área se realizó a ambos lados del muelle en 5 puntos (con un GPS GARMIN 62s), según se muestra en la **Tabla 5.2.2.1.a** y en la **Figura 5.2.2.1.a**, en que se indican los puntos planteados en imagen Google y el área de ampliación.

Tabla 5.2.2.1.a

Puntos del reconocimiento de campo

PUNTO No.	Coordenadas UTM, Datum WGS84		ELEVACION	COMENTARIOS
	ESTE	NORTE		
1	212567	2181322	Nivel mar	Margen Norte del Muelle: Arenas calcáreas, espesor medio 1 – 5 mm, granos con aspecto redondeados y angulosos, color grisáceo, granos blanquecinos con aspecto síliceo.
2	213467	2181409		Margen Norte del Muelle: Bar restaurant Puerto Cristal, próximo a barcos abandonados
3	212155	2181262		Desembocadura canal, Sur Muelle
4	211840	2181172		Margen playa, Sur Muelle
5	211099	2180895		Parque Pepillo Salcedo, orilla mar

El área de influencia terrestre indirecta y directamente afectada por el puerto corresponde a unidades cuaternarias como la formación La Isabela constituida de calizas arrecifales, y el cordón litoral. Arenas asociadas a marismas altas, ya descrito en el AII.

Figura 5.2.2.1.a

Puntos localizados a ambos lados del muelle durante el recorrido



Área de calizas

La formación Isabela aflora en el sur de la actual zona de expansión. Son calizas arrecifales y pararrecifales con abundantes corales, frecuentemente en posición de vida, que en los afloramientos presentan colores blancuzcos y fuera de la línea de costa suelen presentar una pátina calichoide, generalmente milimétrica, pero que puede alcanzar espesores de 4 o 5 cm. La matriz, localmente abundante es un “grainstone” bioclástico y presentan cemento micrítico ocasionalmente recristalizado. Ocasionalmente se aprecian fenómenos de sideritización a favor de diaclasas. A pesar de estar en el AID, no se prevé intervención directa en este tipo de terrenos.

Área de marismas

Ocurre en los alrededores del presente puerto y de la retroárea hay zonas de marisma baja con vegetación de matorral de manglar, en algunos casos se ha podido observar la presencia de fangos con alto contenido en materia orgánica y abundantes conchas de bivalvos y gasterópodos, frecuentemente en posición de vida. En otros el mangle se enraíza directamente sobre arenas relictas del cordón litoral. Es de destacar la presencia de raíces de manglar sumergidas hasta una profundidad de al menos 2 m.

Predomina en la retroárea las marismas altas, que son depósitos, de carácter eminentemente detrítico fino. En algunos casos son visibles grandes superficies con eflorescencias salinas. Se trata básicamente de limos de colores negruzcos y olor fétido que incorporan abundantes restos de bivalvos y gasterópodos. No es posible el establecimiento de su espesor, posiblemente de orden métrico a decamétrico.



Foto 01: Área de adecuación de la playa de acopio. Ocurrancia de rellenos en medio a las marismas.



Foto 02: Área del puerto. En alrededor del puerto y de la retroarea actual se observan las marismas altas, con la presencia de algunas lagunas.



Foto 03: Zonas de Marisma Alta alrededor de la retroárea.



Foto 04: Zonas de Marismas Altas, en contacto con cordón costero.



Foto 05: Lagunas en las zonas de Marisma Alta, con vegetación de matorral de manglar.



Foto 06: Contacto del cordón costero con las lagunas.

Arenas

Las playas adyacentes corresponden al contacto de los cordones arenosos en contacto con las aguas de la Bahía de Manzanillo. Se trata de arenas finas a medias, con estratificación cruzada plana y niveles de concentración de minerales pesados, que tierra adentro han dejado una serie de crestas correspondientes a cordones relictos. Frente a zonas donde se disponen como un manto informe, se reconocen localmente (playa Popa, zona occidental de la playa de Juan de Bolaños) pequeñas dunas con elementos que no llegan a alcanzar el metro de altura.

En las zonas situadas entre crestas se desarrollan pequeños campos de dunas, nucleadas por la vegetación, con alturas decimétricas. En las crestas, sobre todo en la adyacente a la costa y las próximas al límite con la marisma, se superponen también en ocasiones pequeñas dunas que pueden llegar a alcanzar alturas próximas a un metro.

La relación de los procesos geomorfológicos y el relieve, caracterizan la morfología de la zona del proyecto donde se manifiestan las superficies planas, de marismas de franja costera, donde su condición de zona inundable de acuerdo con el régimen mareal es el factor predominante de modelación del relieve.



Foto 07: Depósito de arenas del cordón litoral en área entre las lagunas y el mar.



Foto 08: Playa de Pepillo Salcedo. Contacto con la zona marina de la bahía de Manzanillo.



Foto 09: Depósito superficial de arenas del cordón litoral.



Foto 10: Playa de Pepillo Salcedo. Contacto con la zona marina de la Bahía de Manzanillo.

Vertederos, escombreras y rellenos

Las instalaciones portuarias actuales y previstas para expansión ocupan un espacio de la marisma relleno con escombros, como representado en las fotos.

5.2.2.2

Consideración sobre la Erosión Costera

Muchos de los cambios se deben a que la acción marina modela la forma y evolución de la franja costera, mediante diversos procesos de erosión, transporte y acumulación de sedimentos.

Las zonas de erosión presentan retroceso de acantilados escarpados con desprendimientos, deslizamientos y desgaste de las áreas planas y poco profundas, en las zonas de acumulación, el mar deposita gravas y arenas. El principal motor de estas transformaciones dinámicas es la energía del mar, a través de mareas, olas y corrientes litorales.

El movimiento de sedimentos a lo largo de la costa se conoce como transporte litoral, mientras que los volúmenes de arena involucrados en el transporte se conocen como deriva litoral. Este transporte puede ser detenido por rompeolas o capturado por cañones submarinos. En el caso de los rompeolas, el resultado es acreción de la playa del lado corriente arriba y erosión del lado corriente abajo.

La erosión de una costa ocurre si más arena deja la costa que la que llega. Por tanto, para considerar si hay erosión o acreción en una costa es importante hacer un cálculo del balance de sedimentos litorales, evaluando las contribuciones y pérdidas para calcular la pérdida o ganancia neta en un compartimiento de una costa.

Cuando sobre una costa abierta con un transporte sólido litoral continuo se interpone una barrera, como un puerto, un espigón, etc., la dinámica litoral imperante en el tramo se interrumpe, provocando una descompensación sedimentaria: al lado de barlomar se acumula continuamente material, mientras que del lado de sotamar se va produciendo una erosión continuada.

Al largo de la playa de Pepillo Salcedo la morfología de la costa si muestra irregular. Aparentemente los cambios en la línea de costa fueron influenciados por la construcción de la estructura rígida perpendicular que constituye el inicio del muelle.

En trabajo de campo también se observó evidencia de que en el lado oriental del muelle actual ocurre celdas de erosión con el recuo de la línea de costa y exposición de las raíces de los manglares, así como, la caída de los arbustos individuales debido a la acción marina (**Figura 5.2.2.2.a**).

Figura 5.2.2.2.a

Línea de costa de la bahía de Manzanillo. Se observa las irregularidades de la línea de costa con áreas de depósitos de arenas a lo lado izquierdo del muelle actual y zonas de recuo y celdas de erosión



En las **Figuras 5.2.2.2.b** y **5.2.2.2.c** se puede comparar la zona de acúmulo y erosión entre los años de 2003 y 2019.

Figura 5.2.2.2.b

Zona de acúmulo. Imágenes satelitales em 2003 y 2019



Fuente: Google Earth, 2021.

Figura 5.2.2.2.c**Zona de erosión. Imágenes satelitales em 2003 y 2019**

Fuente: Google Earth, 2021.

Aunque se puede considerar cierta estabilidad del proceso, se observa en la **Figura 5.2.2.2.b** el aumento de la zona con presencia de sedimentos (arenas), que se figura como una franja de deposición. En la **Figura 5.2.2.2.c** se queda claro el aumento de la concavidad de la zona de costa debido a la acción erosiva.

Los datos oceanográficos indican que predominan en frecuencia las olas NNE, sin embargo, las olas más grandes que operan en el área son NW y NNW. Aun así, las olas de NNE cuando llegan a la costa sufren alteraciones en su dirección debido al efecto de la difracción que genera también olas de NNW. Aparentemente, este fenómeno puede estar relacionado con la acumulación de sedimentos en el oeste de la estructura rígida del muelle actual y las células de erosión en el lado este.

La foto aérea tomada en julio de 2016 (**Figura 5.2.2.2.a**) muestra el funcionamiento del sistema de olas en la Bahía de Manzanillo. Se observa una pequeña acumulación de sedimento en la porción occidental del muelle actual y la deficiencia de sedimento en la porción oriental.

Otros sectores que sufren con la erosión costera en la Bahía de Manzanillo también están registrados en el mapa geológico Hoja Pepillo 1:50.000 (**Figura 5.2.2.2.d**). Se trata de fenómenos que ocurren de manera natural y no condicionada a la presencia del muelle.

Figura 5.2.2.2.d

Parte de la hoja geológica de Pepillo Salcedo. Se observa las indicaciones de sectores de la costa que están en proceso de erosión costera



Las siguientes fotos muestran la situación actual a los dos lados del actual puerto de la Bahía de Manzanillo.



Fotos 11 y 12: Bahía de Manzanillo lado a la izquierda occidental del muelle actual. Se observa en la línea de costa con evidencia de acreción, acúmulo de sedimentos.

	
<p>Foto 13: Bahía de Manzanillo porción a derecha (oriental) del muelle actual. Se observa en la línea de costa con evidencia de retracción.</p>	<p>Foto 14: Bahía de Manzanillo porción a derecha (oriental) del muelle actual. Vista del muelle del Puerto Manzanillo.</p>
	
<p>Foto 15: Se observa la exposición de raíces y el vuelco de individuos arbóreos.</p>	<p>Foto 16: Área correspondiente a la mayor actuación de la celda de erosión.</p>

5.2.2.3

Mapeo del Fondo Marino

La empresa Indemar Coastal Engineering realizó un estudio de la topografía para mapeo del fondo marino en el AID del proyecto.

Las observaciones para determinar los distintos tipos de fondo (fango, arena, roca y presencia de macro vegetación) se realizaron de dos formas: a) directamente mediante buceo autónomo o con *snorkel*, éste último mediante natación y/o remolque desde la embarcación (en dependencia de las condiciones de turbidez) y b) indirectamente empleando un Drone Submarino de observación remota Modelo GLADIUS MINI, con cámara submarina con alcance de 100 m de profundidad.

Como base cartográfica, se partió de la Hojas Topográficas del Instituto Cartográfico Militar (ICM) a Escala 1:50,000 correspondientes a Pepillo Salcedo. Para el procesamiento cartográfico se empleó el Programa Hypack. Las Coordenadas son UTM referidas al WGS-84. La matriz XYZ con los datos de UTM Norte y Este y profundidades fue introducida al programa señalado, para obtener así los modelos generales de las curvas batimétricas, como apoyo a los mapas de ecosistemas marinos.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	149

El área donde se desarrolló el estudio se localiza en el extremo norte del Puerto de Manzanillo. Las coordenadas UTM (WGS84) donde se efectuó el levantamiento fotográfico del fondo marino se detallan en la **Tabla 5.2.2.3.a**.

Tabla 5.2.2.3.a
Coordenadas del área del levantamiento

Vértice	COORDENADAS UTM	
	Este (m)	Norte (m)
P-1	212,201.74	2,182,201.88
P-2	212,711.90	2,182,201.88
P-3	212,711.90	2,181,699.42
P-4	212,201.74	2,181,699.42

La zona de estudio comprende un área marina de 250,000 m², la cual se extiende en una plataforma con una pendiente pronunciada comprendida entre las isobatas de los 10 y 87 m de profundidad en dirección hacia el mar (ver **Figura 5.2.2.3.a**).

En la zona de estudio existen básicamente dos tipos de fondos: un fondo rocoso que ocupa menos de un 10% del fondo, mientras que más del 90%, lo compone un fondo blando de sustrato particulado de arena y limo con cierta componente gruesa (**Tabla 5.2.2.3.b y Figura 5.2.2.3.b**).

Figura 5.2.2.3.a
Mapa batimétrico

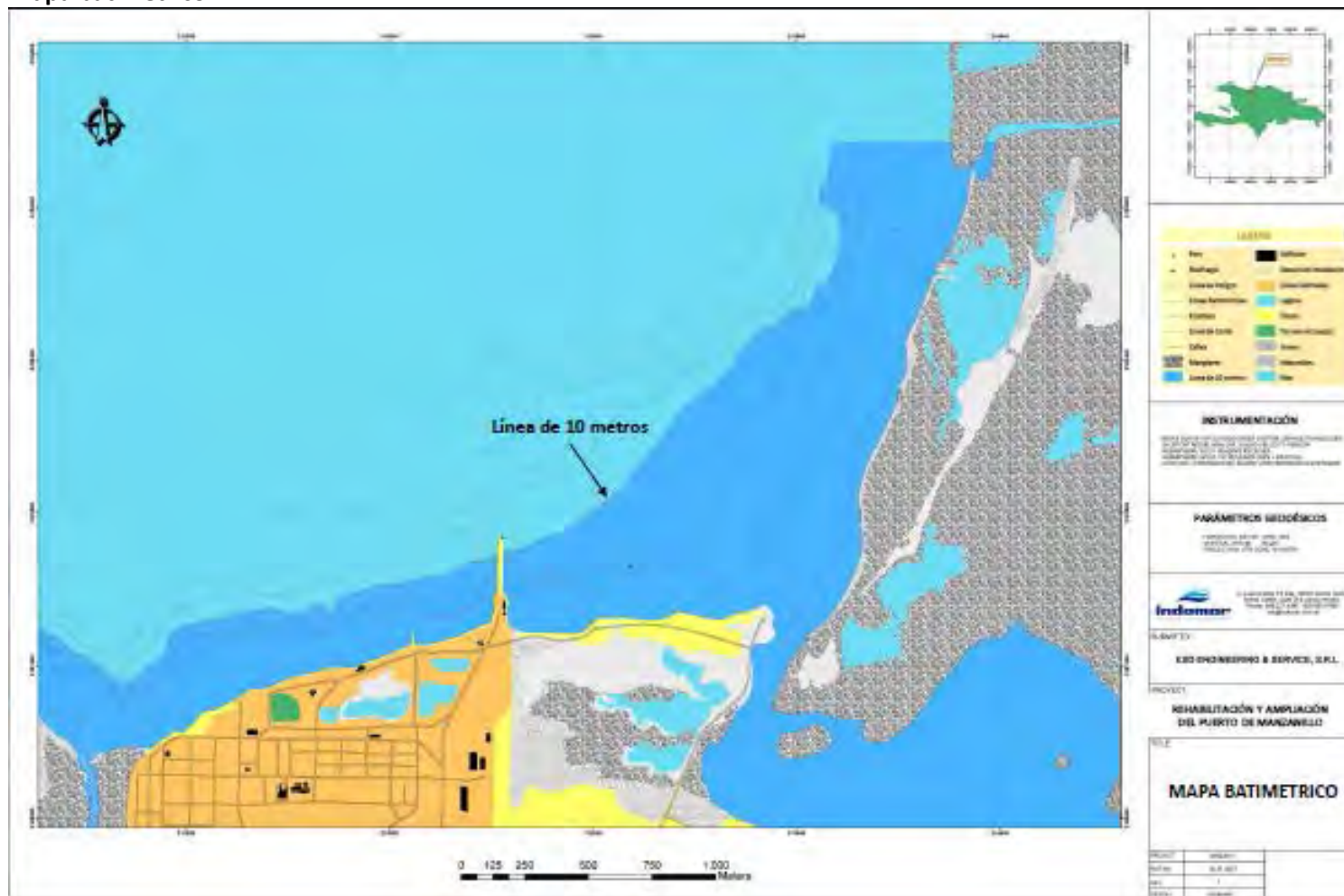


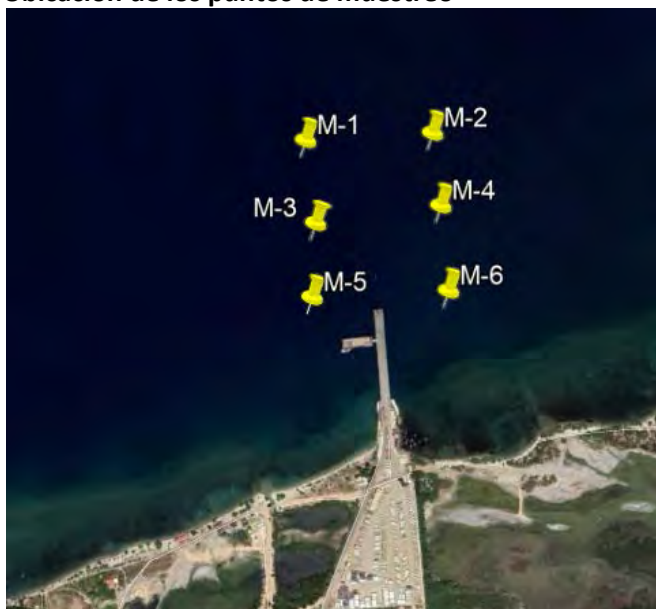
Tabla 5.2.2.3.b

Descripción de los tipos de fondo marino

MUESTRA/ PROF. (m)	COORDENADAS UTM (WGS-84)		D90	D50	DESCRIPCIÓN
	N	E	(MM)	(MM)	
M-1 (60.1)	2,182,117.00	212,287.00	2.52	0.28	Arena con limo color gris oscura
M-2 (43.7)	2,182,104.00	212,611.00	0.46	0.33	Arena de color gris oscura
M-3 (42.7)	2,181,907.00	212,292.00	19.85	1.35	Arena con cascajo gris oscura
M-4 (19.4)	2,181,920.00	212,614.00	1.15	-	Limo con arena de color gris oscura
M-5 (20.1)	2,181,722.00	212,265.00	0.79	-	Limo con arena de color gris oscura
M-6 (10.1)	2,181,705.00	212,613.00	0.56	-	Limo con arena de color gris oscura

Figura 5.2.2.3.b

Ubicación de los puntos de muestreo



Fuente: Google Earth, 2021.

En un área de 250.000 m² delimitada por los 4 puntos que se muestran en la **Tabla 5.2.2.3.c** y en la **Figura 5.2.2.3.c**, a continuación, la empresa Indemar realizó un levantamiento fotográfico de todo el fondo marino.

En un solo lugar de esta zona donde se llevarán a cabo las obras de ampliación y rehabilitación del puerto, más específicamente a 170 m al oeste del muelle (ver **Figura 5.2.2.3.c**) (coordenadas UTM 212.267.0 / 2.181.717.0 19Q), se identificó un coral aislado, del tipo *Millepora Complanata* (coral de fuego aplanado), que se muestra en la **Figura 5.2.2.3.d**.

Tabla 5.2.2.3.c

Puntos que delimitan el área del levantamiento fotográfico del fondo marino

Punto	COORDENADAS UTM (WGS-84)	
	N	E
P1	2,182,201.88	212,201.74
P2	2,182,201.88	212,711.90
P3	2,181,699.42	212,711.90
P4	2,181,699.42	212,201.74

Figura 5.2.2.3.c

Zona en la que se realizó el levantamiento fotográfico del fondo marino y la ubicación del coral aislado identificado



Esta especie de coral no está en la Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la Republica Dominicana (Lista Roja). La UICN clasifica la especie como de preocupación menor¹⁷ y la CITES la incluye en el Apéndice II, el cual lista las especies que no son necesariamente amenazadas de extinción, pero que puede llegar a ser caso no haya un control.

Se remarca que el aporte de sedimentos del Río Masacre y la la pluma de turbidez que este genera en la zona costera impide el crecimiento coralino que requiere de condiciones ambientales muy favorables en cuanto a transparencia del agua y estabilidad de los factores ambientales como la

¹⁷ Una especie se considera bajo preocupación menor (abreviado oficialmente como LC desde el nombre original en inglés Least Concern) cuando, tras ser evaluada por la UICN, no cumple ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja elaborada por la organización. En consecuencia, la categoría preocupación menor de la lista incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

salinidad y la temperatura. Sin embargo, para la porción costera del Noroeste de la República Dominicana se reportan arrecifes coralinos para la zona del Parque Nacional Submarino Montecristi (PNSM) y se expande con dirección Norte/Noreste, teniendo su mayor anchura en la región de los Cayos Siete Hermanos, distantes cerca de 18 km del área del proyecto.

Así, si bien los informes técnicos llevado a cabo en el ADA concluyen que no existen arrecifes coralinos en el AID/ADA del proyecto, se propone realizar un levantamiento complementario y el monitoreo de corales en el área del proyecto.

Figura 5.2.2.3.d

Foto del coral de fuego aplanado, identificado cerca del muelle



En algunas partes aparecen alternados los espacios de grava y partículas formando fondos mixtos (**Figura 5.2.2.3.e**), pero siempre el predominio en cobertura le corresponde al sustrato particulado (**Figuras 5.2.2.3.f y 5.2.2.3.g**).

Figura 5.2.2.3.e
Foto del fondo rocoso que ocupa menos de un (10%)



Figura 5.2.2.3.f
Foto del fondo blando de sustrato particulado de arena (59.3%) y fango (12.1%)

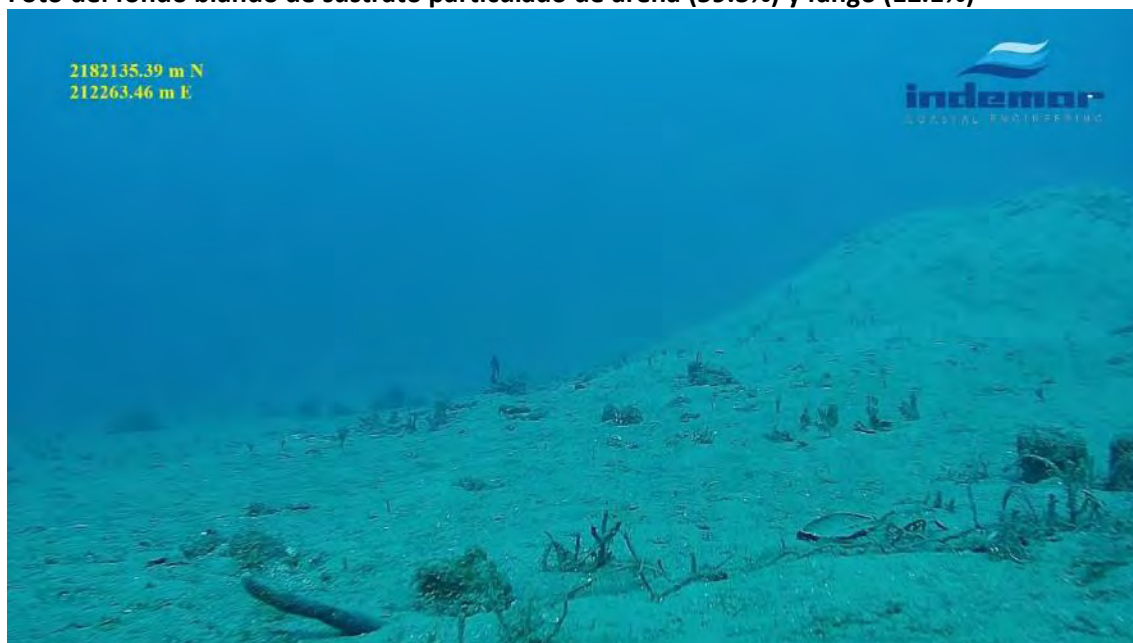


Figura 5.2.2.3.g**Foto del fondo blando de sustrato particulado de limo (72.6%) y arena (24.3%)**

La naturaleza del sustrato no favorece el desarrollo y permanencia de una amplia cobertura de vegetación sobre el fondo, por lo que las fanerógamas y macroalgas son escasas. En la zona de estudio observamos algunos parches de *Udotea orientalis* sobre el sustrato. Esta especie de fanerógama es capaz de colonizar los sustratos fangosos en zonas turbias con altas fluctuaciones de la salinidad.

Para la porción costera del Noroeste de la República Dominicana se reportan arrecifes coralinos para la zona del Parque Nacional Submarino Montecristi (PNSM) y se expande con dirección Norte/Noreste, teniendo su mayor anchura en las región de los Cayos Siete Hermanos, pero a partir del Estero Balsa, el aporte de sedimentos junto Río Masacre con la frontera haitiana, la pluma de turbidez que crea en la zona costera impide el crecimiento coralino que requiere de condiciones ambientales muy favorables en cuanto a transparencia del agua y estabilidad de los factores ambientales como la salinidad y la temperatura.

5.2.2.3.1

Sedimentos

Para la caracterización de los tipos de fondo marino se colectaron 6 muestras de sedimentos en diferentes puntos del área de estudio donde se proyecta ampliar el puerto de Manzanillo. Las muestras fueron tomadas buscando la gradiente de profundidad desde la parte más somera (10 m de profundidad) hasta la más profunda (60 m de profundidad). Para obtener las muestras se utilizó una draga tipo cuchara (Van Veen), la cual fue bajada de forma manual desde una lancha. El análisis granulométrico se realizó en el laboratorio de la empresa GEOCONSULT, S.R.L en la ciudad de Santo Domingo.

En cada punto se tomó la ubicación de referencia con un GPS. Las muestras se depositaron en una bolsa plástica rotulada y se fijaron en un buffer de formalina al 10% en agua de mar, al cual

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	156

se le agrega rosa de bengala como tinte, con el fin de teñir los organismos y facilitar la separación posterior. Luego, las muestras se lavaron con agua dulce, utilizando un tamiz de 500 micras de poro para retener la posible macrofauna existente.

Los puntos rojos en la **Figura 5.2.2.3.1.a** indican el lugar dónde se tomó cada una de las muestras.

Figura 5.2.2.3.1.a
Puntos de toma de muestras de sedimento



De acuerdo con la clasificación textural de Shepard (USCS) y los porcentajes de arena, limo y arcilla observados en el estudio, los sedimentos en las seis localidades de muestreo fueron del tipo limo-arena.

Los valores de los parámetros D50 y D90 obtenidos de cada una de las muestras fueron presentados en la **Tabla 5.2.2.3.b**. La constitución de las mismas incluye:

- **Limos:** Los limos contribuyeron con el mayor porcentaje a la composición del sedimento en los seis sitios de muestreo. El porcentaje más alto de limos se observó en la estación M-6 del sitio (70.3%), mientras que el más bajo se registró en la estación M-3 (0.5%). El porcentaje de limos disminuyó con el aumento de la profundidad.

- **Arenas:** Las arenas, después de los limos, presentaron los porcentajes más altos para la composición del sedimento. La estación M-3 presentó el porcentaje más alto (73.9%) de arenas y la estación M-5 presentó el porcentaje más bajo (17%).
- **Gravas:** Las gravas fueron el tipo de grano más escaso en el sedimento en todos los sitios de muestreo, con un porcentaje máximo de 25.6 en la estación M-3, y su ausencia (0.9%) en la estación M-2. El porcentaje de gravas disminuyó con la profundidad.

Una particularidad de la composición granulométrica del área de estudio es su naturaleza terrígena, ya que los sedimentos provienen del aporte del Estero Balsa, junto a otros cursos, incluido el Río Masacre. Ello determina el color gris oscuro del sedimento, y su granulometría fina.

En la zona de estudio el sedimento que compone el lecho marino es básicamente arena y limo de origen terrígeno proveniente del aporte de los cursos de agua (Estero Balsa y Río Masacre). La componente de arena, por su mayor tamaño no es la que más aporta a los fenómenos de turbidez al ser suspendida por fenómenos naturales, sino que son las partículas más finas las que causan el mayor impacto por su facilidad para suspenderse y trasladarse. En tal sentido la mayor problemática se encuentra en los sedimentos cercanos a la terminal marítima de Manzanillo, que son los que poseen el mayor porcentaje de partículas finas, con un gradiente de granulometría con sedimentos arcillosos (fango a arena fina) dominando en las proximidades del puerto y un incremento de la componente de material grueso de arena y grava (arena media a gruesa) hacia el océano.

5.3

Medio Biótico

5.3.1

Área de Influencia Indirecta

5.3.1.1

Vegetación y Flora

Metodología

La caracterización de la vegetación y flora del Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto fue realizada principalmente en gabinete, consistiendo en el relevamiento y el análisis de información disponible acerca de la región donde se ubica el proyecto, además de la interpretación de imágenes satelitales de alta resolución disponibles en el programa *Google Earth*.

Una de las principales referencias bibliográficas utilizadas fue el “Estudio de Uso y Cobertura del Suelo” (MMA, 2012a), que mapea, cuantifica y describe la cobertura vegetal del país. Además, para la caracterización de la vegetación del AII se buscó información acerca de las ecorregiones presentes en el AII (DINERSTEIN *et al.*, 1995), endemismos de la flora y otras publicaciones técnico-científicas.

Resultados

El AII del proyecto está ubicada en la ecorregión denominada de “Bosques Secos de la Española” (*Hispaniolan Dry Forests*), que abarca parte de los territorios de la República Dominicana y del Haití, con 14,601 km² (DINNERSTEIN *et al.*, 1995). Esa ecorregión tiene importancia birregional y alta prioridad, con status de conservación “en peligro”, debido a amenazas como la deforestación, quemadas y uso recreativo intensivo.

Según Mittermeier *et al.* (2004), las Islas del Caribe son consideradas un *hotspot* de biodiversidad, que son áreas prioritarias para la conservación debido al elevado número de endemismos que albergan y al avanzado estado de degradación de sus hábitats. Las Islas del Caribe tienen afinidades florísticas variadas, sin embargo, comparten una historia común de contacto limitado con las biotas continentales. Su diversidad florística y la tasa de endemismos son muy altas, con un total de 13,000 especies estimadas para la región (DAVIS *et al.*, 1997 *apud* MITTERMEIER *et al.* 2004), incluyendo cerca de 6,550 especies endémicas de una solo isla. Según el Instituto Smithsonian¹⁸, la flora de la Hispaniola (República Dominicana y Haití) comprende aproximadamente 185 familias, 1,102 géneros y 4,616 *taxa* nativos, con una tasa de endemismo de 43.9%. Es importante destacar que el AII del proyecto no se superpone a ninguna de las 15 zonas de alto endemismo de la República Dominicana, según el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMA, 2012b).

De acuerdo con Tolentino & Peña (1998), la República Dominicana presenta una gran variabilidad fisiográfica compuesta por una serie de cadenas de montañas, siendo la principal la cordillera Central, donde se ubica el punto más alto de la región del Caribe, además de extensas áreas de relieve plano, intercaladas entre los sistemas montañosos, así como varias llanuras, tanto en el norte como en el sur y este del país. La variabilidad orográfica y climática origina una gran diversidad de ecosistemas, la mayoría representada en el sistema nacional de áreas protegidas.

Según el “Estudio de Uso y Cobertura del Suelo” (MMA, 2012a), la vegetación natural ocupa aproximadamente el **46.34%** del área total del país, incluyendo bosques, matorrales, vegetación de humedales, áreas de escasa vegetación y sabana de altura. El restante (53.66%) lo ocupan las áreas agropecuarias y otros tipos de coberturas (**Tabla 5.3.1.1.a**).

Tabla 5.3.1.1.a
Distribución de las unidades de vegetación y su extensión en la República Dominicana

Categorías	Área (km ²)	Área (%)	Total (%)
Total de bosques	18,923.45	100.00	39.24
Bosque conífero	3,315.57	17.52	6.87
Bosque conífero denso	2,027.22	10.71	4.20
Bosque conífero abierto	1,288.35	6.81	2.67
Bosque latifoliado	10,461.46	55.28	21.69
Bosque latifoliado húmedo	7,096.64	37.50	14.71
Bosque latifoliado semihúmedo	2,494.54	13.18	5.17
Bosque latifoliado nublado	870.28	4.60	1.80
Bosque seco	483,531.00	25.55	10.03
Bosque de humedales	311.11	1.64	0.65

¹⁸ <https://naturalhistory2.si.edu/botany/WestIndies/>

Tabla 5.3.1.1.a

Distribución de las unidades de vegetación y su extensión en la República Dominicana

Categorías	Área (km ²)	Área (%)	Total (%)
Bosque de drago	17.96	0.09	0.04
Bosque de mangles	293.16	1.55	0.61
Total de matorrales	2,859.76	100.00	5.93
Matorral latifoliado	725.14	25.36	1.50
Matorral seco	2,128.98	74.45	4.41
Matorral de mangles	5.65	0.20	0.01
Total de vegetación de humedales	23.01	99.99	0.05
Humedales salobres	7.03	30.54	0.01
Humedales de agua dulce (eneas)	15.98	69.45	0.03
Total de escasa vegetación	536.28	100.00	1.11
Total de sabana de altura (pajonal de montaña)	5.00	100.00	0.01
Total de uso agropecuario	24.200,23	100.00	50.18
Total de otros usos (mina, arena, cuerpos de agua, zonas urbanas)	1.682,71	100.00	3.49
TOTAL	48,230	100.00	100.00

Fuente: MMA (2012a).

Como se observa en la **Tabla 5.3.1.1.a**, las comunidades vegetales definidas como bosques, que incluyen desde el bosque conífero, latifoliado, seco y de humedales (incluso manglares), ocupan el segundo lugar en superficie, con 18,923.45 Km², representando el 39.24% del área total del país (MMA (2012a)). Los bosques latifoliados cubren el 55.28% de las áreas boscosas, equivalentes al 21.69% del territorio nacional, siendo la unidad de mayor cobertura dentro de los bosques. Los bosques conífero (6,87%) y seco (10.03%) ocupan el 16.90% del país. La menor cobertura dentro de las áreas boscosas es ocupada por los bosques de humedales (de drago y de mangles), con el 0.65%. El mantenimiento de la cobertura boscosa, principalmente de los bosques latifoliados húmedo y nublado en las partes altas de las cordilleras, se ve afectado sensiblemente por el crecimiento de la agricultura de subsistencia y los pastos extensivos (TOLENTINO & PEÑA, 1998).

Los matorrales se presentan en diversos ambientes (latifoliado, seco y de mangles) y ocupan un área de 2,859.76 Km², lo que representa el 5.93% del área total, siendo el matorral seco lo que mayor extensión ocupa, con un 74.45% dentro de este tipo de vegetación. Las áreas de escasa vegetación cubren 536.28 km² (el 1.11% del territorio nacional), mientras que la sabana de altura (pajonal de altura) ocupa solo 5.00 km², representando el 0.01% del país.

En las imágenes satelitales del *Google Earth* de la región del proyecto, se nota que en el AI hay una extensa cobertura vegetal nativa, ubicada principalmente dentro del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa y de la Reserva de Vida Silvestre Laguna Saladilla. Sin embargo, las áreas antropizadas también son expresivas, mayormente usos agropecuarios.

La vegetación predominante en el AI está conformada por el bosque de mangles, el matorral seco y el bosque seco. Se resalta que, en la provincia de Monte Cristi, el bosque seco cubre el 27.40% de su territorio, el matorral seco representa el 16.91% y el bosque de mangles el 4.45% (**Tabla 5.3.1.1.b**). En Dajabón, el bosque seco ocupa 6.94% de la provincia, el matorral seco el 2.57% y el bosque de mangles cubre menos de 0.001% del área total de la provincia.

Tabla 5.3.1.1.b

Distribución de las unidades de vegetación y su extensión en las provincias de Monte Cristi y Dajabón

Provincias	Monte Cristi		Dajabón	
Categorías	Km ²	%	Km ²	%
Total de bosques	610.19	32.12	390.63	38.67
Bosque conífero denso	-	-	70.64	6.99
Bosque conífero disperso	17.67	1.75	37.20	3.27
Bosque latifoliado húmedo	0.02	0.00	153.56	15.20
Bosque latifoliado nublado	-	-	14.53	1.44
Bosque latifoliado semihúmedo	5.08	0.27	64.11	6.35
Bosque seco	520.62	27.40	70.09	6.94
Bosque de mangles	84.47	4.45	0.01	0.0009
Total de matorrales	323.30	17.02	26.57	2.63
Matorral latifoliado	2.07	0.11	0.56	0.06
Matorral seco	321.23	16.91	26.00	2.57
Total de humedales	12.80	0.67	-	-
Humedales salobres	12.80	0.67	-	-
Total de escasa vegetación	26.16	1.38	3.18	0.31
Total de usos agropecuarios	896.43	47.18	582.04	57.62
Total de otros usos	31.02	1.62	7.78	0.77
TOTAL	1,899.9	100.00	1,010.2	100.00

Fuente: MMA (2012a).

A continuación, se presenta la caracterización de los tipos de vegetación predominantes en el AI del proyecto, con base principalmente en la publicación de MMA (2012a), excepto cuando informada otra referencia.

Bosques

La categoría de bosque considera las formaciones con árboles cuyas alturas superan los 5 metros y cubiertas de copas de más del 40%. Incluye: el bosque de coníferas (abierto y denso), el bosque latifoliado (nublado, húmedo y semihúmedo), el bosque seco y el bosque de humedales (de agua dulce – dragos - y de humedales salobres - mangles). La superficie ocupada por los bosques es de 18,923.45 km², equivalente al 39.24 % de la cobertura total del país.

- *Bosque seco*

Los bosques secos son mayormente secundarios (en proceso de regeneración) a causa del impacto humano a que han sido sometidos durante siglos. Son compuestos por especies de árboles semidecíduos, que crecen en zonas de menos de 600 msnm, con temperatura promedio de 26 a 28°C y precipitaciones promedias de 500 a 800 mm por año. La evapotranspiración potencial en bosque seco excede los niveles de precipitación durante 8-10 meses en cada año.

La superficie ocupada por esta categoría de bosque es 4,835.31 km², lo que representa el 25.55% de la cobertura de bosques y el 10.03% del territorio nacional. Esta unidad se distribuye en la parte baja de las cordilleras, teniendo variadas coberturas como límites: agricultura intensiva, sabana de humedales salobres, áreas de escasa vegetación, matorrales secos, pastos y

agricultura de subsistencia. Las mayores coberturas de bosque seco se localizan en las regiones Noroeste en Santiago, Valverde, Dajabón y Montecristi y Sur-suroeste, desde Baní hasta Pedernales, incluyendo las provincias Bahoruco, Barahona e Independencia y entre Azua, San Juan y Elías Piña.

El bosque seco presenta una densidad arbórea mayor de 60%, con especies que pueden alcanzar 5 a 10 metros de altura. Las especies dominantes en su estrato arbóreo son: *Bursera simaruba* (almácigo), *Acacia sclerofila* (candelón), *Phyllostylon brasiliensis* (baitoa), *Guaiacum sanctum* (vera), *Guaiacum officinale* (guayacán), *Acacia macracantha* (cambrona), *Krugiodendron ferreum* (quiebrahacha), *Prosopis juliflora* (bayahonda), *Senna atomaria* y *Metopium* sp. Otra especie presente en esta unidad es *Leucaena leucocephala* (leucaena).

En el estrato arbustivo encontramos las especies: *Eugenia rhombea* (arraiján), *Eugenia axillaris* (escobón colorado), *Eugenia foetida* (escobón), *Calliandra haematomma* (oreganillo, tabacuelo), *Savia sessiliflora* (cuba negra), *Turnera difusa* (oreganillo), *Croton azuensis*, *Amyris elemifera* (guaconejo, palo de tea), *Exostema caribaeum* (quinina), *Croton* sp., *Colubrina elliptica* (mabí), *Capparis flexuos* (mostazo, huevo de perro, frijol de monte), *Capparis ferruginea* (mabí), *Comocladia dodonea* (guao, brésillet), *Senna atomaria*, *Buxus glomerata*, *Maytenus buxifolia* (jaiquí, raisin marrón), *Adelia ricinella* (grenade marrón) y *Gyminda latifolia*. En el estrato herbáceo aparecen dos especies, *Commelina* sp. y *Agave antillarum* (karatas).

- *Bosque de mangle*

El manglar o bosque de mangle es un ecosistema costero-marino exclusivo de las costas tropicales, relacionado con el avance de la vegetación terrestre hacia el mar y los humedales (MMA, 2012b). Los suelos son poco consolidados debido a la humedad, en altitudes entre 0 y 10 msnm, pluviometría promedio de 600 a 2,000 mm y temperatura media anual de 26 a 32°C. Los bosques de mangles en áreas permanentemente inundadas se desarrollan a lo largo de las zonas costeras y áreas aledañas a las desembocaduras de ríos, orillas de lagos y lagunas costeras con intrusión salina.

Esta unidad ocupa una superficie de 293.16 km², equivalente al 1.55% del área de bosque y 0.61% respecto al territorio nacional. Las áreas más representativas se localizan en puntos específicos de las zonas costeras, como las bahías de Samaná, San Lorenzo y Manzanillo y una franja que cubre desde la carretera que conduce al Morro hasta el caño Gran Dosieer, en el Noreste de la ciudad de Montecristi.

La densidad arbórea de los bosques de mangle es mayor de 80% e incluye especies vegetales propias, adaptadas a ambientes inundados. Se caracteriza por tener una altura entre 5 y 20 metros y una densidad entre 70 y 85% de cobertura. Los árboles dominantes en el estrato arbóreo son *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle prieto).

En los estratos arbóreo y arbustivo, solamente abunda la especie mangle botón (*Conocarpus erectus*), pudiendo aparecer la especie mangle prieto (*Avicennia germinans*). Casi no hay herbáceas, pero pueden aparecer la barilla (*Batis maritima*) y el orozú de monte (*Phyla nodiflora*).

Según Hager & Zanoni (1993), la vegetación de los manglares tiene estrategias típicas para contrarrestar las condiciones anaeróbicas del suelo y el movimiento del agua, como los neumatóforos y raíces adventicias, que muchas veces nacen del tronco a varios metros por encima de la superficie. En general, existe una zonificación que varía según salinidad y frecuencia de inundaciones. Las especies más tolerantes a la salinidad son: *Sesuvium portulacastrum*, *Salicornia perennis*, *S. bigevollii*, *Heterostachys ritteriana*, *Heliotropium curassavicum*, *Sporobolus virginicus*, *Stemodia maritima* y *Distichlis spicata*. Especies menos tolerantes son *Batis maritima* y *Lippia nodiflora*, que normalmente se encuentran en la transición a los manglares. No hay especies endémicas en los manglares.

Matorrales

Esta denominación agrupa las comunidades vegetales compuestas por especies arbustivas y arbóreas que crecen en áreas que están en proceso de regeneración natural, resultante del talado de los bosques, de las condiciones ecológicas y/o donde el sustrato geológico y el suelo limitan su desarrollo. Alcanzan una altura máxima de 5 metros y se pueden encontrar en diversos ambientes (secos, húmedos o de áreas especiales como son los manglares). Ocupa una superficie total de 2,859.76 km², lo que representa el 5.93% de la superficie del país. En el AII, se encuentra el matorral seco.

- *Matorral seco*

Ocupa una superficie de 2,128.98 km² (74.45% de los matorrales) y representa el 4.41% del territorio nacional. Se concentra mayormente en las regiones Sur-suroeste y Noroeste del país. En la región Norte, el matorral seco se encuentra en las partes bajas de las cordilleras Central y Septentrional, limitando siempre con el bosque seco, agricultura de subsistencia y escasa vegetación. En el Bajo Yaque del Norte, limita con cultivos intensivos en las áreas próximas a Montecristi; abundan en dirección Sur hasta Copey y Santa María y hacia el Sureste hasta Villa García y El Manantial.

Las especies consideradas dentro de esta categoría son las mismas del bosque seco. Se puede encontrar las siguientes especies: *Bursera simaruba* (almácigo), *Tabebuia berterii* (aceituno, olivo), *Sweitenia mahagoni* (caoba), *Ternstroemia peduncularis* (botoncillo), *Sideroxylon cubensis*, *Guaiacum officinale* (guayacán), *Acacia macracantha* (cambrón), *Brya buxifolia* (tabacuelo), *Citarexylum fruticosum* (penda), *Exostema elegans* (lirio), *Thouinia trifoliata* (cucharita), *Acacia scleroxyla* (candelón), *Erythroxylum areolatum* (arabo carbonero o jibá macho), *Randia aculeata* (crucetillo), *Waltheria indica* (tapacola), *Eugenia maleolens* (escobón), *Haematoxylon campechianum* (palo de campeche), *Cordia globosa* (cinegal), *Agave antillarum* (karatas) y *Mimosa pudica*.

En el estrato herbáceo aparecen las especies: *Forsteronia corymbosa* (ahoga vaca), *Chiococca alba* (bejuco de verraca), *Smilax havanensis*, *Tillandsia flexuosa*, *Tillandsia fasciculata*, *Tillandsia recurvata*, *Oncidium guianensis* y *Psychilis bifida*. En el matorral seco espinoso, encontramos tres especies en el estrato arbóreo: *Jacquinia berterii*, con frecuencia presente, y *Capparis ferruginea* (mabí) y *Guapira brevipedunculata*, ambas con frecuencia escasa.

En el estrato arbustivo aparecen las especies: *Turnera diffusa* (oreganillo), *Mimosa azuensis*, *Piscidia ekmanii*, *Rochefortia acanthophora*, *Crossopetalum rhacoma*, *Maytenus buxifolia* y

Citharexylum microphyllum.

Es importante señalar que el AII del proyecto abarca la porción sur del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, cuya vegetación está conformada por manglares (60.16%) y bosque/matorral seco (11.64%), además de saladares (MMA, 2015). Con base en su plan de manejo (MMA, 2015), son reportadas para el área del parque 201 especies de plantas vasculares (87 familias), de las cuales 178 especies son nativas, nueve son introducidas y una es naturalizada, con un total de 16 especies amenazadas y 11 endémicas de la Isla Hispaniola. Se resalta que los manglares son uno de los principales objetos de conservación del parque, los cuales son uno de los más desarrollados y bien conservados de toda la República Dominicana, constituyendo el centro de atención del área protegida, donde se hallan varias lagunas temporales y permanentes (MMA, 2015).

Además, el AII del proyecto abarca una parte del Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla, donde la vegetación está conformada por bosque seco/semihúmedo y matorral seco (30.66%) y humedal (24.42%) (MMA, 2014a). El estudio de Reynoso & Santana (2012 *apud* MMA, 2014a) reporta 87 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 38 familias, para el ambiente palustre del sistema lagunar de Monte Cristi y, en especial, para la Laguna de Saladilla. De ellas, 78 especies son nativas, una es endémica, ocho naturalizadas y una es exótica. Otro estudio (MMA, 2014b *apud* MMA, 2014a) registra para la zona de la laguna un total de 24 especies de plantas amenazadas o reguladas, bien sea por la legislación nacional o por la CITES, siendo 10 de estas especies endémicas. El humedal y el bosque seco/semihúmedo son unos de los principales objetos de conservación del refugio (MMA, 2014a). A pesar de la perturbación a que el cuerpo de agua y el humedal adyacente han sido sometidos, aún conservan sus rasgos propios como ecosistema. El bosque seco/semihúmedo sirve de ente de amortiguamiento de los impactos negativos que pueden llegar a la laguna.

5.3.1.2

Fauna

5.3.1.2.1

Fauna Terrestre

Metodología

El diagnóstico de la fauna terrestre del AII del proyecto fue realizado con base en el levantamiento de informaciones secundarias, principalmente provenientes de los planes de manejo del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa (MMA, 2015) y del Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla (MMA, 2014). Ambas las áreas protegidas son parcialmente abarcadas por el AII del proyecto.

Se consultaron también otras fuentes técnico-científicas, además de la página electrónica de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN¹⁹ para obtener informaciones como status de conservación, distribución geográfica/endemismo y hábitats.

¹⁹ <https://www.iucnredlist.org/>

Resultados

El AII del proyecto es compuesto por diferentes ambientes, de terrestres a costeros. En los ambientes costeros, figuran los bosques de mangles (o manglares), gran parte de ellos localizados dentro del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa.

En los ambientes terrestres, hay predominio de matorral seco y de bosque seco, principalmente en el entorno de las carreteras, pero también dentro del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa. El Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla incluye la laguna de mismo nombre, con aproximadamente 145 hectáreas de superficie, y extensas áreas de humedales.

La diversidad de especies y hábitats encontrados en la literatura reflejan esa diversidad de ambientes. Debe resaltarse que el AII se encuentra bastante antropizada, con predominio de áreas de agricultura y zonas urbanas. Con excepción del bosque de mangles, la vegetación nativa se encuentra, en general, bastante fragmentada.

Herpetofauna

Los planes de manejo del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa (MMA, 2015) y del Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla (MMA, 2014) registran un total de 28 especies de herpetofauna terrestres en sus territorios²⁰, pertenecientes a 13 familias y tres órdenes (**Cuadro 5.3.1.2.1.a**).

Los anfibios están representados por la orden Anura (ranas y sapos), con nueve especies y cuatro familias. Los reptiles están divididos en dos órdenes: Squamata (lagartos, iguanas, serpientes y afines), con 18 especies y 8 familias, y Testudines (tortugas), con una especie y una familia. Las familias que se destacan con la mayor riqueza son: Dipsadidae, con cinco especies de culebras, y Dactyloidae y Hylidae, la primera con cuatro especies de lagartos arborícolas y la segunda con cuatro especies de ranas arborícolas.

Los anfibios y los reptiles desempeñan una función muy importante en el mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas, debido a que actúan como controles biológicos, ingiriendo una gama de organismos, sobre todo insectos considerados plagas (MMA, 2012).

²⁰ Excepto por cuatro especies de anuros, registradas en localidades no especificadas en la Provincia de Monte Cristi (ver el **Cuadro 5.3.1.2.1.a**)

Cuadro 5.3.1.2.1.a

Lista de especies de herpetofauna con registro en la región del AI del proyecto (datos secundarios)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Referencias	Status de conservación		Estatus ³
					MMA ¹	UICN ²	
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	maco pempem	1, 2	-	LC	I
Anura	Bufonidae	<i>Peltophryne guentheri</i>	sapo sureño crestudo	3	VU	VU	E
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus abbotti</i>	calcali	1, 3	-	LC	E
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus inoptatus</i>	rana gigante de la Hispaniola	1, 3	-	LC	E
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas heilprini</i>	rana arborícola verde de La Hispaniola	3	VU	VU	E
Anura	Hylidae	<i>Osteopilus dominicensis</i>	rana arborícola reidora de la Hispaniola	1, 2	EP	LC	E
Anura	Hylidae	<i>Osteopilus pulchrilineatus</i>	rana arborícola amarilla de La Hispaniola	3	EP	VU	E
Anura	Hylidae	<i>Osteopilus vastus</i>	rana arborícola gigante de La Hispaniola	3	-	VU	E
Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbianus</i>	rana toro	1, 2	-	-	I
Squamata	Boidae	<i>Chilabothrus striatus</i>	boa de la Hispaniola	1, 2	-	LC	N
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis chlorocyanus</i>	anolis verde del norte	1	-	-	E
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis cybotes</i>	anolis robusto de La Hispaniola	1, 2	-	-	E
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis distichus</i>	anolis gracil de la Hispaniola	1, 2	-	-	N
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis semilineatus</i>	anolis de la hierba de la Hispaniola	1	-	LC	E
Squamata	Dipsadidae	<i>Hypsirhynchus ferox</i>	corredora hocico de cerdo comum	2	-	LC	E
Squamata	Dipsadidae	<i>Hypsirhynchus parvifrons</i>	corredora menor de la Hispaniola	1, 2	-	LC	E
Squamata	Dipsadidae	<i>Uromacer catesbyi</i>	culebra arborícola verde de cabeza roma	1, 2	-	LC	E
Squamata	Dipsadidae	<i>Uromacer frenatus</i>	culebra de las viñas de hocico pronunciado	2	VU	NT	E
Squamata	Dipsadidae	<i>Uromacer oxyrhynchus</i>	culebra de las viñas verde de hocico pronunciado	2	-	LC	E
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus angulatus</i>	gecko casero comun	2	-	-	I
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	2	-	LC	I
Squamata	Leiocephalidae	<i>Leiocephalus personatus</i>	leiocefalo con máscara de la Hispaniola	1, 2	-	LC	E
Squamata	Leiocephalidae	<i>Leiocephalus schreibersii</i>	leiocefalo khaki de La Hispaniola	2	-	LC	E
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus difficilis</i>	esferodactilo con ocelos de la Hispaniola	1, 2	-	LC	E
Squamata	Teiidae	<i>Pholidoscelis chrysolaemus</i>	ameiva gigante de la Hispaniola	1, 2	-	LC	E
Squamata	Teiidae	<i>Pholidoscelis lineolaua</i>	ameiva pigmaea de cola azul	2	-	LC	E



Cuadro 5.3.1.2.1.a

Lista de especies de herpetofauna con registro en la región del AI del proyecto (datos secundarios)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Referencias	Status de conservación		Estatus ³
					MMA ¹	UICN ²	
Squamata	Teiidae	<i>Pholidoscelis taeniurus</i>	ameiva de cola azul de La Hispaniola	2	-	LC	E
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys stejnegeri</i>	jicotea nortea	1, 2	VU	NT	E

Referencias: 1 = MMA (2014); 2 = MMA (2015); 3 = MMA (2015) en toda la provincia de Monte Cristi

Status de conservación: 1 = MMA (2011); 2 = [www. https://www.UICNredlist.org/](https://www.UICNredlist.org/); leyenda: CR = en peligro crítico; EP = en peligro; LC = preocupación menor; NT = casi amenazada; PC = en peligro crítico, VU = vulnerable

Estatus: 3= MMA (2011); leyenda: E = endémica; I = introducida; N = nativa

De las 28 especies de herpetofauna terrestres registradas, cuatro son introducidas, siendo dos especies de anuros (maco pempem - *Rhinella marina* y la rana toro - *Lithobates catesbianus*), que se encuentran en todos los alrededores de la Laguna Saladilla y son altamente invasivas, depredadoras y causan desplazamientos de las especies endémicas (MMA, 2014). De las 25 especies nativas, la gran mayoría (22 spp.) son endémicas de la Isla de la Hispaniola, casi todas presentan una distribuida amplia en todo o gran parte de su territorio.

Las especies observadas con más frecuencia en el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa fueron: el leiocefalo con máscara de La Hispaniola (*Leiocephalus personatus*), la ameiva gigante de La Hispaniola (*Pholidoscelis chrysolaemus*) y el anolis grácil de La Hispaniola (*Anolis distichus*) (MMA, 2015).

Se resalta que un total de siete especies están encuadradas en categorías de amenaza de extinción de acuerdo con las listas rojas del MMA (2011) y/o de la UICN (**Cuadro 5.3.1.2.1.a**). Son seis especies en la lista del MMA y cuatro en de la UICN, siendo tres especies que figuran en las dos listas. Considerándose el status de conservación más restrictivo, dos especies están “en peligro” (EP), la rana arborícola reidora de la Hispaniola (*Osteopilus dominicensis*) y la rana arborícola amarilla de La Hispaniola (*Osteopilus pulchrilineatus*); y cinco especies figuran en la categoría “vulnerable” (VU), que son las siguientes: el sapo sureño crestado (*Peltophryne guentheri*), la rana arborícola verde de La Hispaniola (*Hypsiboas heilprini*), la rana arborícola gigante de La Hispaniola (*Osteopilus vastus*), la culebra de las viñas de hocico pronunciado (*Uromacer frenatus*) y la jicotea norteña (*Trachemys stejnegeri*). En general, esas especies de anfibios amenazadas son encontradas en ambientes forestales y/o humedales, incluso en áreas antropizadas (agricultura y pastos).

Las principales causas por las que especies figuran en la lista roja nacional son: destrucción, alteración y fragmentación de hábitats, deforestación, agricultura migratoria, tumba y quema de árboles para la construcción de hornos de carbón, pastoreo, extracción de productos del bosque, contaminación de los ecosistemas o fuentes de agua, expansión demográfica, implementación del turismo no planificado, el cambio climático, así como la existencia o introducción de animales exóticos no nativos que degradan las áreas, desplazan y/o compiten con las especies nativas y endémicas (MMA, 2012). Para los reptiles, aún se mencionan el comercio ilegal, uso como mascota y la eliminación (muerte) por determinados segmentos sociales de la población dominicana motivad por aspectos culturales.

Cabe mencionar otras especies de reptiles con posible ocurrencia en el AII, según la base de datos de la UICN: el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), la anfisbena (*Amphisbaena manni*), las serpientes *Ialtris dorsalis* y *Ialtris parishii*, y los lagartos *Celestus stenurus*, *Leiocephalus personatus* y *Leiocephalus schreibersii*.

Avifauna

Estudios realizados en zonas que se sobreponen al AII del proyecto (MMA, 2014, 2015 y 2016) informan el registro de un total de 59 especies de avifauna, pertenecientes a 34 familias y a 14 órdenes (**Cuadro 5.3.1.2.1.b**). Las órdenes más representativas son Passeriformes (pájaros y aves canoras), con 11 familias, y Charadriiformes (gaviotas, playeros y afines), con seis familias. Passeriformes es comúnmente la más representativa en estudios de levantamiento de aves, teniendo en vista se tratar de la orden más diversificada en todo el mundo, representando más de

la mitad de todas las especies de aves (SICK, 1997). En nivel de familia, Ardeidae (garzas y afines) tiene la mayor riqueza (10 spp.), seguida por Columbidae (palomas, tórtolas y afines) (4 spp.).

La mayoría de las especies registradas (36 spp.) son consideradas residentes permanentes. Once son migrantes y/o migrantes/residentes permanentes, como el guincho (*Pandion haliaetus*) y el playero cabezón (*Charadrius wilsonia*). Dos especies son introducidas, el chichigüeo (*Ploceus cucullatus*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), naturales del continente africano. Se destacan seis especies endémicas de las Isla de la Hispaniola: el barrancoli (*Todus subulatus*), el pájaro bobo (*Coccyzus longirostris*), el cuervo (*Corvus leucognaphalus*), la cigua palmera (*Dulus dominicus*), el cuatro ojos (*Phaenicophilus palmarum*) y el carpintero (*Melanerpes striatus*).

Seis especies son encuadradas en categorías de amenaza de extinción según las listas rojas del MMA (2011) y/o de la UICN. La única considerada en “peligro crítico” (PC) (MMA, 2011) es el cuervo (*Corvus leucognaphalus*), que también es endémica y clasificada como “vulnerable” (VU) por la UICN. Figuran en la categoría “vulnerable” (VU) del MMA cinco especies: la paloma coronita (*Patagioenas leucocephala*), la cigueta de manglar (*Setophaga petechia*), el flamenco (*Phoenicopterus ruber*), la garza rojiza (*Egretta rufescens*) y la cuchareta (*Platalea ajaja*). Las dos primeras son consideradas “casi amenazadas” (NT) por la UICN y las demás como “preocupación menor” (LC).

En relación a esas especies amenazadas, el cuervo (*Corvus leucognaphalus*) y la paloma coronita (*Patagioenas leucocephala*) tienen hábito forestal. La cigueta de manglar (*Setophaga petechia*) es encontrada en manglares, forestas y matorrales. El flamenco (*Phoenicopterus ruber*) y la garza rojiza (*Egretta rufescens*) son especies marinas y/o de ambientes costeros. La cuchareta (*Platalea ajaja*) es encontrada en áreas de humedales. Todas las especies incluidas en la lista roja de la República Dominicana están protegidas por leyes nacionales y por convenios internacionales (MMA, 2012).

En que pese los estudios consultados no tuvieron esfuerzos de muestreo exhaustivos, la lista de especies de avifauna compilada para el AII es significativa, con la presencia de especies endémicas y con status de amenazadas de extinción.

Cabe mencionar otras especies de reptiles con posible ocurrencia en el AII, según la base de datos de la UICN: *Antrostomus carolinensis*, *Calidris canutus*, *Calidris pusilla*, *Chaetura pelagica*, *Charadrius nivosus*, *Cypseloides niger*, *Dendrocygna arborea*, *Laterallus jamaicensis*, *Microligea palustris*, *Pterodroma hasitata*, *Psittacara chloropterus*, *Setophaga striata*, *Siphonorhis brewsteri* y *Vireo nanus*.

Las aves juegan un papel muy importante, ya que intervienen en la propagación de semillas en diferentes ambientes, contribuyendo de esa manera a la reforestación de los bosques, como también a la polinización de algunas especies de flora, beneficiando esto a la reproducción de las mismas (MMA, 2012). Algunas especies de aves se utilizan para conocer el estado de salud que guardan algunos ecosistemas, considerándoles indicadores de la calidad del ambiente. Actúan como control biológico cuando ingieren insectos plagas y roedores, como es el caso de los pájaros bobos, las lechuzas y los guaraguaos (MMA, 2012).

Cabe mencionar que existen dos IBAs (*Important Bird Areas*) en la región del proyecto, la IBA Lagon-aux-Boeufs (HT0001) y la IBA Siete Hermanos Keys (DO0001), pero que no se son interceptadas por el AII. Esas áreas son descritas en la **Sección 5.3.1.3.2**.

Cuadro 5.3.1.2.1.b

Lista de especies de avifauna con registro en la región del AI del proyecto (datos secundarios)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Referencias	Status de conservación		Estatus ³
					MMA ¹	UICN ²	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	guaraguo	2	-	LC	RP
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	guincho	1, 2, 3	-	LC	M
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	pato de la florida	2	-	LC	M
Apodiformes	Trochilidae	<i>Mellisuga minima</i>	zumbadorcito	1, 2	-	LC	RP
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax dominicus</i>	zumbador grande	2	-	LC	RP
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles gundlachii</i>	guerebebé	2	-	LC	RP
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	playero semipalmatus	2	-	LC	M
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	playero cabezón	2	-	LC	M,RP
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	ti-ito	2, 3	-	LC	RP
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	gallito de agua	1	-	LC	RP
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus atricilla</i>	gaviota cabecinegra	1, 2	-	LC	RP
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sternula antillarum</i>	gaviotica	2	-	LC	RP
Charadriiformes	Sternidae	<i>Thalasseus maximus</i>	gaviota real	2	-	LC	RP
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	viuda	2	-	LC	RP
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	playerito manchado	2	-	LC	M
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	playero turco	2	-	LC	M
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario	2	-	LC	M
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	rolita	2	-	LC	RP
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	tortola aliblanca	2	-	LC	RP
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	tortola	1, 2	-	LC	RP
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	paloma coronita	1	VU	NT	RP
Coraciiformes	Todidae	<i>Todus subulatus</i>	barrancoli	1, 2	-	LC	E
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus longirostris</i>	pájaro bobo	1, 2	-	LC	E
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	pájaro menor	2	-	LC	RP
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	judío	1, 2	-	LC	M,RP
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	carrao	3	-	LC	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	gallareta pico rojo	1, 2, 3	-	LC	RP
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus longirostris</i>	pollo de manglar	3	-	LC	-

Cuadro 5.3.1.2.1.b

Lista de especies de avifauna con registro en la región del AI del proyecto (datos secundarios)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Referencias	Status de conservación		Estatus ³
					MMA ¹	UICN ²	
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica caribaea</i>	gallareta pico blanco	3	-	LC	-
Passeriformes	Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	cigüita común	1, 2	-	LC	RP
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus leucognaphalus</i>	cuervo	1	EP	VU	E
Passeriformes	Dulidae	<i>Dulus dominicus</i>	cigua palmera	1, 2, 3	-	LC	E
Passeriformes	Fringillidae	<i>Pyrrhulagra violacea</i>	gallito prieto	2	-	LC	RP
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus niger</i>	chinchilin	1	-	LC	RP
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	ruiseñor	2	-	LC	RP
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	cigueta de manglar	2	VU	LC	M,RP
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	biirita	1	-	LC	M
Passeriformes	Ploceidae	<i>Ploceus cucullatus</i>	chichigüao	2	-	LC	I
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phaenicophilus palmarum</i>	cuatro ojos	1, 2	-	LC	E
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	petigre	1, 2, 3	-	LC	RP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus stolidus</i>	manuelito	2	-	LC	RP
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo altiloquus</i>	julián chivi	1, 2	-	LC	RP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza real	1, 2, 3	-	LC	RP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garzón cenizo	2	-	LC	M
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	2, 3	-	LC	I
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	cra-cra	1, 2	-	LC	RP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garza azul	2, 3	-	LC	RP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garza rojiza	2, 3	VU	NT	RP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garza de rizos	2	-	LC	RP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	garza tricolor	2, 3	-	LC	RP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	rey congo, yaboa	1, 2	-	LC	RP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	rey congo	2	-	LC	RP
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano	1, 2	-	LC	RP
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	coco blanco	3	-	LC	-
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	cuchareta	2	VU	LC	RP
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	coco prieto	2, 3	-	LC	RP

Cuadro 5.3.1.2.1.b

Lista de especies de avifauna con registro en la región del AI del proyecto (datos secundarios)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Referencias	Status de conservación		Estatus ³
					MMA ¹	UICN ²	
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i>	flamenco	2, 3	VU	LC	RP
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes striatus</i>	carpintero	1, 2	-	LC	E
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	zamaragullón	1, 3	-	LC	RP

Referencias: 1 = MMA (2014); 2 = MMA (2015); 3 = MMA (2016)

Status de conservación: 1 = MMA (2011); 2 = [www. https://www.UICNredlist.org/](https://www.UICNredlist.org/); leyenda: EP = en peligro; LC = preocupación menor; NT = casi amenazada; PC = en peligro crítico; VU = vulnerable

Estatus: 3= MMA (2011); leyenda: E = endémica; I = introducida; M = migrante; M,RP = migrante con poblaciones permanentes; RP = residente permanente

Mastofauna

La información disponible acerca de la mastofauna en la República Dominicana es muy restricta. Esta deficiencia está en parte asociada con la misma falta de riqueza faunística, que inclina a muchos a dedicarse al estudio de otros grupos biológicos (RODRÍGUEZ-DURÁN & SANTIAGO-VALENTÍN, 2014).

Los estudios consultados para la herpetofauna y avifauna no contemplan el grupo de los mamíferos terrestres. Sin embargo, datos de la base de datos de UICN²¹ permiten inferir la posible ocurrencia de 12 especies de mastofauna en la región del AII del proyecto, con base las informaciones de distribución geográfica y tipos de hábitat general de las especies (**Cuadro 5.3.1.2.1.c**). Casi todas pertenecen a la orden Chiroptera (11 especies de murciélagos de seis familias), además del solenodonte (*Solenodon paradoxus*). Solo el murciélago *Natalus major* es considerado endémico de la Isla de Hispaniola.

Cabe resaltar que, para gran parte de esas especies de murciélagos, hay registros de ocurrencia muy próximo al AII o en el AII (NUÑEZ-NOVAS *et al.*, 2019). Además, Ottenwalder (1999) informa el registro del solenodonte (*Solenodon paradoxus*) en la provincia de Monte Cristi, cerca del norte del AII de las carreteras.

Cinco especies están encuadradas en categorías de amenaza según las listas rojas del MMA (2011) y/o de la UICN. Cuatro figuran en la categoría “en peligro” (EP) del MMA: el solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y tres especies de murciélagos (*Lasiurus minor*, *Natalus major* y *Nyctinomops macrotis*). La primera es considerada “en peligro” (EN) y la segunda como “vulnerable” (VU) por la UICN. Además, el murciélago *Pteronotus parnellii* figura como “vulnerable” (VU) según la UICN. Para la mayoría de los mamíferos amenazados en la República Dominicana, tanto endémicos como nativos, su principal problema ha sido la destrucción de sus hábitats y la depredación por animales introducidos, como hurones, gatos, entre otros (MMA, 2012).

En sentido general, los mamíferos juegan un rol muy importante en el mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas. En el caso de los murciélagos, entre otras funciones, sirven como agentes de control biológico, tal es el caso de los insectívoros como *Macrotus waterhoussii* y *Pterigotas parnellii*, polinizadores como *Phyllonycteris poeyi*, y dispersores de semillas como *Artibeus jamaicensis*, que contribuyen a ampliar la distribución, así como la permanencia de la vegetación en los ecosistemas naturales (MMA, 2012).

Cuadro 5.3.1.2.1.c

Lista de especies de mastofauna con posible ocurrencia en la región del AII del proyecto (datos secundarios)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Status de conservación		Estatus ³
				MMA ¹	UICN ²	
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	-	-	LC	-
Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	-	EP	LC	N
Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	-	-	LC	-
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	-	VU	LC	N

²¹ <https://www.iucnredlist.org/>

Cuadro 5.3.1.2.1.c

Lista de especies de mastofauna con posible ocurrencia en la región del AI del proyecto (datos secundarios)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Status de conservación		Estatus ³
				MMA ¹	UICN ²	
Chiroptera	Natalidae	<i>Natalus major</i>	-	EP	NT	E
Chiroptera	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>	-	-	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	-	-	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	-	-	LC	-
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllops falcatus</i>	-	-	LC	-
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	-	-	LC	-
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus minor</i>	-	EP	VU	N
Eulipotyphla	Solenodontidae	<i>Solenodon paradoxus</i>	solenodonte	EP	EN	N

Status de conservación: 1 = MMA (2011); 2 = [www. https://www.UICNredlist.org/](https://www.UICNredlist.org/); leyenda: EP = en peligro; LC = preocupación menor; NT = casi amenazada; VU = vulnerable

Estatus: 3= MMA (2011); leyenda: E = endémica; N = nativa

5.3.1.2.2

Fauna Acuática

El Puerto de Manzanillo está instalado en la Bahía de Manzanillo, ubicada en la región costera del noroeste de la República Dominicana, municipio de Pepillo Salcedo, provincia de Montecristi, junto a la frontera con la República de Haití.

La bahía está clasificada como una incisión en la costa más grande que una cala y más pequeña que un golfo. Un golfo es gran porción de mar que se interna en la tierra, mientras que la bahía es, generalmente, menor en tamaño con capacidad para dar resguardo a embarcaciones.

Esta parte de la región costera de la República Dominicana está delante del Océano Atlántico, por lo que dos elementos tienen una gran influencia en esta región de la costa: las corrientes marinas y los vientos alisios que soplan durante todo el año, en dirección este-oeste. Ambos factores son decisivos para la formación de puntas arenosas, bastante comunes en esta región de la costa, y numerosas lagunas costeras, que debido a sus características biológicas son altamente productivas para la vida marina.

La Bahía de Manzanillo se ubica en una zona costera de baja energía caracterizada por una franja costera bordeada de pantanos de manglar, canales, arroyos y ríos. En la actualidad, la Bahía de Manzanillo constituye una zona importante para la actividad portuaria e industrial, manteniendo alguna actividad pesquera.

El paisaje marino de la región contiene una gran diversidad de hábitats, cada uno con sus organismos asociados. Los extensos manglares de Estero Balsa forman bosques húmedos que se cruzan con lagunas, ríos y canales que se forman con las mareas crecientes. En el borde de los manglares, más cerca del mar, se encuentran los lechos de algas marinas, de donde aparecen ocasionalmente manchas de arrecifes de coral. La mayoría de estos corales utilizados por los pescadores se encuentran dentro del Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos, una de las áreas de conservación ambiental cercanas al proyecto. En otras áreas dentro de la Bahía de

Manzanillo hay ubicaciones con profundidades que alcanzan los 400 metros, lo que aumenta el número de hábitats marinos distintos en la región (COX *et al.*, 2017).

Debido a estas características, la gran diversidad de hábitats y la presencia de especies en peligro de extinción, la región tiene algunas áreas de conservación ambiental cerca del proyecto, algunas de las cuales conforman el Complejo de Áreas Protegidas Montecristi, que incluye el Refugio de Vida Silvestre Cayos Sete Hermanos, Parque Marino Nacional Montecristi, Parque Nacional El Morro, Parque Nacional Manglares Estero Balsa, Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladillo y Santuario de Mamíferos Marinos Estero Hondo.

De estas áreas de conservación, las más cercanas al Puerto de Manzanillo incluyen el Parque Nacional Submarino Montecristi, el Parque Nacional Manglares Estero Balsa, el Parque Nacional Cayos Siete Hermanos y el Parque Nacional El Morro.

El Parque Nacional Submarino Montecristi protege una gran parte de los arrecifes de coral más representativos de la República Dominicana, además de áreas de manglares, fondos blancos y praderas de hierbas marinas. En este parque hay áreas de anidación para tres especies de tortugas marinas, el carey (*Eretmochelys imbricata*), una especie listada como en peligro crítico (CR) por la IUCN, y las tortugas verde (*Chelonia mydas*) y laúd o tinglar (*Dermochelys coriacea*), listadas como especies vulnerables (VU) según la IUCN (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2014a). Con respecto a los mamíferos marinos, también se ha reportado la presencia en las aguas del parque, de manatíes antillanos (*Trichechus manatus*), una especie vulnerable (VU), y por medio de informes orales, de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) y delfines (*Tursiops truncatus*), especies no amenazadas (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015b).

El Parque Nacional Manglares de Estero Balsa protege uno de los manglares más desarrollados y representativos de toda la República Dominicana, incluidos, además de los manglares, playas y otros cuerpos de agua. El área del parque se considera un lugar de alimentación y refugio para individuos jóvenes de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). También hay registros para el parque de la presencia de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), una especie no amenazada (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015a).

El Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos fue creado especialmente para proteger un importante sitio de anidación de colonias de aves marinas. Esta área protegida no tiene una lista de especies de fauna, pero hay registros de la presencia del carey (*Eretmochelys imbricata*). Recientemente, ha habido informes de la presencia de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), especies que no están en peligro de extinción, en las cercanías de los cayos (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015b).

El Parque Nacional El Morro, a pesar de su tamaño relativamente pequeño, abarca una variedad de ambientes, que incluyen acantilados rocosos, áreas de manglares y playas. A pesar de esto, la presencia de especies de tortugas marinas y mamíferos acuáticos no fue mencionada en su plan de manejo (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2014b).

Como el área del puerto está prácticamente bordeando Haití, está a menos de dos km de otra área de conservación, el Parque Nacional de las Tres Bahías (Le Trois Baies), la segunda área de

protección ambiental marina de este país (IUCN, 2014). Desafortunadamente, el área de este parque es extremadamente pobre en relación con las especies de mamíferos marinos (manatíes, delfines y ballenas) y tortugas marinas, tanto que Kramer y sus colaboradores no encontraron ningún espécimen de estos grupos en cientos de horas de levantamientos realizados durante buceos (KRAMER *et al.*, 2016). Los registros de estas especies solo se obtuvieron a través de entrevistas, cuando los pescadores y los residentes locales declararon que los especímenes de estos grupos solo se ven ocasionalmente, lo que llevó a estos autores a afirmar que las especies en estos grupos probablemente pueden considerarse ecológicamente extintas en el área del parque. (KRAMER *et al.*, 2016). Incluso con esta ausencia de registros, se sabe que en el área del parque ya se han registrado especímenes de manatíes (*Trichechus manatus*), considerados como vulnerables a la extinción por la IUCN, además de dos especies de tortugas marinas (HENWOOD *et al.*, 2017), la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). El área del Parque Nacional Tres Bahías también abarca las áreas de distribución de otras dos especies de tortugas (HENWOOD *et al.*, 2017), la tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga cabezona o caguama (*Caretta caretta*), ambas listadas como vulnerable (VU) por la IUCN, además de muchas otras especies de cetáceos, incluida la ballena-común (*Balaenoptera physalus*), también considerada vulnerable (VU), y la ballena sei (*Balaenoptera borealis*), la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) y la ballena franca del Atlántico norte (*Eubalaena glacialis*), que se consideran en peligro (EN) de extinción por la IUCN. Cabe señalar que para estas especies que potencialmente usarían las aguas más alejadas de la costa del parque, hay muy poca información al respecto (HENWOOD *et al.*, 2017).

Específicamente para los mamíferos acuáticos, se conoce que la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) es una especie que realiza migraciones anuales entre sus áreas de alimentación, en mares fríos de altas latitudes, y áreas reproductivas, en mares tropicales con temperaturas más cálidas (KELLOG, 1929; CRAIG & HERMAN, 1997; CLAPHAM & MEAD, 1999; FLÓREZ-GONZÁLEZ *et al.*, 2007). Las migraciones ocurren anualmente, siendo uno de los aspectos más llamativos de la biología de esta especie, por lo que se reconocen siete áreas reproductivas en el hemisferio sur, además de una sola población que parece ser residente del Mar Árabe, en el norte del Océano Índico, que no realiza migraciones (MIKHALEY, 1997; IWC, 2001). Aunque las áreas de reproducción y alimentación de ballenas jorobadas en los hemisferios norte y sur han sido relativamente bien definidas, se han registrado varios movimientos de individuos entre diferentes áreas de alimentación y reproducción, una de las cuales es la región costera de la República Dominicana.

Debido a la importancia del uso de las regiones costeras de República Dominicana por parte de la ballena jorobada (*M. novaeangliae*), se creó el Santuario de Mamíferos Marinos de República Dominicana, que conforma las regiones de Bancos de La Plata y La Navidad, en las provincias de Samaná y Puerto Plata. Este santuario es considerado un hábitat crítico para la conservación de la especie, que utiliza la región para reproducirse. La llegada de ballenas a la región del Caribe abarca los meses de enero a abril, donde, luego de una corta temporada en el Caribe, regresan a las frías aguas del Atlántico Norte (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2017; 2021a; 2021b). Además, según el estudio presentado, las especies de ballenas: *Balaenoptera physalus*, *Balaenoptera borealis*, *Balaenoptera musculus* y *Eubalaena glacialis* son especies que tienen una ocurrencia potencial para regiones cercanas al Puerto, sin embargo, hay poca información al respecto (HENWOOD *et al.*, 2017). En cualquier caso, son especies que también son propensas a sufrir las mismas amenazas que afectan a la ballena jorobada.

También existe la presencia del manatí (*Trichechus manatus*) en la región de Puerto, siendo un mamífero marino herbívoro que habita en los estuarios y costas poco profundas, pudiendo también frecuentar aguas dulces en la región del Caribe. Según el reciente estudio de Domínguez-Tejo (2021), existen registros de avistamientos recientes en varias regiones de la República Dominicana, concentrados principalmente en seis áreas, a saber: desde Monte Cristi hasta La Isabela; en la costa norte de la península de Samaná; de Bahía de San Lorenzo a Bahía de la Jina; de Bayahibe a Las Calderas; de Nizao a Puerto Viejo; y de Barahona a Pedernales. Los registros en la Bahía de Monte Cristi se pueden considerar cercanos a la zona del puerto, a unos 25 km de la Bahía de Manzanillo. Además, el Mapa de Ecosistemas Costeros Marinos, puesto a disposición por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana²², apunta a la ocurrencia del manatí en la Bahía de Manzanillo.

Según Ottenwalder (1995), aunque la principal causa de mortalidad de manatíes en República Dominicana es la caza ilegal debido a la presión de las poblaciones locales por el consumo de carne, la abundancia de embarcaciones de pesca y las perturbaciones por el tráfico de embarcaciones se reportan como fuentes de amenaza para la especie. El manatí utiliza canales de navegación como rutas de migración y corredores de viaje, lo que los expone a colisiones con este tipo de transporte marítimo, siendo en algunas regiones la principal causa de mortalidad de manatíes (ACKERMAN *et al.*, 1995; AIPANJIGULY *et al.*, 2003; HIEB *et al.*, 2017). El tráfico de embarcaciones turísticas de alta velocidad representa una amenaza para los manatíes en la Bahía de San Lorenzo y alrededores, y en las áreas costeras adyacentes a Caño Estero Hondo (DOMÍNGUEZ TEJO, 2006; 2007). Por mucho que el proyecto no esté relacionado con el turismo, las actividades portuarias pueden presentar riesgos similares y, por lo tanto, es probable que las colisiones con los buques sean una amenaza emergente o potencial para los manatíes en esta región de la República Dominicana.

Finalmente, el delfín (*Tursiops truncatus*), a pesar de no ser una especie migratoria, tiene presencia tanto en aguas costeras como oceánicas, en todas las regiones tropicales y templadas (LEATHERWOOD & REEVES, 1990), por lo que se espera su ocurrencia para la región del proyecto. Al igual que con las especies mencionadas, el turismo y el desarrollo costero son las principales actividades humanas que representan una amenaza para la especie. Según Whaley *et al.*, (2006), existe alguna evidencia de impactos directos del tráfico de barcos a los delfines, con registros de lesiones en la aleta dorsal de un espécimen en las aguas del sureste de República Dominicana, lo que indica que posiblemente se trata de una lesión causada por hélices de barco.

Para las tortugas marinas, entre las siete especies registradas en el mundo, cuatro especies pueden darse dentro del área marítima de la República Dominicana, estas son: el Carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*), el tinglar (*Dermochelys coriacea*) y la caguama (*Caretta caretta*)²³. Todas las especies de tortugas marinas están amenazadas de extinción de alguna manera según la lista de la UICN (UICN, 2021). La UICN indica que los principales peligros para estas especies son el desarrollo residencial y comercial, como de áreas turísticas y recreativas; la producción de energía y minería, para la perforación de petróleo y gas; uso de recursos biológicos, como pesca y recolección de recursos acuáticos; intrusiones y disturbios humanos, actividades recreativas, contaminación; y el cambio climático.

²² <http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2018/07/Ecosistemas-Costeros-Marinos.pdf>.

²³ <http://www.grupojaragua.org.do/>

La mayor parte de las tortugas marinas migran entre áreas de alimentación y nidificación, y estas áreas pueden estar distantes entre sí de centenas a miles de kilómetros²⁴. Cabe entonces mencionar aquí que de las cuatro especies que ocurren en República Dominicana, apenas tres hacen nidificación en las playas del país (*E. imbricata*, *C. mydas* y *D. coriacea*)²⁵. Hay estudios sobre rutas migratorias para el carey (*Eretmochelys imbricata*) en República Dominicana, que dicen sobre diferentes rutas en torno de la isla, inclusive rutas que siguen para la región de las islas Turks y Caicos y también en dirección a Bahamas (HAWKES *et al.*, 2012). Hay también trabajos sobre áreas de nidificación de la caguama (*Caretta caretta*) en playas de Florida (Estados Unidos), con animales que migran de República Dominicana (MEYLAN *et al.*, 1983). Estos son apenas ejemplos que indican la importancia de República Dominicana tanto como área de alimentación y nidificación de tortugas marinas.

En 1994, se ejecutó un proyecto “Conservación y Manejo de la Biodiversidad en la Zona Costera de la República Dominicana” (DOM/94/G31). Este proyecto fue uno de los primeros proyectos de la fase piloto del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (*Global Environment Facility* - GEF) y ejecutado por la Oficina Nacional de Planificación (ONAPLAN) del Secretariado Técnico de la Presidencia, con financiamiento del GEF-PNUD en condición de donación. El Parque Nacional de Montecristi fue uno de los subcontratos y proyecto pilotos.

Una de las principales actividades de dicho proyecto fue conducir inventarios de biodiversidad en la zona costera, incluyendo la colección de especímenes con datos geográficos y ecológicos asociados. Se realizó la caracterización ecológica de los ambientes costero-marinos en la región de Punta Fragata en el Morro (Provincia de Montecristi). Se elaboraron mapas de hábitats y comunidades que se complementaron con otros de uso e impactos. Las colecciones se encuentran catalogadas y clasificadas en el museo de CIBIMA.

El trabajo de inventario y mapeo incluyó a los humedales, manglares, pastos marinos, arrecifes y fondos costeros de sustratos particulados. Se estudiaron las categorías del macrofitobentos, macrozoobentos de infauna y epifauna, el necton y la flora y fauna terrestre. Los resultados de este proyecto son los siguientes:

- Se ejecutaron colectas hasta los 15 m, capturándose 1,803 representantes de especies vegetales marinas y costeras, y 1,765 representantes de especies animales;
- Se obtuvo una lista de 751 especies de los siguientes grupos: algas (130), fanerógamas (3), esponjas (42), corales (45), octocorales (31), moluscos (115), crustáceos (38) equinodermos (10), peces (130), vegetación costera (129), aves (61), anfibios (1), reptiles (10) y mamíferos (6);
- Datos oceanográficos, geológicos y pesqueros;
- Organización de un museo para la catalogación y mantenimiento de los especímenes colectados;
- 3,568 muestras depositadas en el Museo de Referencia de la Biodiversidad Costero Marina de la República Dominicana en CIBIMA;
- Mapas básicos del área de estudio;
- 16 documentos técnicos de resultados.

²⁴ <https://www.seeturtles.org/>

²⁵ <http://www.grupojaragua.org.do/>

En el 1999, se ejecutó el “Plan de Uso Público del Parque Nacional Monte Cristi”, con financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional y la Junta de Andalucía, en conjunto con la Dirección Nacional de Parques, en aquel entonces era la unidad que se encargaba de la protección, regulación de las áreas protegidas en el país. Este fue el primer plan de manejo que se elaboró para dicho parque, pero que realmente no se implementó a pesar de que se realizaron algunas estructuras para los visitantes y el uso público.

En el marco del proyecto “Gran Ecosistema Marino del Caribe” (CLME), en Pepillo Salcedo, fueron evaluadas las lagunas: Estero Balsa, lagunas I y II frente a la playa Los Coquitos, Saladilla, La Rinconada, lagunas I y II camino a Marigó, Marigó y De la Mar. Los resultados de dicha evaluación, referentes a los ambientes y la fauna acuáticos, se recogen en las **Tablas 5.3.1.2.2.a y 5.3.1.2.2.b**.

Tabla 5.3.1.2.2.a
Lagunas costeras en las localidades de Montecristi y sus características

Lagunas	Ubicación (UTM)	Comunidad cercana	Extensión en m ²	Uso	Distancia a la costa m	Impactos	Tipo
Estero Balsa	213191E 2180765N	Barrio Villa Ray del municipio de Mazanillo	385	Sin uso conocido	0 (74 m franja de manglares)	Construcción de carretera sobre la franja que divide la laguna del Caño Estero Balsa	p
Frente a la playa Los Cocos I	212118E 2181035N	En la playa de Los Coquitos en el municipio de Manzanillo	36.4	Para la pesca de carpas, lisas, entre otras	52	Quema y corte de vegetación, desperdicios sólidos en sus orillas. Vertido de aguas residuales por parte de los pobladores de la comunidad de Los Coquitos	p
Frente a la playa Los Cocos II	212082E 2181064N	En la playa de Los Coquitos en el municipio de Manzanillo	61.3	Para la pesca de carpas, lisas	48	Desperdicios sólidos en sus orillas. Vertido por parte de los pobladores de la comunidad de Los Coquitos de aguas residuales	P
Saladilla	215301E 2181064N	Carbonera, Carretera Cruce a Pepillo Salcedo-Dajabón	1,883.90	Para la pesca de carpas, guabinas, róbalos, truchas, sábalo, pez bozo. Para ecoturismo, para riego agrícola, agricultura y ganadería, entre otros.	5,995	Contaminación de sus aguas por los insecticidas usados por los agricultores próximo a la laguna, pesca indiscriminada, asentamiento agrario en área perteneciente a la laguna, todos los terrenos alrededor de la laguna son de propietarios privados	P
La Rinconada	215593E 2184929N	Judea Nueva, Carretera Montecristi Manzanillo	3,141	Sin usos conocidos	1,513	Sin impacto	P

Tabla 5.3.1.2.2.a
Lagunas costeras en las localidades de Montecristi y sus características

Lagunas	Ubicación (UTM)	Comunidad cercana	Extensión en m ²	Uso	Distancia a la costa m	Impactos	Tipo
Camino a Marigó I	216832E 2152776N	El Puente sobre el Yaque del Norte, Montecristi, Pepillo Salcedo	607	Sin usos conocidos		Totalmente seca	S
Camino a Marigó II	215365E 2192695N	El Puente sobre el Yaque del Norte Montecristi, Pepillo Salcedo	605	Sin usos conocidos	775	Totalmente seca	S
Marigó	213557E 2192754N	El puente sobre el Yaque del Norte Montecristi, Pepillo Salcedo	56.8	Sin usos conocidos	485	Uso del área y agua de la laguna para fabricación de salina	p
De la Mar	217820E 2194474N	El Puente sobre el Yaque del Norte Montecristi, Pepillo Salcedo	91	Para la pesca de carpas, truchas	725	Muchos desechos sólidos en todo el alrededor de la laguna	P

Tipología: S= Seca; T= temporera; P = Permanente

Fuente: Evaluación de las Lagunas Costeras en la Provincia de Montecristi

Tabla 5.3.1.2.2.b

Peces reportados para las lagunas costeras en localidades de la provincia Montecristi

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus
1	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	Introducida
2	<i>Cyprinus carpio</i>	Pez bozo	Introducida
3	<i>Agnostomus monticola</i>	Dajao	Nativa
4	<i>Gobiomorus dormitor</i>	Guabina	Nativa
5	<i>Centropomus undecimalis</i>	Róbalos	Nativa
6	<i>Microterus salmoides</i>	Lobinas	Introducida
7	<i>Megalops atlanticus</i>	Sábalos	Nativa
8	<i>Lutjanus analis</i>	Pargos	Nativa
9	<i>Sphyrna plicatilis</i>	Picúas	Nativa
10	<i>Gerres cinereus</i>	Mojarra	Nativa
11	<i>Mugil curema</i>	Lisas	Nativa

Fuente: Evaluación de las Lagunas Costeras en la Provincia de Montecristi

Aunque el tráfico de bote no es tan fuerte en el área de Montecristi como en otras zonas turísticas, y a pesar de que hay poblaciones de mamíferos marinos, particularmente el manatí, se desconocen de la existencia de datos por atropellamiento de dicha especie.

En 1997 Bobea realizó un estudio sobre la actividad pesquera en Manzanillo. Esta evaluación se lleva a cabo como parte de la segunda etapa del Proyecto de Biodiversidad y Manejo de la Zona Costera de la República Dominicana, ejecutado por el Centro de Investigaciones de Biología Marina de la UASD, en la zona litoral de la provincia de Montecristi, desde el Morro hasta la Bahía de Manzanillo (Proyecto PNUD ONAPLAN/GEF/DOM/94/G31).

Durante el estudio, se registraron 33 especies de peces entre la Playa de Juan de Bolanos y la Bahía de Manzanillo, donde se localizan los puntos de actividad pesquera de la zona (Tabla 5.3.1.2.2.c).

Tabla 5.3.1.2.2.c

Especies y número de individuos presentes en la captura para cada localidad

Especies	Playa Juan de Bolaños	Laguna Marigo	Estero Balsa (Manzanillo)	Playa Japonesa (Manzanillo)	TOTAL
<i>Centropomus undecimalis</i>	3	2	4	-	9
<i>Lutjanus griseus</i>	-	2	3	-	5
<i>Lutjanus synagris</i>	14	-	3	-	17
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	-	-	1	-	1
<i>Haemulon plumieri</i>	1	-	-	-	1
<i>Lutjanus campechanus</i>	2	-	1	4	7
<i>Lutjanus mahogani</i>	1	-	2	-	3
<i>Lutjanus joco</i>	1	-	-	-	1
<i>Lutjanus analis</i>	-	-	1	-	1
<i>Lutjanus apodus</i>	-	-	1	-	1
<i>Mugil sp</i>	3	3	5	-	11
<i>Gerres cinereus</i>	2	2	2	-	6
<i>Epinephelus striatus</i>	1	-	-	1	2
<i>Epinephelus guttatus</i>	1	-	-	-	1
<i>Cephalopholis cruentata</i>	2	-	-	-	2

Tabla 5.3.1.2.2.c

Especies y número de individuos presentes en la captura para cada localidad

Especies	Playa Juan de Bolaños	Laguna Marigo	Estero Balsa (Manzanillo)	Playa Japonesa (Manzanillo)	TOTAL
<i>Thunnus</i> sp.	1	-	-	-	1
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	-	-	-	1
Gobiidae (no identificado)	-	-	1	-	1
<i>Caranx</i> sp.	6	-	2	-	8
<i>Ocyurus chrysurus</i>	3	-	-	1	4
<i>Megalops atlanticus</i>	-	-	1	-	1
<i>Bardiella</i> sp.	3	-	-	-	3
<i>Holocentrus rufus</i>	-	-	-	1	1
<i>Scarus</i> sp.	-	-	-	1	1
<i>Haemulon carbonarium</i>	1	-	-	-	1
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	1	-	-	-	1
<i>Scomberomorus</i> sp.	4	-	-	-	4
<i>Sphyræna barracuda</i>	2	-	2	-	4
<i>Albula vulpes</i>	2	1	3	-	6
<i>Selar crumenophthalmus</i>	-	-	2	-	2
<i>Trachinotus goodei</i>	1	-	-	-	1
<i>Opisthonema oglinum</i>	1	-	-	-	1
<i>Abudefduf xaxatilis</i>	1	-	1	-	2

Del conjunto de especies de peces capturadas cuatro de ellas fueron comunes en las capturas de tres de las localidades de estudio. Las especies más frecuentemente encontradas fueron: *Centropomus undecimalis* (Robalo), *Lutjanus campechanus* (Chillo), *Mugil* sp. (Lisa) e *Gerres cinereus* (Mojarra) se encontraron en las capturas reportadas en los desembarcos de Playa de Juan de Bolanos, Marigo y Estero Balsa.

En la Playa de Juan de Bolanos se identificaron 26 especies (58 individuos). La especie más abundante fue *Lutjanus synagris* (22.2%), seguida de la especie *Caranx latus* (9.5 %). En Marigo se identificaron 5 especies (10 individuos). La especie mas abundante fue *Mugil* sp (30 %). En la zona de desembarque de Estero Balsa la especie más abundante fue *Mugil* sp. (14.7 %), seguida de *Centropomus undecimalis* (11.8 %). En total para esta localidad fueron identificadas 16 especies (35 individuos). La especie más común de la localidad de Playa Japonesa en Manzanillo fue *Lutjanus campechanus* (44.4 %). En esta localidad se identificaron 5 especies (8 individuos).

5.3.2

Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada

5.3.2.1

Vegetación y Flora

Área de Influencia Directa (AID)

Metodología

La caracterización de la vegetación y flora del Área de Influencia Directa (AID) y del Área Directamente Afectada (ADA) del proyecto de rehabilitación del Puerto de Manzanillo fue realizada en gabinete, con el relevamiento y análisis de la información disponible sobre el la región, y también mediante un recorrido sobre los sitios del proyecto, en marzo de 2020, para el reconocimiento ambiental. Las informaciones levantadas en el recorrido apoyaron el mapeo de la cobertura vegetal y uso de la tierra del AID y ADA, elaborado a partir de imágenes satelitales en ambiente SIG. Así permitió la evaluación de sitios más importantes para la diversidad biológica.

Durante el recorrido en campo, se registraron las especies de flora más frecuentes y conspicuas. Con base en la lista florística elaborada, se indicaron las especies endémicas y amenazadas de extinción presentes en el AID con base en la Lista Roja de la República Dominicana (MMA, 2011) y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, además de los apéndices de la CITES. Asimismo, se realizó un levantamiento bibliográfico para indicar los principales usos de las especies registradas en el AID.

Resultados

Mapeo y cuantificación de la cobertura vegetal y uso de la tierra en el AID

La cobertura vegetal y uso de la tierra del AID del proyecto puede verse en el **Mapa 5.3.2.1.a** y la cuantificación de las superficies de las unidades de mapeo (en hectáreas) del puerto en la **Tabla 5.3.2.1.a**.

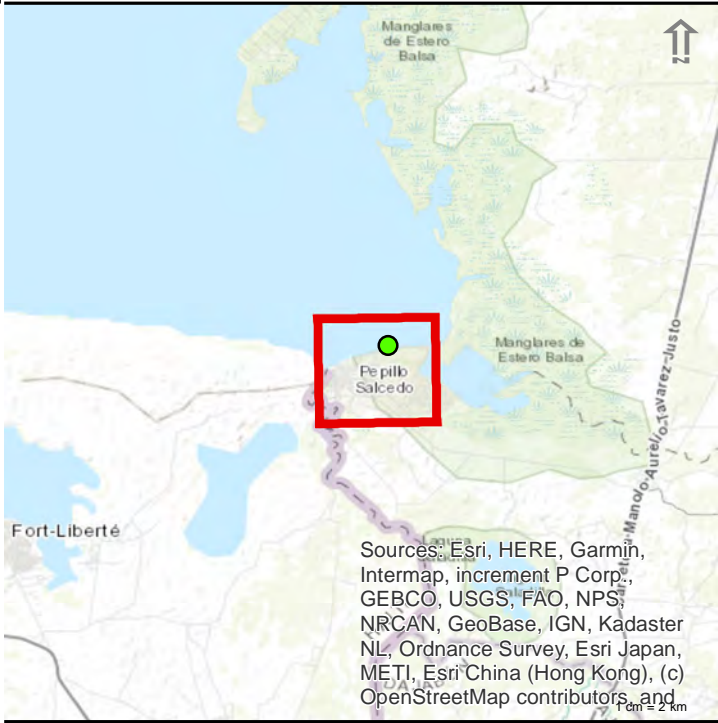
Tabla 5.3.2.1.a

Superficie de las unidades de vegetación y uso del suelo en al AID con base en la clasificación del MMA (2012a)

Unidades de mapeo	Fuera de APP (ha)	Dentro de APP (ha)	Total (ha)	Total (%)
Vegetación nativa	18.65	1.51	20.16	10.7%
Bosque seco	11.80	1.51	13.31	7.1%
Matorral seco	6.86	-	6.86	3.6%
Área antropizadas	99.56	-	99.56	52.8%
Área antropizada, sin uso definido	25.27	-	25.27	13.4%
Camino de acceso	2.31	-	2.31	1.2%
Zona urbana	71.98	-	71.98	38.2%
Otras unidades	68.72	-	68.72	36.5%
Cuerpo de agua	48.11	-	48.11	25.5%
Sedimento	20.61	-	20.61	10.9%
Total	186.93	1.51	188.44	100.0%



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and

Leyenda

- Hidrografía
- Zonas de protección
- ADA - Puerto de Manzanillo
- AID - Puerto de Manzanillo
- Vegetación y uso del suelo
- Bosque Seco
- Bosque de manglar
- Camino de acceso
- Cuerpo de agua
- Humedal salobre
- Matorral seco
- Matorral seco antropizado
- Sedimento
- Zona urbana
- Área antropizada, sin uso definido

0 100 200 300 400 500 Meters
Projeção Universal Transversa de Mercator
MC 69° / WGS 84

Ciente:



Mapa 5.3.2.1.a:

Vegetación y Uso del Suelo

Projeto:
**Estudio de Impacto Ambiental y Social – EIAS
Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo y
Rehabilitación de las Carreteras de Acceso al Puerto**

Data	Escala	Mapa	Revisão
janeiro de 2021	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



Se observa en la **Tabla 5.3.2.1.a** que el AID del puerto, con una superficie total de 188.44 hectáreas, está mayormente conformada por áreas antropizadas (52.8%), sobre todo por la zona urbana de Pepillo Salcedo (38.2%). La cobertura vegetal nativa corresponde a solo 10.7% del AID del puerto, representada por bosque seco (7.1%) y matorral seco (3.6%). El bosque de mangles, presente en el AII, está ausente en el AID del puerto. Otras unidades de uso del suelo cubren el 36.5% del AID, principalmente cuerpos de agua (25.5%). Las zonas de protección corresponden al 0.8% del AID del puerto (1.51 hectáreas).

En general, la vegetación nativa en el AID se encuentra muy fragmentada (**Mapa 5.3.2.1.a**). En el matorral seco y el bosque seco, hay predominancia de la bayahonda (*Prosopis juliflora*), de porte arbustivo-arbóreo, y de especies de cactus, incluso el cayuco (*Leptocereus weingartianus*). En el trayecto del recorrido, se observaron algunos individuos del roble (*Tabebuia heterophylla*) y un arbusto común es el palo de leche (*Tabernaemontana citrifolia*).

Composición florística del AID

La flora vascular registrada en los tramos recorridos en el AID del puerto está compuesta por 48 especies, tres de las cuales son introducidas, referentes a 29 familias de Angiospermas (**Cuadro 5.3.2.1.a**). La mayor parte de las especies registradas son árboles y/o arbustos. En términos de riqueza, se destacan las familias Fabaceae (6 especies), Meliaceae (4 especies) y Malvaceae (3 especies).

Dos especies son consideradas endémicas de la República Dominicana por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2011): la palma real (*Roystonea borinquena*) y la palma cana (*Sabal domingensis*) (**Cuadro 5.3.2.1.a**). Sin embargo, según la base de datos del *Missouri Botanical Garden*, dichas especies también tienen distribución en otras localidades: *R. borinquena* en el Haití, Puerto Rico, Islas de Sotavento e Islas Vírgenes²⁶; y *S. domingensis* en el Haití y Cuba²⁷.

Se registraron seis especies consideradas amenazadas de extinción de acuerdo con el MMA (2011), conforme se observa en el **Cuadro 5.3.2.1.b**. El guayacán (*Guaiaicum officinale*) es considerado “en peligro crítico” (PC); la palma cana (*Sabal domingensis*), la caoba (*Swietenia mahagoni*) y la vainilla (*Vanilla dilloniana*) son clasificadas en la categoría “en peligro” (EP); y la palma real (*Roystonea borinquena*) y el guayacán vera (*Guaiaicum sanctum*) están en la categoría “vulnerable” (VU). Además de *Roystonea borinquena* y *Sabal domingensis*, las otras cuatro especies amenazadas tienen distribución geográfica relativamente amplia, más allá del Caribe²⁸.

Conforme la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, el guayacán (*Guaiaicum officinale*) y la caoba (*Swietenia mahagoni*) están encuadrados en la categoría “en peligro” (EN). Asimismo, cinco especies están presentes en el Apéndice II de la CITES: el cayuco (*Leptocereus weingartianus*), la vainilla (*Vanilla dilloniana*), el guayacán vera (*Guaiaicum sanctum*), además de la caoba y del guayacán citados anteriormente. El Apéndice II de la CITES lista las especies que no son necesariamente amenazadas de extinción, pero que puede llegar a ser caso no haya un control de su comercio.

²⁶ <http://legacy.tropicos.org/Name/2400854?tab=distribution>

²⁷ <http://legacy.tropicos.org/Name/2400611?tab=distribution>

²⁸ <https://www.tropicos.org/home>

Cuadro 5.3.2.1.a

Especies de flora registradas en el AID del proyecto

Familia	Especie	Autor	Nombre común	Forma de vida	Origen
Acanthaceae	<i>Ruellia tuberosa</i>	L.	Periquito, guauci	Hierba	Nativa
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	L.	Mango	Árbol	Introducida
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	L.	Jobo de puerco	Árbol	Nativa
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	L.	Mamón	Árbol	Nativa
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana citrifolia</i>	L.	Palo de leche	Arbusto, árbol	Nativa
Arecaceae	<i>Roystonea borinquena</i>	O.F.Cook	Palma real	Palmera	Nativa
Arecaceae	<i>Sabal domingensis</i>	Becc.	Palma cana	Palmera	Nativa
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	L.	Alfilerillo	Hierba	Nativa
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	(L.) Pruski	Yerba buena cimarrona	Hierba	Introducida
Bignoniaceae	<i>Catalpa longissima</i>	(Jacq.) Dum. Cours.	Roble	Árbol	Nativa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heterophylla</i>	(DC.) Britton	Roble	Árbol	Nativa
Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	L.	Roble prieto	Árbol	Nativa
Boraginaceae	<i>Heliotropium verdcourtii</i>	Craven	Bejuco de nigua	Liana	Nativa
Cactaceae	<i>Leptocereus weingartianus</i>	(Hartmann) Britton & Rose	Cayuco	Hierba	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	L.	Jabilla	Árbol	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i>	L.	Tua-tua	Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Erythrina sp.</i>	-	Ampola	Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	(Jacq.) Kunth ex Walp.	Piñón cubano	Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	L.	Campeche	Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	L.	Mori vivi	Hierba	Nativa
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	(Sw.) DC.	Bayahonda	Arbusto, árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	(Jacq.) Merr.	Saman	Árbol	Nativa
Lamiaceae	<i>Gmelina arborea</i>	Roxb. ex Sm.	Melina	Árbol	Nativa
Lauraceae	<i>Ocotea coriacea</i>	(Sw.) Britton	Cigua	Árbol	Nativa
Malpighiaceae	<i>Bunchosia glandulosa</i>	(Cav.) DC.	Cabrita	Arbusto, árbol	Nativa
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	Guazuma	Árbol	Nativa
Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Burm. f.	Escoba	Hierba	Nativa

Cuadro 5.3.2.1.a

Especies de flora registradas en el AID del proyecto

Familia	Especie	Autor	Nombre común	Forma de vida	Origen
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	(Jacq.) H. Karst.	Anacaguita	Árbol	Nativa
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	(L.) Sleumer	Cabirma	Árbol	Nativa
Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i>	(L.) Jacq.	Caoba	Árbol	Nativa
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	L.	Joboban	Árbol	Nativa
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	Sw.	Palo amargo	Árbol	Nativa
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	-	Higo cimarron	Árbol	Nativa
Orchidaceae	<i>Vanilla dilloniana</i>	Correll	Vanilla	Liana	Nativa
Poaceae	<i>Sporobolus sp.</i>	-	Pajón	Hierba	Nativa
Poaceae	<i>Urochloa maxima</i>	(Jacq.) R.D. Webster	Yerba de guinea	Hierba	Nativa
Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i>	(Mill.) Sarg.	Corazon de paloma	Árbol	Nativa
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Jacq.	Buzunuco	Arbusto	Nativa
Rutaceae	<i>Zanthoxylum martinicense</i>	(Lam.) DC.	Pino macho	Árbol	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	Jacq.	Margarabomba	Árbol	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia guianensis</i>	(Aubl.) Urb.	Palo blanco	Árbol	Nativa
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	L.	Guarana	Árbol	Nativa
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	L.	Caimito	Árbol	Nativa
Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	(J. Poiss.) Taub.	Baitoa	Árbol	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia schreberiana</i>	Miq.	Yagrumo	Árbol	Nativa
Verbenaceae	<i>Lantana sp.</i>	-	Sanica	Hierba	Nativa
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum officinale</i>	L.	Guayacán	Árbol	Nativa
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i>	L.	Guayacán vera	Arbusto, árbol	Nativa

Cuadro 5.3.2.1.b

Especies de flora registradas en el AID consideradas endémicas, amenazadas de extinción y/o protegidas

Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	Endémica ¹	Status de conservación		
					MMA ¹	UICN ²	CITES ³
Arecaceae	<i>Roystonea borinquena</i>	Palma real	Palmera	Endémica	VU	-	-
Arecaceae	<i>Sabal domingensis</i>	Palma cana	Palmera	Endémica	EP	-	-
Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i>	Caoba	Árbol	-	EP	EN	II
Orchidaceae	<i>Vanilla dilloniana</i>	Vanilla	Liana	-	EP	-	II
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum officinale</i>	Guayacán	Árbol	-	PC	EN	II
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán vera	Arbusto, árbol	-	VU	-	II

Referencias: (1) Lista de especies en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la República Dominicana (MMA, 2011); (2) www.UICNredlist.org; (3) www.cites.org

Legenda: EN/EP = en peligro; PC = en peligro crítico; VU = vulnerable; II = Apéndice II

Se debe destacar que el AID del puerto no está ubicada en una de las regiones con mayores concentraciones de flora endémica y en peligro de extinción indicadas por el MMA (2012b).

Usos de las especies del AID

De las 45 especies registradas e identificadas en el AID, 24 tienen usos reportados por la literatura, conforme se ve en el **Cuadro 5.3.2.1.c**. Gran parte (16 especies) tiene uso medicinal para finalidades diversas, como la jabilla (*Hura crepitans*), cuyos frutos se usan como antiparasitario intestinal y purgativo (LÓPEZ-SÁEZ & PÉREZ-SOTO, 2010), el buzouco (*Hamelia patens*), cuyas hojas se utilizan contra la piodermatitis (BEYRA *et al.*, 2004), y el pino macho (*Zanthoxylum martinense*), usado contra dolores de muelas, úlceras venéreas, entre otras enfermedades (FRANCIS & LOWE, 2000).

Catorce especies tienen usos maderables diversos, incluso la caoba (*Swietenia mahogany*) y el guayacán (*Guaiacum officinale*) (GARCIA & ROERSCH, 1996), consideradas especies de madera noble y amenazadas de extinción. Especies utilizadas como leña por comunidades rurales son nueve, como el campeche (*Haematoxylum campechianum*) y la bayahonda (*Prosopis juliflora*) (MAY, 2013).

Nueve especies son utilizadas por apicultores o son consideradas de interés apícola, como el jobo de puerco (*Spondias mombin*) y el guayacán (*Guaiacum officinale*) (MAY & RODRIGUEZ, 2012).

Especies que sirven de alimento para el hombre o para animales domésticos son: la palma real (*Roystonea borinquena*), cuyo palmito es muy apreciado (VILLALOBOS & OCAMPO, 1997), el jobo de puerco (*Spondias mombin*), el samán (*Samanea saman*) y la guazuma (*Guazuma ulmifolia*), cuyos frutos son comestibles (GARCIA & ROERSCH, 1996; SANCHEZ *et al.*, 2006).

Una de las especies registradas más importantes es la bayahonda (*Prosopis juliflora*), predominante en el AID y utilizada como leña (MAY, 2013), para la construcción (pilares/horcones) (SANCHEZ *et al.*, 2006), para fines medicinales (VEJA *et al.*, 2010; SANCHEZ *et al.*, 2006) y para la apicultura (MAY & RODRIGUEZ, 2012).

Cuadro 5.3.2.1.c

Usos de las especies de flora registradas en el AID

Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	Origen	Usos	Referencias
Acanthaceae	<i>Ruellia tuberosa</i>	Periquito, guauci	Hierba	Nativa	Med	4/6
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Árbol	Introducida	Api, Leñ, Mad, Med	3, 11, 11, 4/11
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo de puerco	Árbol	Nativa	Ali, Api, Mad	10/11, 3, 11
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	Mamón	Árbol	Nativa	Med	4
Arecaceae	<i>Roystonea borinquena</i>	Palma real	Palmera	Nativa	Ali, Art, Mad, Orn	9/11, 9, 10, 11
Arecaceae	<i>Sabal domingensis</i>	Palma cana	Palmera	Nativa	Api	3
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Yerba buena cimarrona	Hierba	Introducida	Med	5
Bignoniaceae	<i>Catalpa longissima</i>	Roble	Árbol	Nativa	Mad	10/11
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heterophylla</i>	Roble	Árbol	Nativa	Api, Mad	11
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	Jabilla	Árbol	Nativa	Leñ, Mad, Med	11, 11, 1/11
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Tua-tua	Árbol	Nativa	Med	10
Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Campeche	Árbol	Nativa	Api, Leñ	3, 2
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Bayahonda	Arbusto, árbol	Nativa	Api, Leñ, Mad, Med	3, 2, 8, 7/8
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Saman	Árbol	Nativa	Ali, Art	11
Malpighiaceae	<i>Bunchosia glandulosa</i>	Cabrita	Arbusto, árbol	Nativa	Med	4
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazuma	Árbol	Nativa	Ali, Leñ, Mad, Med	8/11, 11, 11, 11
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Cabirma	Árbol	Nativa	Mad, Med	11, 6/11
Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i>	Caoba	Árbol	Nativa	Api, Mad, Orn	11, 10/11, 11
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	Jobobán	Árbol	Nativa	Med	6
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Buzunuco	Arbusto	Nativa	Med	6
Rutaceae	<i>Zanthoxylum martinicense</i>	Pino macho	Árbol	Nativa	Mad, Med	11
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	Guarana	Árbol	Nativa	Api, Leñ, Mad, Med	11
Urticaceae	<i>Cecropia schreberiana</i>	Yagrumo	Árbol	Nativa	Mad, Med	11, 5/6/11
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum officinale</i>	Guayacán	Árbol	Nativa	Api, Mad, Med	3, 10/11, 11

Leyenda: Api = apícola Art = artesanía; Leñ = leña y/o carbón; Mad = maderera; Med = medicinal; Orn = ornamental

Referencias: (1) López-Sáez & Pérez-Soto (2010); (2) May (2013); (3) May & Rodríguez (2012); (4) Minier & Castillo (2008); (5) Quílez *et al.* (2006); (6) Beyra *et al.* (2004); (7) Veja *et al.* (2010); (8) Sánchez *et al.* (2006); (9) Villalobos & Ocampo (1997); (10) García & Roersch (1996); (11) Francis & Lowe (2000)

Área Directamente Afectada (ADA)

El ADA del proyecto, que abarca una superficie total de 22.80 hectáreas, está predominantemente antropizada (91.3%), conforme se ve en el **Mapa 5.3.2.1.a**, que presenta el mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra en el AID y ADA, y la **Tabla 5.3.2.1.b**. Sin embargo, existen algunos fragmentos de bosque seco en el ADA, que totalizan 1.92 hectáreas, ubicados en el área donde habrá ampliación de la playa de acopio, en la zona del puerto.

Tabla 5.3.2.1.b

Superficie de las unidades de vegetación y uso del suelo en al ADA con base en la clasificación del MMA (2012a)

Unidades de mapeo	Área (ha)	Área (%)
Vegetación nativa	1.92	8.4%
Bosque seco	1.92	8.4%
Área antropizadas	20.82	91.3%
Área antropizada sin uso definido	4.51	19.8%
Zona urbana	16.31	71.5%
Otras unidades	0.06	0.2%
Cuerpo de agua	0.06	0.2%
Total	22.80	100.0%

5.3.2.2

Fauna Acuática

En esta Sección se caracteriza la biota acuática en la Bahía de Manzanillo, en la región del Puerto.

Metodología

Pesca en Pepillo Salcedo

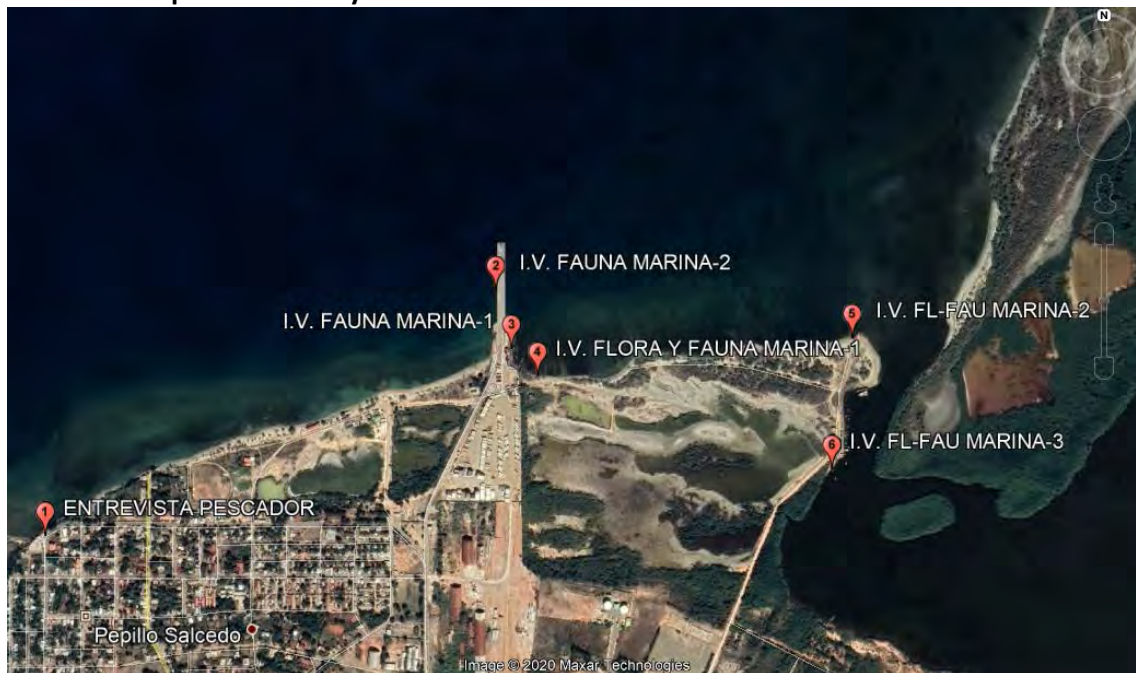
Los datos sobre la pesca en Pepillo Salcedo se recogieron a través de los estudios realizados en la Bahía de Manzanillo por Bobea (1997) y por Cox *et al.* (2017) y de entrevistas actuales realizadas para este EIAS a los representantes la única Asociación de Pescadores, llamada “Guardianes Marino de la Bahía de Manzanillo”.

Recolección de datos visuales

El levantamiento de las informaciones se basó en la colección de datos visuales sobre las comunidades costeras y marinas someras por parte de la costa que comprende la desembocadura del río Dajabón hasta la zona de la entrada a Estero Balsa, comúnmente llamada Puerto Cristal, y colección de datos de pesca a través de entrevistas a pescadores; a representante de la Asociación de Pescadores Guardianes de la Bahía; a Encargado de Operaciones del Puerto; a personal de Cuerpo Especializado en Seguridad Portuaria (CESEP); a Administradores de Áreas Protegidas de la zona; entre otros.

El inicio del recorrido se establece en la costa, en el extremo oeste de la ciudad de Pepillo Salcedo, en el punto con coordenadas UTM 19Q 211105.67mE y 2180899.95mN (**Figura 5.3.2.2.a**).

Figura 5.3.2.2.a
Puntos de inspección visual y área de encuestas



Monitoreo en el área del entorno del muelle

Para la ubicación de las estaciones de muestreo se utilizaron mapas geo referenciados y dispositivos GPS y la herramienta Google Earth. Se seleccionaron un total de 5 estaciones de muestreo en la costa.

La información de las características costeras se obtuvo con observaciones directas y toma de fotografías. La estimación de la cobertura del fondo por los componentes bióticos y abióticos (tipo sustrato y formas de vida) así como los inventarios de presencia - ausencia de especies sirvió para la colección de información sobre la ocurrencia o no de componentes de la flora y fauna en las comunidades del fondo marino. Esto se determinó por medio de una cámara de celular IPHONE 5SE en cada punto de monitoreo.

Resultados

Las actividades pesqueras, tanto para el consumo humano como para exportación con la actividad de Peces Ornamentales, se registran en las localidades Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos, Punta Presidente, Punta Luna y Laguna en el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa (**Figura 5.3.2.2.b**). Estas zonas son frecuentadas por pescadores de las regiones de Manzanillo, Pepillo Salcedo y Montecristi.

De las cuatro áreas indicadas para la pesca, dos (Punta Luna y Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos) están ubicadas fuera del Área de Influencia Indirecta (AII) acuática, una (Punta Presidente) en el límite Noreste del AII y la otra (Laguna en Estero Balsa) cerca del límite del AID acuática, dentro del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa. No hay zonas actuales de pesca que se superponen con el área del puerto (ADA).

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	193

Figura 5.3.2.2.b

Áreas utilizadas para la pesca artesanal y de peces ornamentales



Leyenda:

- AID acuática
- = AII acuática

Como se menciona en la **Sección 5.1**, el mapa de zonificación del Plan de Manejo del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa indica zonas de Conservación Estricta y de Uso Sostenible donde se permite la pesca regulada, siempre que se cumplan los criterios establecidos en el Plan de Manejo. En el área del puerto también son establecidas restricciones por APORDOM. Los pescadores entrevistados tienen conocimiento de todas las restricciones que existen y acatan dichas disposiciones para establecer sus zonas de pesca, tanto de peces para el consumo humano como los de exportación en la modalidad de ornamentales.

Luego de las obras de ampliación y rehabilitación de Puerto, y la publicación de un Manual de Pesca que está publicado por el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODEPESCA), que incluirá áreas de pesca en la Bahía, las áreas de pesca y las áreas de restricción del Puerto deberán ser compatibilizadas, para que las dos actividades puedan convivir sin problemas.

Pesca en Pepillo Salcedo

Según lo levantado durante las entrevistas realizadas a los representantes la única Asociación de Pescadores es la de “Guardianes Marino de la Bahía de Manzanillo”, esta asociación está compuesta por 50 pescadores activos pero su membresía puede llegar a los 80 miembros y no reportan cambios significativos en la membresía recientemente. Con algunas excepciones, es tradición que los hijos de los mismos se conviertan en pescadores y se asocien en ella. Realizan reuniones regulares el segundo domingo de cada mes. Actualmente, hay también unos 10 o 12 pescadores independientes que no están organizados dentro de la asociación.

Expresan que no tiene ayuda económico o social pública, pero que los asociados se apoyan mutuamente tanto con aportes económicos como participaciones laborales.

No todos los pescadores poseen embarcaciones, y los que las poseen, son de fabricación artesanal con motores de 15HP y 40HP.

Reportan los meses de noviembre, diciembre y enero como los productivos del año. El periodo de Marzo – Julio se ve afectado por la veda de langosta, aunque alguno de los entrevistados indicó la pesca todo el año, lo que podría indicar malas prácticas de algunos de los miembros.

Sobre cuales peces o crustáceos capturan, mencionaron:

- Pargo - *Lutjanus* sp
- Langosta - *Panulirus argus*
- Pulpo - *Octopus briareus*
- Lambí - *Strombus gigas* (molusco de importancia comercial)
- Mojarra - *Eucinostomus* sp
- Robalo - *Centropomus undecimalis*
- Lisa - *Mugil cephalus*
- Centolla - *Lithodes santolla*
- Cojinua - *Caranx* sp
- Picua - *Sphyraena barracuda*

Además de las especies mencionadas en las entrevistas, también se registraron las siguientes especies durante las actividades de buceo para el mapeo del fondo marino: *Urobatis jamaicensis*, *Chaetodon ocellatus*, *Acanthurus bahianus* y *Holocentrus adscensionis*, todas de interés comercial (peces ornamentales).

Hay otra especie de *Holocentrus* (*Holocentrus rufus*) que se registró en la Playa Japonesa (Manzanillo), como indicado en la **Tabla 5.3.1.2.2.c** de la **Sección 5.3.1.2.2**. Se resalta también que cinco géneros (*Lutjanus*, *Centropomus*, *Mugil*, *Caranx* e *Sphyraena*) están en los resultados de Bobea (1997) sobre la actividad pesquera en la Bahía de Manzanillo, específicamente en el área de desembarco de Estero Balsa, como presentado a continuación, en la **Tabla 5.3.2.2.b**.

Ninguna de las especies anteriores está catalogada en la Lista Roja de Especies Amenazadas de IUCN (2020) con el estatus de peligro crítico (CR), peligro de extinción (EN) o vulnerable (VU).

La pesca en Pepillo Salcedo es artesanal, expresaron que las técnicas que más se utilizan son las redes, buceo y arpón. En la **Tabla 5.3.2.2.a** se desglosa las técnicas de pescas, los habitats y principales especies capturadas según el estudio realizado en la Bahía de Manzanillo (COX *et al.*, 2017).

Tabla 5.3.2.2.a
Información sobre la pesca en la Bahía de Manzanillo

Artes de pesca	Descripción	Hábitat (es) donde usado	Principales especies capturadas
Línea de mano	Carrete de hilo de pescar con un anzuelo que se arroja al agua y se recupera manualmente.	Manglares, arrecifes de coral, mar abierto (superficie y abajo)	Pargo (49), Jack / Caballa (49), Mero (9)
Red de pesca	Red de malla realizada con hilo de pescar. Atrapa pasivamente los peces.	Manglares, hierbas marinas, cerca de arrecifes de coral	Salmonete (40), Pargo (35), Mojarra (24), Lubina (21), Jack (12)
Buceo con compresor	Pesca submarina mientras la persona permanece conectada a un dispositivo que suministra aire a través de un compresor de gasolina en un bote. Permite el acceso a arrecifes más profundos. Peligroso para la salud humana y técnicamente ilegal.	Arrecifes de coral	Pargo (26), Langosta (21), Mero (17), Pez loro (17)
Buceo libre	Pesca submarina mientras la persona bucea aguantando la respiración.	Manglares, hierbas marinas, arrecifes de coral	Pargo (22), Mojarra (24), Pez loro (10)
Vasija para Langosta / pescado	Trampa grande, cebada, de plástico y madera que atrae y captura langostas y peces de los arrecifes de coral.	Hierbas marinas, cerca de arrecifes de coral	Langosta (5), Pargo (3), Mero (17)
Dispositivo de concentración de peces (DCP)	Material flotante (generalmente boyas atadas, botellas vacías y / o hojas de palma) anclado al fondo del océano con pesas de concreto. Colocado en aguas profundas y abiertas, donde la densidad de peces es baja. Atrae peces pequeños, que a su vez atraen peces más grandes. Los pescadores usan líneas manuales para atrapar peces alrededor del DCP.	Mar abierto	Jack / Caballa (1), Pez delfín (1), Atún (1)
Cerco de playa	Red de malla larga y muy fina implantada cerca de la playa y arrastrada para pescar.	Manglares, hierbas marinas, cerca de arrecifes de coral	Pargo (1), Jack / Caballa (1), Salmonete (40)

Tabla 5.3.2.2.a
Información sobre la pesca en la Bahía de Manzanillo

Artes de pesca	Descripción	Hábitat (es) donde usado	Principales especies capturadas
	Recoge muchos peces de diferentes especies, incluidos peces muy pequeños y juveniles. Técnicamente ilegal para su uso en estuarios y lechos de hierbas marinas.		

Fuente: The Dominican fishery of Manzanillo: A coastal system in transition. Cox *et al.* (2017).

Sobre las restricciones ambientales, indican las geográficas como el Naufragio Mandrágora o el puerto, pero no las vedas de pescas impuestas por el Ministerio Ambiente y Recursos Naturales.

Conservan la pesca en hielo cuando están en Alta mar, una vez en tierra la mantienen en congeladores. La venta de la mercancía se realiza localmente, directamente a las pescaderías y en menor proporción a los supermercados o directamente los pescadores.

Complementario a las actividades de pescas pueden encontrar trabajos esporádicos “chiripeos”, trabajos en el puerto o la bananera. Algunos pescadores reportan que pescan todo el año y otros que en tiempo de veda se quedan sin actividad laboral.

Expresan que la principal dificultad que tienen es la pesca indiscriminada por parte de ciudadanos haitianos además de la falta de equipos que es su principal demanda conjuntamente con ayudas gubernamentales para los pescadores y diversificación de los empleos.

En el estudio de Bobea (1997) sobre la actividad pesquera en la Bahía de Manzanillo, específicamente en el área de desembarco de Estero Balsa, se registraron 16 especies de peces, distribuidas en 5 Órdenes y 9 Familias. La Orden Perciformes fue la más representativa con 11 especies. Todas las especies registradas son de interés comercial (**Tabla 5.3.2.2.b**).

Tabla 5.3.2.2.b
Especies registradas durante el monitoreo de la actividad pesquera en el área de desembarco de Estero Balsa, en Manzanillo

Orden	Familia	Especie
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>
	Lutjanidae	<i>Lutjanus griseus</i>
		<i>Lutjanus synagris</i>
		<i>Lutjanus campechanus</i>
		<i>Lutjanus mahogani</i>
		<i>Lutjanus analis</i>
		<i>Lutjanus apodus</i>
	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>
	Carangidae	<i>Caranx sp.</i>
Mugiliformes	Pomacentridae	<i>Abudefduf xaxatilis</i>
	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>
Gobiiformes		<i>Gobido</i> (não identificado)

Tabla 5.3.2.2.b

Especies registradas durante el monitoreo de la actividad pesquera en el área de desembarco de Estero Balsa, en Manzanillo

Orden	Familia	Especie
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>
Albuliformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>

Fuente: Bobea (1997).

Recolección de datos visuales

El levantamiento e inspección realizada de manera visual, muestrearon las siguientes especies in situ:

- Cardumen de Pez Cirujano (*Acanthurus* sp.)
- Pez Aguja (*Belone* sp.)
- Pez Loro (Scaridae)
- Bocayates (*Haemulon* sp)
- Pargo (*Lutjanus* sp)
- Mojarra (Gerreidae)
- Lisas (Mujilidae)

En el punto No.2 (Área del sobre el Muelle de Manzanillo), en la Inspección Visual de Fauna Marina se logró apreciar, de manera individual, especies de peces Pargo (*Lutjanus* sp) de tamaño considerable, al igual que un cardumen de peces Sargento Mayor (*Abudefduf saxatilis*) (**Figura 5.3.2.2.c**).

Figura 5.3.2.2.c

Cardumen de peces Sargento Mayor (*Abudefduf saxatilis*). A modo de ilustración



A través de encuesta realizada al representante de la Asociación de Pescadores de Manzanillo, se colectaron las siguientes informaciones:

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	198

1. Pescan durante todo el año, solo hacen una pausa cuando hay mal tiempo.
2. Respetan las vedas e informan a las autoridades sobre especies protegidas cuando las avistan.
3. Informan al igual sobre pescadores haitianos desaprensivos y de manera ilegal que pasan a aguas territoriales de Republica Dominicana con artes de pescas nocivas para las especies y ecosistemas de la zona.
4. Las especies más comunes que capturan son:
 - MERO BATATA (*Epinephelus striatus*)
 - PARGOS (*Lutjanus*)
 - MERO CABRILLA (*Epinephelus guttatus*)
 - JURELES (*Caranx*)
 - PALOMETAS (*Carangidae*)
 - MOJARRAS (*Gerreidae*)
 - SALMONETES (*Mullidae*)
 - COJINUA (*Caranx*)
 - LISAS (*Mujilidae*)
 - ROBALOS (*Centropomus pectinatus*)

La especie *Epinephelus striatus* está catalogada en la Lista Roja de Especies Amenazadas de IUCN (2020) con el estatus de peligro crítico (CR). Como resultado de este registro, el **Programa de Monitoreo de la Actividad Pesquera y de Apoyo a la Pesca Artesanal** incluirá acciones de orientación dirigidas a los pescadores para proteger esta especie.

En la **Figura 5.3.2.2.d** se puede observar parte de los productos pesqueros de la zona.

Figura 5.3.2.2.d

Vista de los productos pesqueros de la zona, cortesía de la Pescadería María



Resultados de los estudios de campo

Durante el tiempo de observación se apreciaron a simple vista, cardumen de peces lisas juveniles, al igual que un cardumen de peces cirujanos en la zona de playa. Las algas indicadoras de nutrientes estaban presentes en la zona de costa rocosa próxima a la desembocadura del río Dajabón. Las mismas iban desapareciendo mientras cambiábamos de locación hacia el Este, también la geomorfología costera de costa rocosa (**Figura 5.3.2.2.e**) a costa de arena-grava (**Figura 5.3.2.2.f**) y posteriormente playa de arena (**Figura 5.3.2.2.g**).

A continuación, en la **Tabla 5.3.2.2.c** se presenta el listado de especies de flora y fauna apreciadas en el levantamiento realizado en la zona costera de Pepillo Salcedo, extremo Oeste, Muelle de Manzanillo y Puerto Cristal (Ensenada Estero Balsa).

Tabla 5.3.2.2.c

Listado de especie de flora y fauna apreciados

FAUNA MARINA	FLORA MARINA
Cardumen de Pez Cirujano (<i>Acanthurus sp.</i>)	<i>Thalassia testudinum</i>
Pez aguja (<i>Belone sp.</i>)	<i>Syringodium filiforme</i>
Bocayates (<i>Haemulon sp</i>)	
Pargo (<i>Lutjanus sp</i>)	
Pez Loro (<i>Scaridae</i>)	
Mojarras (<i>Gerreidae</i>)	
Lisas (<i>Mujilidae</i>)	
Peces Sargento Mayor (<i>Abudefduf saxatilis</i>).	

Figura 5.3.2.2.e

Cardumen de peces cirujanos



Figura 5.3.2.2.f
Composición costera arena-grava



Figura 5.3.2.2.g
Playa arenosa



Descripción de la orilla de la playa

La orilla es una playa natural formado por una sucesión de playas de arena de tamaño variable y pantanos o humedales de manglares. Predominan los mangles rojos y mangle botón. Hay además otros árboles como almendra y uva de playa, junto a algunas gramíneas que forman el soto bosque. Esta playa tiene una vegetación típica de batatilla *Ipomoea prescapae*, uva de playa *Coccoloba uvifera* y cambrón *Prosopis juliflora*. Se pudo observar que existe cierto deterioro en la orilla, producto de actividades antropogénicas como son tala, secado de árboles, y mucho desperdicio sólido (**Figura 5.3.2.2.h**).

Además, construcciones navales y restos de embarcaciones de hierro y de madera. Visiblemente hay efectos de inundaciones, pérdida de playa y alteración de los campos de dunas.

Figura 5.3.2.2.h

Playa de arena al este del Muelle de Manzanillo



El bosque de manglar constituye un extenso e importante ecosistema costero. Con predominio de mangle rojo (*Rizophora mangle*), se presentan además árboles de mangle negro (*Avicenia germinans*) y blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botón (*Conocarpus erectus*). Además de su extraordinario valor paisajístico, este ecosistema cumple, importantes funciones ecológicas (**Figura 5.3.2.2.i**).

Figura 5.3.2.2.i**Costa este de la orilla de la Bahía Manzanillo con manglares**

Se identifica en la costa, deforestación histórica para el uso de madera en construcción, producción agropecuaria, traviesas para vías férreas, etc. Corte ilegal de mangle para hacer embarcaderos o para usar el suelo en construcción de viviendas o muelles. También se le ha dado mal manejo, utilizando las raíces y ramas del manglar para amarrar embarcaciones y otras estructuras flotantes (**Figura 5.3.2.2.j**).

Figura 5.3.2.2.j**Restos de embarcaciones en la Bahía de Manzanillo**

Descripción del fondo marino somero

El transecto para describir el fondo se encuentra ubicado en la porción este de la bahía. Con una profundidad aproximada de unos 0.5 a 1 metros. Esta área, puede caracterizarse como comunidad de fondo blando, cubierto con sedimentos y con algunas algas con una cobertura mínima, en su parte más somera se observan de hierbas marinas con cobertura ralas. Predominan las praderas incipientes de hierbas marinas y áreas de arena con lodo, algunas algas y hierbas marinas.

Asociado a los manglares y el borde de costa playa, sobre fondo fangoso aparecen parches estrechos representados principalmente por *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme* (Figura 5.3.2.2.k). El área pelágica es muy pobre en cuanto a presencia de vida. En la zona somera bentónica, solo se vieron unos pocos individuos pertenecientes a las estrellas de mar y algunos peces juveniles.

Figura 5.3.2.2.k

Hiervas marinas en la costa y fondo arenoso somero con hierbas marinas



Figura 5.3.2.2.k**Hiervas marinas en la costa y fondo arenoso somero con hierbas marinas**

En la Bahía de manzanillo, el fondo marino generalmente se compone de una serie de rasgos topográficos a diversas escalas. En particular, sSe pueden apreciar los rasgos principales del fondo marino como depresiones de mucha pendiente sin estructuras sobresalientes, sobre un sustrato duro y sobre este un sustrato sedimentario arenoso lodoso y el inicio del veril en la zona profunda y el borde de la vertiente submarina formado por un canal submarino con fondo arenoso, libre de estructuras y con una pendiente abrupta.

Figura 5.3.2.2.I
Imagen de la Bahía en dirección Norte



5.3.3 Área de Interés para la Biodiversidad

5.3.3.1 Áreas Protegidas (AP)

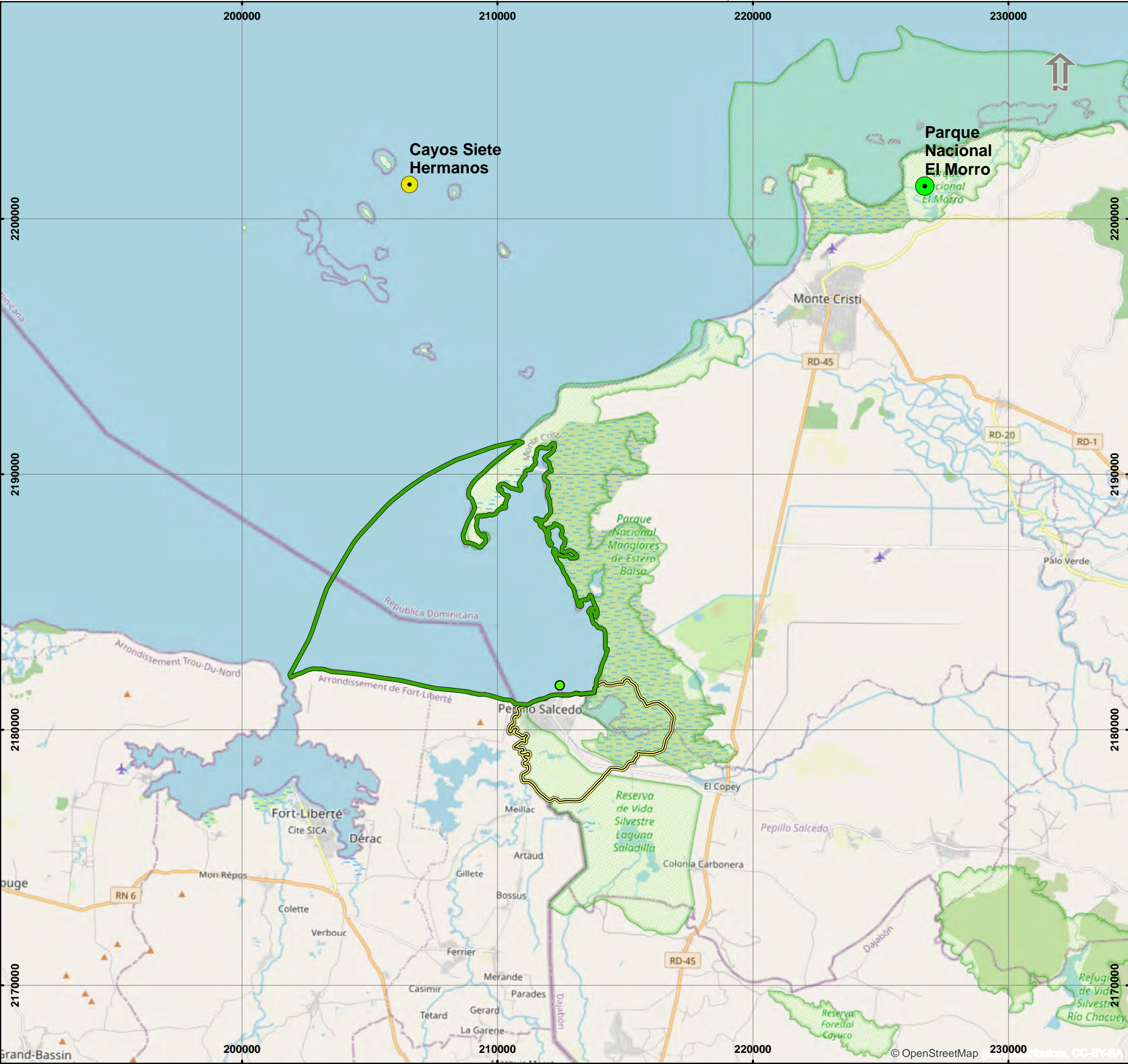
Las All terrestre y acuática del Medio Biótico se sobreponen a tres áreas protegidas, dos en la República Dominicana y una en el Haití, como se muestra en el **Cuadro 5.3.3.1.a**.

Cuadro 5.3.3.1.a
Áreas protegidas interceptadas por las áreas de influencia del Medio Biótico del proyecto

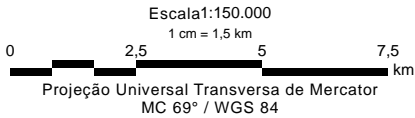
Áreas protegidas	Ubicación	Superficie total	Áreas de influencia interceptadas	Distancia del proyecto
Parque Nacional Manglares de Estero Balsa	República Dominicana	5,685.86 ha ¹	All terrestre	Ca. 730 m
Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla	República Dominicana	3,113.01 ha ²	All terrestre	Ca. 580 m
Parque Nacional (Parc National) Les Trois Baies	Haití	75,406 ha ³	All y AID acuáticas	Ca. 1 km

(1) MMA (2014); (2) MMA (2015); (3) Kramer *et al.* (2016).

El All terrestre abarca parcialmente dos áreas protegidas en la República Dominicana: el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla (**Mapa 5.3.3.1.a** y **Cuadro 5.3.3.1.a**). Ambas las áreas fueran creadas por la Ley N° 202-2004, mediante



- Leyenda**
- Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos
 - Parque Nacional El Morro
 - Ubicación del Puerto de Manzanillo
 - ▭ Área de Influencia Indirecta (AII) - Acuática para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico
 - ▭ Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico
 - ▨ Áreas Protegidas



Ciente:



MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS Y
COMUNICACIONES

Mapa 5.3.3.1.a:

Mapa de Áreas Protegidas

Projeto:

**Estudio de Impacto Ambiental y Social
EIAS Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo**

Data	Escala	Mapa	Revisão
Enero de 2021	1:150.000	Mapa 5.3.3.1:	Ø1

la desagregación del Parque Nacional Monte Cristi en un total de seis unidades de conservación, siendo dos de ellas las áreas protegidas interceptadas. La superficie del parque abarcada por el All es de aproximadamente 775 hectáreas y del refugio es alrededor de 615 hectáreas.

De acuerdo con el plan de manejo del **Parque Nacional Manglares de Estero Balsa**, sus objetivos primarios son: 1) proteger los manglares, otros humedales y las playas desde la desembocadura del río Yaque del Norte hasta la bahía de Manzanillo, así como la biodiversidad natural, los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos asociados; y 2) promover y ofrecer oportunidades para la educación ambiental y la recreación (MMA, 2015).

El Parque Nacional Manglares de Estero Balsa tiene una superficie total de 5,685.86 hectáreas, conformado por manglares (60.16%), cuerpo de agua y saladares (25.39%), bosque/ matorral seco (11.64%), salinas (0.55%) y zona urbana y solo desnudo (1.70%) (MMA, 2015). Los principales objetos de conservación de esta área protegida son: las playas, el manglar, el cuerpo de agua, los anfibios, las aves y las especies de interés pesquero. Los manglares del parque son uno de los más desarrollados y bien conservados de toda la República Dominicana, constituyendo el centro de atención del área protegida, donde se hallan varias lagunas temporales y permanentes (MMA, 2015). Los manglares como ecosistemas cuentan con protección nacional. También constituyen un gran atractivo para la recreación y el ecoturismo de la región, siendo muy importantes para el mantenimiento de la pesquería local.

El parque está conformado por dos zonas, la Zona de Conservación Estricta (71.5%) y la Zona de Uso Sostenible (28,5%) (MMA, 2015). Se debe destacar que su plan de manejo admite, entre otras actividades, la pesca regulada en ambas las zonas, permitiendo también en la Zona de Uso Sostenible la ganadería y agricultura existente, bajo estrictas regulaciones.

Las principales amenazas, conflictos y presiones sociales en el parque son: la sobrepesca y pesca con artes de pesca reguladas o prohibidas, la incursión de pescadores haitianos y conflictos con pescadores dominicanos, la cacería y captura de especies, la ganadería extensiva (chivos y ovejos) en alrededores del parque, la contaminación de cursos de agua y residuos sólidos que llegan a los manglares, entre otros (MMA, 2015).

En cuanto al **Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla**, sus objetivos primarios son: 1) conservar condiciones naturales del humedal Laguna Saladilla y sus alrededores como hábitat relevante para aves migratorias, aves residentes, peces, anfibios, reptiles y otras especies asociadas; y 2) promover y ofrecer oportunidades para la educación ambiental y contacto con la naturaleza (MMA, 2014a).

La superficie total del Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla tiene 3,113.01 hectáreas, compuesta por: agricultura y pasto (44.44%), bosque y matorral seco (30.66%), humedal (24.42%) y zona urbana y suelo desnudo (0.47%) (MMA, 2014a). Los principales objetos de conservación de esta área protegida son: el cuerpo de agua y humedal, el bosque seco/semihúmedo, los anfibios, los reptiles y las aves. El cuerpo de agua y el humedal adyacente constituyen la esencia de creación de este espacio natural protegido. Poseen tanto un significado ecológico como socioeconómico para toda la región y en especial para el municipio de Pepillo Salcedo y sus comunidades.

El refugio está dividido en tres zonas: la Zona de Conservación Estricta (24.42%), la Zona de Conservación y Restauración Ecológica (30.66%) y la Zona de Uso Especial con Usos Regulados (44.91%) (MMA, 2014a). Se debe destacar que su plan de manejo permite, entre otras actividades, la pesca regulada en la Zona de Conservación Estricta, la crianza menor (ovejas y chivos) en la Zona Conservación y Restauración Ecológica, y la ganadería, agricultura y pesca en la Zona de Uso Especial con Usos Regulados.

Las principales amenazas, conflictos y presiones sociales en el refugio son: la sobrepesca y pesca indiscriminada de juveniles, la cacería y captura de especies, la drenaje y sedimentación de la laguna a causa de desvíos anteriores del curso natural del río Masacre, la agricultura y ganadería extensiva (bovina) en el interior y alrededores del refugio, la quema de la vegetación, entre otros (MMA, 2014a).

Debe resaltarse que el ADA del proyecto no se superpone a dichas áreas protegidas, o sus zonas de amortiguamiento. La Ley N° 202-2004 y los planes de manejo de ambas áreas protegidas no establecen los límites de sus zonas de amortiguamiento, no obstante, conforme los mapas disponibles en la página electrónica del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales²⁹, las zonas del parque y del refugio corresponden a una franja de 300 m de ancho alrededor de sus perímetros. Según la Ley N° 202-2004, las zonas de amortiguamiento *“son áreas terrestres o marinas, públicas o privadas, aledañas a las áreas protegidas, sujetas a normas y restricciones de uso específico que contribuyen a la conservación e integridad de las áreas protegidas”*. La Resolución N° 10-2018 determina que dichas zonas tengan un ancho mínimo de 300 m. Isto puesto, la AID acuática del proyecto se superpone a la zona de amortiguamiento del Parque Manglares del Estero Balsas y la Reserva de Vida Silvestre Laguna Saladilla.

A su vez, el AII y AID acuática del Medio Biótico se superpone al **Parque Nacional Les Trois Baies**, que se localiza en territorio haitiano. Considerado un parque marino y también una IBA, esa área protegida también incluye una porción terrestre (aproximadamente el 28%). Con cerca de 756 km², el parque abarca las bahías de Limonade, Caracol y Fort Liberté, además de la Laguna aux Boeufs (KRAMER *et al.*, 2016), y es considerado un área protegida de categoría VI de la UICN (área protegida con uso sostenible de los recursos naturales)³⁰. El parque abarca uno de los bosques de manglares más grandes de Haití (aproximadamente 4,274 ha), que representa aproximadamente el 18% de los manglares restantes del país, y también incluye la barrera de coral más grande de la costa norte de Haití, que se extiende por más de 20 km (KRAMER *et al.*, 2016).

Las tres grandes bahías junto con la laguna salobre, Lagon aux Boeufs, forman el núcleo de la mayor área marina protegida de Haití. El límite del parque se extiende desde el borde occidental de Grande Rivière du Nord hacia el este por más de 40 km hasta la frontera con la República Dominicana.

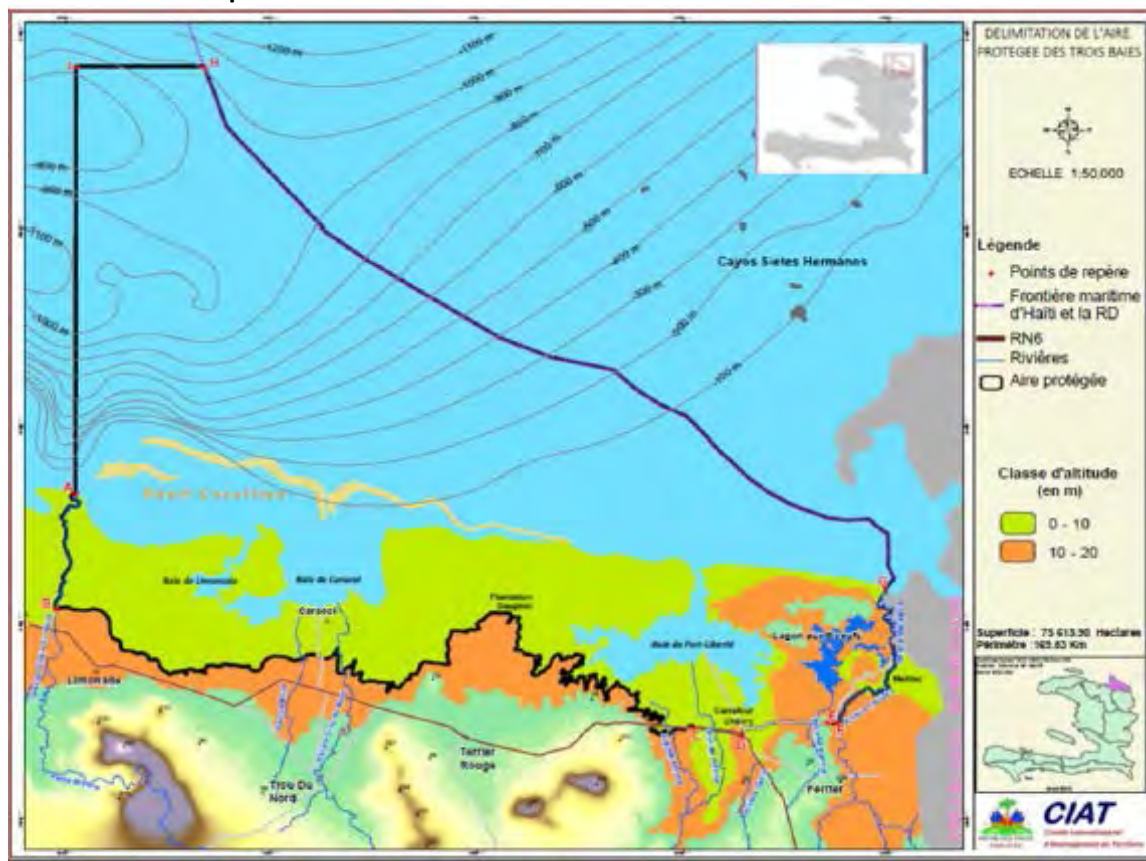
El borde hacia el mar del parque se extiende desde el límite del mar territorial de 12 millas tierra adentro hasta la línea de contorno topográfico de 10 m. El parque abarca uno de los bosques de manglares más grandes de Haití (aproximadamente 4,274ha) y representa aproximadamente el 18% de los manglares restantes del país. También incluye la barrera de coral más grande de la costa norte de Haití, que se extiende por más de 20 km, principalmente a lo largo del borde de

²⁹ <https://ambiente.gob.do/areas-protegidas/mapas/>

³⁰ <https://www.protectedplanet.net/les-trois-baies-national-park>

la bahía de Caracol. Además, a lo largo de la desembocadura de la Bahía de Fort Liberté, a la frontera haitiana/ dominicana, se produce una rica longitud de 20 km de arrecife de franjas.

Figura 5.3.3.1.a
Ubicación del Parque Nacional Tres Bahías



Fuente: Baseline Ecological Inventory for Three Bays National Park, Haiti (KRAMER *et al.*, 2016)

El complejo total de arrecifes de coral (acumulaciones de arrecifes del Holoceno) de 3BNP se estima en 1.100 ha o aproximadamente el 10% del área de la plataforma poco profunda (< 30m). Las bahías protegidas, los manglares, los lechos de algas marinas y los arrecifes de 3BNP son áreas importantes de desove y cría de peces, moluscos y crustáceos. Muchas de estas especies sirven como fuentes importantes de proteínas para las comunidades locales. Estos hábitats también protegen la costa norte de la erosión, la acción de las olas y las marejadas ciclónicas (Kramer *et al.*, 2016). El parque proporciona un hábitat importante para las especies raras y en peligro de extinción, incluidas las tortugas y los manatíes, y proporciona importantes aportes para los ecosistemas marinos en alta mar porque la productividad orgánica es alta.

Tabla 5.3.3.1.a

Área de tierra (ha) de diferentes hábitats encuestados dentro del Parque Nacional Tres Bahías

Categoría	Hectáreas
Terrestres	16,677
Manglares	4,274
Agua dulce	412
Marino a menos de 30 m	10,657
Marino a más de 30 m	43,386
TOTAL	75,406

Fuente: Baseline Ecological Inventory for Three Bays National Park, Haiti (KRAMER *et al.*, 2016).

Las amenazas que afrente esta área protegida son:

- Sobrepesca;
- Producción de combustible/ carbón;
- Cosecha de corales;
- Desarrollo de salinas;
- Parque industrial;
- Contaminación marina;
- Sedimentación;
- Desarrollo costero;
- Cambio climático;
- Especies invasivas.

Según Kramer *et al.* (2016), los arrecifes de coral presentaron la mayor diversidad de especies de peces. De todos los hábitats de arrecifes de coral estudiados, los arrecifes de *Orbicella* exhibieron la mayor diversidad de peces. Estos arrecifes estaban ubicados en el exterior de la Bahía de Fort Liberté, al este de la apertura de la bahía. Un sitio de arrecife de coral de especial preocupación estaba en el sitio FL-12 (arrecife de *Orbicella*). La complejidad estructural en la cresta del arrecife fue alta, que cayó bruscamente a un arrecife de *Orbicella* bien desarrollado. La alta complejidad estructural y la alta cobertura general de coral permitieron la gran diversidad de peces en este sitio. En general, los hábitats marinos dentro y fuera de la bahía de Fort Liberté exhibieron la mayor riqueza de especies de peces de arrecife de coral. Se observó una nueva especie de aldea, que solo se observó en la bahía de Fort Liberté. De acuerdo con los invertebrados bentónicos, los hábitats de Fort Liberté deben designarse como áreas de importancia.

Schill *et al.* (2015) informan que existe una fuerte conectividad demográfica entre los arrecifes de coral a lo largo de la costa norte de Haití y Cuba, Bahamas, República Dominicana y Puerto Rico. El intercambio de larvas entre estos países influirá en la demografía y la dinámica de las poblaciones marinas. Dada la frecuencia de tamaño de los peces de arrecife en 3BNP, existe una alta conectividad larval con los arrecifes de coral aguas abajo. Las larvas de peces de otras fuentes, que no están dentro de 3BNP, están reclutando a los hábitats marinos de 3BNP. Por lo tanto, es esencial gestionar adecuadamente los recursos pesqueros para evitar un colapso pesquero. Se necesitan medidas de protección estrictas para los peces loro y los depredadores del ápice. Los arrecifes de corales exteriores en Caracol y Limonade exhibieron una gran abundancia de macroalgas carnosas, lo que indica un estado de arrecife poco saludable. El

aumento de la abundancia de herbívoros y la biomasa mediante la protección del pez loro debería ser una prioridad de gestión.

Otra área protegida marina cercana al All acuática es el **Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos**, en territorio dominicano, ubicada al norte del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa. Ese refugio también es considerado un área importante para aves (*Important Bird Area* - IBA), conforme se presenta en la sección siguiente.

5.3.3.2

Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad

El All terrestre del Medio Biótico no se sobrepone a sitios AZE (*Alliance for Zero Extinction*), IBA (*Important Bird Area*), sitios Ramsar u otras áreas clave para la biodiversidad (*Key Biodiversity Areas* - KBA). Sin embargo, la IBA Lagon-aux-Boeufs (HT0001) está muy cercana al All terrestre y la IBA Siete Hermanos Keys (DO0001) está próxima del All acuática (**Mapa 5.3.3.2.a y Cuadro 5.3.3.2.a**). La primera está a aproximadamente 70 m de distancia del All y la segunda a unos 4 km.

Cuadro 5.3.3.2.a

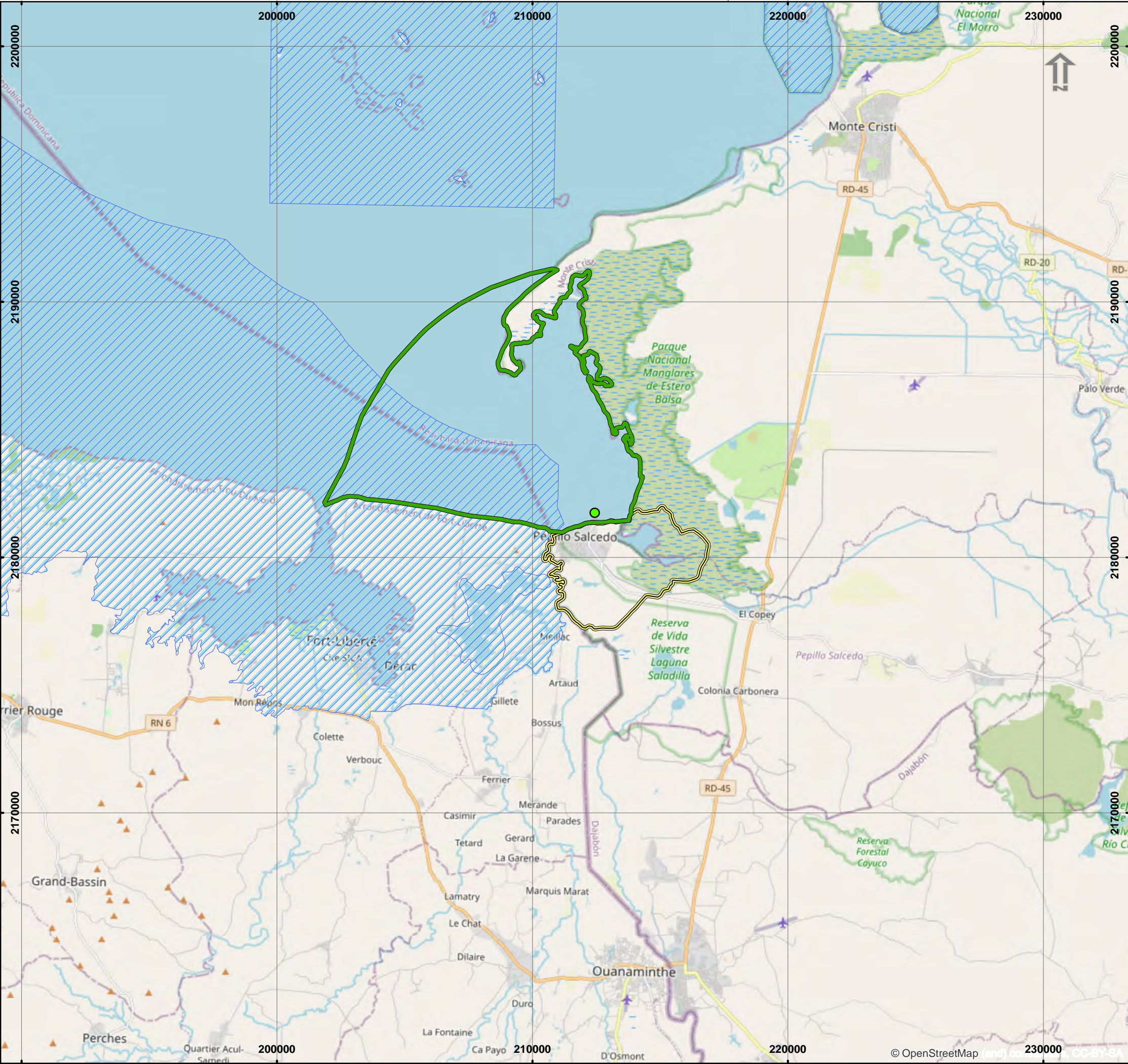
Áreas no protegidas de interés para la biodiversidad cercanas al All del Medio Biótico del proyecto

Áreas	Ubicación	Superficie total	Distancia del All
IBA Lagon-aux-Boeufs (HT0001)	Haití	701 ha ¹	Ca. 1.7 km (All terrestre)
IBA Siete Hermanos Keys (DO0001)	República Dominicana	3,084 ha ²	Ca. 4 km (All acuática)

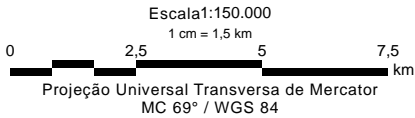
(1) BirdLife International (2020a); (2) BirdLife International (2020b).

La identificación de las IBAs es una iniciativa de la organización inglesa BirdLife International, la cual busca identificar sitios importantes para conservar las especies de avifauna amenazadas al nivel global, combinando la identificación de áreas críticas para la biodiversidad. Aunque estos sitios no son considerados como áreas protegidas, la idea es tenerlos en cuenta para realizar esfuerzos de conservación. El concepto de IBA engloba tres aspectos importantes: especies de aves, área geográfica y esfuerzos de conservación. El enfoque principal de las IBAs es la conservación de aves amenazadas, endémicas, restrictas y congregatorias.

Según BIRDLIFE INTERNATIONAL (2020a), la **IBA Lagon-aux-Boeufs** tiene 701 hectáreas de superficie y está ubicada en el Haití. Abarca una laguna salgada de mismo nombre con 450 hectáreas. En conjunto con la bahía Fort-Liberté y el delta del río Masacre, forma una ecorregión de gran valor para aves acuáticas y marinas. Se le puede considerar una extensión natural del complejo Siete Hermanos – Laguna Saladilla y de la Laguna Salinas, ubicados en la República Dominicana. Esa IBA es explotada por pescadores, cazadores y usada para recreación y por ganaderos. La diversidad de aves de la laguna es muy superior que cualquier otra investigada en la costa noreste, aumentando durante el invierno, cuando especies migratorias llegan desde las latitudes nortes. Una especie de especial interés es el flamenco, que no era reportado en el área desde 1948. Especies importantes de la IBA Lagon-aux-Boeufs son: el zumbador grande (*Anthracothorax dominicus*), la yaguasa de pico negro (*Dendrocygna arborea*), el cuatro ojos coroninegro (*Phaenicophilus palmarum*) y barrancolí picogruoso (*Todus subulatus*).



- Legenda**
- Ubicación del Puerto de Manzanillo
 - Área de Influencia Indirecta (AII) - Acuática para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico
 - Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico
 - IBAS / KBA - (Important Bird Areas)



Ciente:



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Mapa 5.3.3.2.a:

Mapa de Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad

Proyecto:

**Estudio de Impacto Ambiental y Social
EIAS Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo**

Data	Escala	Mapa	Revisão
Enero de 2021	1:150.000	Mapa 5.3.3.2:	Ø1

De acuerdo con BIRDLIFE INTERNATIONAL (2020b), la **IBA Siete Hermanos Keys**, que se superpone al área protegida Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos, comprende un grupo de elevaciones del Banco de Montecristi, situadas en el Océano Atlántico, al norte de la Provincia de Montecristi. Esa porción de la región litoral es también una importante área de pesca, ubicada al noroeste de la desembocadura del río Yaque del Norte. Los cayos distan de 5-15 km de la zona costera. Presentan, en general, una superficie llana sobre sustrato arenoso, excepto por ligeras depresiones en la parte central en algunos de ellos. Se reporta la presencia de alrededor de 15 especies de aves en el área del Cayos Siete Hermanos. Durante los meses de mayo a agosto, los cayos se convierten en centros de anidación y apareamiento de aves marinas, tales como *Sterna anaethetus*, *S. fuscata*, *Anous stolidus* y *Onychoprion anaethetus*. Esas aves representan el grueso de la avifauna de mayor interés, ya que contribuyen a la ecología y son un atractivo. Por su ubicación y sus características ecológicas, los Cayos Siete Hermanos son un refugio de fauna muy importante. Su posición geográfica favorece el reclutamiento de juveniles y adultos de organismos acuáticos. En sus aguas, existe una variedad de vida marina, que incluye diferentes tipos de vegetación y fauna. Algunas especies amenazadas presentes son la tortuga marina *Eretmochelys imbricata* y el molusco de importancia comercial *Strombus gigas*.

5.3.4

Análisis y Determinación de Hábitats Críticos

La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (2019) define **hábitats naturales críticos** como: (i) áreas protegidas existentes u oficialmente propuestas por los gobiernos como tales, o sitios que mantienen condiciones que son vitales para la viabilidad de las áreas anteriormente mencionadas, y (ii) áreas no protegidas, pero a las cuales se les reconoce un elevado valor de conservación.

Entre las áreas protegidas figuran: las reservas que satisfacen los criterios de las Categorías de Gestión de Áreas Protegidas I a VI de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, Sitios de Patrimonio Mundial, áreas protegidas bajo la Convención RAMSAR sobre Humedales, áreas núcleo de las Reservas Mundiales de la Biosfera, áreas incluidas en la lista de parques y áreas protegidas de las Naciones Unidas.

Áreas no protegidas, pero a las que se les reconoce un alto valor de conservación, son aquellas que en opinión del Banco pudieran ser sitios: (a) altamente compatibles con la conservación de la biodiversidad, (b) cruciales para especies en peligro crítico, en peligro, vulnerables o casi amenazadas y que aparecen como tales en la Lista Roja de Especies en Amenazadas de la UICN, o bien (c) críticos para la viabilidad de rutas de especies migratorias.

Las AII y AID del proyecto se superponen a tres áreas protegidas: el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, que satisfaz el criterio II (Parque Nacional) de las Categorías de Gestión de Áreas Protegidas de la UICN; el Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla, que se encuadra en la categoría IV (Áreas de gestión de hábitats/especies) y el Parque Nacional Les Trois Baies, localizado en Haití, que satisfaz el criterio VI (Áreas protegidas con usos sostenible de los recursos naturales) (ver **Sección 5.3.3.1**).

Además, se debe resaltar que dos áreas no protegidas, pero con elevado valor de conservación, se localizan muy cerca del AII del proyecto, aunque fuera de sus límites, las IBAs Lagon-aux-Boeufs (HT0001), en el Haití, y Siete Hermanos Keys (DO0001), en la República Dominicana (ver

Sección 5.3.3.2). Según la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (2019), en el caso de un proyecto no convertir o degradar de manera significativa un hábitat natural crítico, pero si hay posibilidad de afectarlo, es necesario desarrollar medidas de mitigación y seguimiento para atenuar tales impactos.

Se debe señalar que en las áreas de influencia del proyecto existen registros de diversas especies de flora y de fauna (terrestre y acuática) amenazadas de extinción, endémicas y/o de distribución restringidas. Con relación a la flora, se registraron en el AID del proyecto dos especies consideradas endémicas de la República Dominicana y amenazadas de extinción por el MMA (2011) (*Roystonea borinquena* y *Sabal domingensis*), además de cuatro otras especies amenazadas (MMA, 2011; UICN³¹) (**Sección 5.3.2.1**). Con base en la clasificación de la UICN, son dos especies “en peligro” (EN) en el AID (*Guaiaecum officinale* y *Swietenia mahagoni*). Sin embargo, según la base de datos del *Missouri Botanical Garden*, las dos especies consideradas endémicas por el MMA también son encontradas en otras localidades del Caribe y las especies amenazadas también tienen ocurrencia en otros países, más allá del Caribe. Una especie de flora de distribución restringida con ocurrencia conocida para la región del proyecto es *Harrisia gracilis* que, sin embargo, no ha sido registrada por los planes de manejo de las áreas protegidas interceptadas. *Cedrela odorata*, una especie vulnerable y de amplia distribución según la UICN, también tiene ocurrencia conocida para la región del proyecto, pero tampoco ha sido registrada por los estudios mencionados.

Los planes de manejo del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa (MMA, 2015) y del Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla (MMA, 2014a) mencionan la presencia de especies de fauna terrestre amenazadas según el MMA (2011), tales como: la jicotea norteña (*Trachemys stejnegeri*) (VU), la paloma coronita (*Patagioenas leucocephala*) (VU), el flamenco (*Phoenicopterus ruber*) (VU), la garza rojiza (*Egretta rufescens*) (VU), la cuchareta (*Platalea ajaja*) (VU), la cigüita de manglar (*Setophaga petechia*) (VU) y el cuervo (*Corvus leucognaphalus*) (EP).

Especies de fauna endémicas de la Isla Hispaniola observadas en las áreas protegidas mencionadas son: la rana reidora de la Hispaniola (*Osteopilus dominicensis*), el calcali (*Eleutherodactylus abbotti*), la rana gigante de la Hispaniola (*Eleutherodactylus inoptatus*), el anolis robusto de la Hispaniola (*Anolis cybotes*), el anolis de la hierba de la Hispaniola (*Anolis semilineatus*), el leiocéfalo con máscara de la Hispaniola (*Leiocephalus personatus*), la ameiva gigante de la Hispaniola (*Ameiva chrysolaela*), la corredora menor de Hispaniola (*Hypsirhynchus parvifrons*), el trope de la Hispaniola (*Tropidophis haetianus*), la cigua palmera (*Dulus dominicus*), el pájaro bobo (*Coccyzus longirostris*), el carpintero (*Melanerpes striatus*), el cuatro ojos (*Phaenicophilus palmarum*), el barrancolí (*Todus subullatus*), entre otras (MMA, 2014a y 2015).

Se resalta también que diversas especies marinas de invertebrados y vertebrados amenazados (CR, EN o VU) tienen distribución conocida en la región del proyecto, como por ejemplo especies de corales (*Acropora cervicornis*, *A. palmata*, *Montastraea annularis*, *M. faveolata*, *Agaricia tenuifolia*), de caracol marino (*Conus cardinalis*), de cangrejo (*Epilobocera haytensis*), pescados (*Epinephelus striatus*, *Pristis pristis*, *P. pectinata*, *Anguilla rostrata*, *Sphyrna lewini*), de cetáceos (*Balaenoptera musculus*, *B. borealis*, *Pseudorca crassidens*), manatí (*Trichechus manatus*), entre otros.

³¹ <https://www.iucnredlist.org/>

Así, se concluye que, aunque el proyecto no está inserido en hábitats naturales críticos (áreas protegidas y sitios IBA), los afectará indirectamente. Las áreas protegidas identificadas en la proximidad del proyecto (en su AID) son de particular sensibilidad y, a pesar de que no se esperan impactos ciertos y directos a estas áreas, las mismas podrían verse afectadas de forma indirecta por las actividades de construcción y operación del puerto y/o por accidentes ambientales asociados.

Además, se destaca que en la región del proyecto existen registros de diversas especies de flora y de fauna (terrestres y marina) amenazadas de extinción, endémicas y/o de distribución restringida.

Así, a fin de atender las Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (2019), se proponen medidas de mitigación y monitoreo para esas áreas en el PGAS de los Proyectos (**Capítulos 7 y 8**).

5.4

Medio Socioeconómico

Esta sección del EIAS describe las condiciones socioeconómicas de las áreas de influencia de los componentes de Programa, antes del inicio de las obras de construcción. Esta información permite conocer las características sociales y económicas de las áreas de influencia de los proyectos de forma tal que se puedan determinar de manera adecuada los potenciales impactos y los planes de manejo a llevarse a cabo. Para ello se ha levantado información primaria y secundaria del área de influencia.

Metodología

Para la elaboración de la línea base se revisaron fuentes secundarias y se levantó información primaria usando métodos cualitativos. Estos consistieron en la aplicación de entrevistas semi estructuradas a autoridades y otras partes interesadas de Pepillo Salcedo.

Para la aplicación de estos instrumentos se hicieron dos salidas de campo. La primera fue el 29 de enero de 2020, mientras que la segunda se hizo entre los días 24 y 28 de febrero de 2020, cuando también se realizó el mapeo de las partes interesadas del proyecto. En la **Tabla 5.4.a** a continuación se presentan las entrevistas que se hicieron.

Tabla 5.4.a
Entrevistas realizadas

Localidad	Función
Pepillo Salcedo	Administrador de la Dirección General de Aduanas - DGA
	Presidente de la Junta de Vecinos “El Progreso del Buen Vivir”
	Coronel Intendente del Cuerpo de Bomberos de Manzanillo
	Vicepresidente de la Asociación de Caseteros. Propietario de restaurant en Pepillo Salcedo
	Directora del Hospital Municipal de pepillo Salcedo
	Gerente de la Autoridad Portuaria Dominicana - APORDOM
	Alcalde de Pepillo Salcedo
	Comunicador social. Productor y conductor de noticias
	Presidente de la Asociación de Pescadores “Guardianes de la Bahía de Manzanillo”

5.4.1

Área de Influencia Indirecta

De acuerdo con la **Sección 5.1.1**, el AI corresponde a los municipios de Pepillo Salcedo, Monte Cristi y Dajabón. En la secuencia, se presentarán datos sobre estos tres municipios, que permiten caracterizar los aspectos demográficos, socioeconómicos y económicos del área de influencia, además de los aspectos principales de infraestructura y servicios públicos (salud, educación, saneamiento, comunicación, etc.).

Además de los datos de los 3 municipios, también se recopilaron datos de la provincia de Monte Cristi y de la región del Cibao Noroeste para fines de comparación. La región Cibao Noroeste es formada por las provincias de Valverde, Monte Cristi, Santiago Rodríguez y Dajabón.

5.4.1.1

Demografía

La **Tabla 5.4.1.1.a** presenta las poblaciones totales y urbanas en el AI, en las Provincias y en la Región del Cibao para los censos de 1993, 2002 y 2010. También se presentan las tasas de urbanización y densidad poblacional, además de las tasas de crecimiento anual geométrico por período.

Pepillo Salcedo y Monte Cristi son parte de la misma provincia, de Monte Cristi, junto con Guayubín, Vila Vásquez, Castañuelas y Las Matas de Santa Cruz. Considerando los dos municipios que forman parte del AI, Monte Cristi corresponde al 22% de la población total de la provincia, mientras que Pepillo Salcedo representa el 8%.

Dajabón, a su vez, es parte de la provincia de Dajabón, junto con Loma de Cabrera, Partido, Restauración y El Pino. Solo el municipio de Dajabón corresponde al 43.9% de la población total de la provincia.

Tabla 5.4.1.1.a

Población total y urbana, tasa de urbanización y tasa de crecimiento anual geométrico en la AII

Municipios y Provincia	Población Total y Urbana - 1993 a 2010						Población estimada 2020	Tasa de urbanización	Densidad poblacional Hab/Km²	Tasas de crecimiento geométrico anual (%) al año)
	Población Total			Población Urbana						
	1993	2002	2010	1993	2002	2010				
Pepillo Salcedo	8,052	9,245	9,136	3,062	-	3,679	-	40,3%	60	-1.18
Municipio de Monte Cristi	20,259	25,776	24,644	-	-	15,141	-	61,4%	47	-4.39
Municipio de Dajabón	22,446	25,685	28,071	-	-	21,640	-	77,1%	108	9.28
Provincia de Monte Cristi	95,705	111,014	109,607	38,661	-	58,388	117,221	53,3%	58	-0.157
Provincia de Dajabón	68,606	62,046	63,955	-	-	38,225	66,467	59,8%	63	0.374
Región Cibao Noroeste	378,712	390,982	395,424	171,425	211,705	253,079	417,671	64,2%	81	2.20

Fuente: ONE - Oficina Nacional de Estadística.

Las poblaciones de las provincias de Monte Cristi y Dajabón corresponden al 27.8% y 16.2%, respectivamente, de la población de la región del Cibao Noroeste, que está formada por estas y por otras dos provincias, como se mencionó anteriormente. Juntos, Monte Cristi y Dajabón llegan al 43,9% de la población de esta región.

Considerando las estimaciones de población provinciales para 2020, Monte Cristi tuvo un crecimiento del 7%, totalizando 117,221 habitantes y Dajabón un crecimiento del 4%, totalizando 66,467 habitantes.

La tasa más alta de urbanización ocurre en el municipio de Dajabón, con 77%, excediendo el valor de la provincia. El municipio de Monte Cristi también tiene una tasa de urbanización más alta que la provincial, pero la diferencia es menor que la de Dajabón.

Observando las tasas de crecimiento anual en el período 2002-2010, el municipio de Dajabón logró el valor más alto, excediendo nuevamente el valor de la provincia. Los municipios de Pepillo Salcedo y Monte Cristi presentaron tasas negativas en el período, mientras que la provincia tuvo un pequeño crecimiento (0.17% por año).

Considerando la composición de la población en relación con el género, la **Tabla 5.4.1.1.b** muestra que la población masculina excede a la población femenina en los municipios de Pepillo Salcedo y Monte Cristi, con la ratio de sexo en ambos totalizando 109%, menos que el índice provincial, que es del 111,9%. La provincia de Dajabón también tiene más hombres que mujeres (ratio de sexo de 106%), pero el municipio tiene una población femenina con una pequeña mayoría.

Tabla 5.4.1.1.b
Distribución de la población por sexo

Municipios y Provincia	Hombres	Mujeres	Ratio de sexo (Total hombres / Mujeres) (%)
Pepillo Salcedo	4,769	4,367	109.2
Municipio Montecristi	12,892	11,752	109.7
Municipio de Dajabón	12,545	12,700	98.8
Provincia de Montecristi	57,897	51,710	111.9
Provincia de Dajabón	32,943	31,012	106.2
Región Cibao Noroeste	205,885	188,183	109.4

Tanto a nivel provincial como en los municipios, el rango de edad desde donde existe el mayor número de personas es de 0 a 9, que representa el 19% para Pepillo Salcedo, el 18% para los municipios de Monte Cristi y Dajabón, respectivamente, y 20% para la provincia de Dajabón (ver **Tabla 5.4.1.1.c**). Para la provincia de Monte Cristi, los grupos de edad 0 a 09 y 35 a 49 tienen aproximadamente la misma representación, 18%.

Estas informaciones demuestran que la población es eminentemente joven, ya que, tanto en las provincias como en los municipios, la población joven (0 a 24 años) alcanza alrededor casi el 50% del total (47.5% en Pepillo Salcedo, 46% en Monte Cristi y Dajabón, respectivamente, y 46.8% en la provincia de Monte Cristi y 49.7% en la provincia de Dajabón).

Tabla 5.4.1.1.c
Distribución por grupos etarios

Grupo etario	Pepillo Salcedo	Municipio de Montecristi	Municipio de Dajabón	Provincia de Monte Cristi	Provincia de Dajabón	Región Cibao Noroeste
0-09	1,728	4,383	5,029	19,692	12,603	73,177
10-17	1,450	3,964	4,719	17,580	11,771	65,130
18-24	1,168	3,056	3,135	14,063	7,438	50,858
25-34	1,309	3,569	3,304	16,147	7,810	58,789
35-49	2,805	7,709	7,273	20,195	10,698	114,540
50-64				13,183	7,885	
65 y más	676	1,963	1,785	8,747	5,750	31,574
Total	9,136	24,644	28,071	109,607	63,955	394,068

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda. Informe Básico. 2012.

Para las provincias y la región del Cibao Noroeste fue posible obtener datos sobre la población inmigrante en relación con la población total, como se muestra en la **Tabla 5.4.1.1.d**, a continuación. Como se muestra en la Tabla, en la provincia de Monte Cristi hay un porcentaje ligeramente mayor de población inmigrante en comparación con la provincia de Dajabón, y en ambos el porcentaje de inmigrantes excede el promedio de la región del Cibao Noroeste. Según información obtenida, el 76.1% de la población inmigrante en la región del Cibao Noroeste proviene de Haití, número que alcanza el 87,9% considerando el país en su conjunto.

Tabla 5.4.1.1.d
Datos de población inmigrante

Municipios y Provincia	Total de Población (hab.)	Total de Población inmigrante (hab.) / Porcentaje (%)	Porcentaje de la población inmigrante que proviene de Haití (%)
Provincia de Monte Cristi	117,238	22,179 / 18.9%	-
Provincia Dajabón	63,955	10,869 / 17.0%	-
Región Cibao Noroeste	447,708	72,728 / 16.2%	76.1

Según la entrevista realizada con el Coordinador de Consejo de Desarrollo Municipal y con el comandante del Cuerpo de Bomberos de Pepillo Salcedo, hay una población de haitianos que vive en el municipio, al norte del distrito de Santa María. Se trata de una población fluctuante de cerca de 2500 a 3000 personas, que trabajan por temporada en las áreas de cultivo de arroz y banano.

5.4.1.2 Salud

En esta sección se presentan algunos indicadores que permiten evaluar el perfil de los municipios y las provincias en relación con la existencia de recursos básicos para la atención de la salud.

Los datos provinciales obtenidos no son recientes, como se muestra en la **Tabla 5.4.1.2.a**, a continuación, pero muestran que ambas provincias son equivalentes en número de establecimientos de salud.

Tabla 5.4.1.2.a
Instalaciones sanitarias de SESPAS en Monte Cristi y Dajabón, año 2006

Establecimientos sanitarios	Provincia de Monte Cristi	Provincia de Dajabón
Hospitales regionales	0	0
Hospitales provinciales	1	1
Hospitales municipales	4	2
Clínicas urbanas y rurales	17	17
Subcentros y centros sanitarios	0	0
Dispensarios y consultorios	1	0
Hospitales nacionales de referencia	0	0
Total	23	20

Fuente: Perfil Sociodemográfico Provincial. ONE. 2008.

La **Tabla 5.4.1.2.b**, por su vez, presenta datos recientes de los municipios de Pepillo Salcedo, Monte Cristi y Dajabón. Como se muestra, los tres municipios tienen un hospital, además de otros establecimientos. Considerando la diferencia de tamaño entre los municipios, Pepillo Salcedo presenta la mejor situación, con 0.8 establecimientos por cada 1000 habitantes, mientras que Monte Cristi y Dajabón presentan, respectivamente, 0.52 y 0.49 establecimientos por cada 1000 habitantes.

Tabla 5.4.1.2.b
Cantidad y tipos de establecimientos de salud

Establecimientos	Pepillo Salcedo	Monte Cristi	Dajabón
Hospital y centros en la red de establecimientos del SNS, 2018	1	1	1
Hospitales y centros en la red de establecimientos especializados del SNS, 2018	0	0	0
Centros de atención primaria según la red de establecimientos del SNS, 2018	5	9	13
Centros sanitarios privados, 2015	1	3	0
Total	7	13	14

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. 2019.

En cuanto al número de camas en los centros de salud del sector público (**Tabla 5.4.1.2.c**), tanto a nivel provincial como municipal, Monte Cristi se encuentra en una mejor situación que Dajabón en relación con este indicador.

Tabla 5.4.1.2.c
Número de camas

	Pepillo Salcedo ⁽⁴⁾	Monte Cristi ⁽³⁾	Dajabón ⁽²⁾	Provincia de Monte Cristi ⁽¹⁾	Provincia Dajabón ⁽¹⁾
Número de camas	15	112	83	222	128

Fuentes:

(1) Número de camas existentes en los centros salud del sector público, según provincia, 2012.

(2) Plan Municipal de Desarrollo de Dajabón 2012-2016. Datos del censo de 2002.

(3) IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Cantidad de camas en los hospitales del Ministerio de Salud Pública (MSP).

(4) Directora del hospital municipal Pepillo Salcedo.

El número de camas del hospital de Pepillo Salcedo fue obtenido por medio de la entrevista realizada con la directora del Hospital Municipal Pepillo Salcedo. Según la entrevistada, el Hospital del municipio cuenta 15 camas. Tiene un personal de 44, de los cuales 24 pertenece al equipo médico.

La **Tabla 5.4.1.2.c**, a continuación, muestra el número de casos de algunas enfermedades principales notificadas en las provincias de Monte Cristi y Dajabón. Como se muestra, los números más altos son de malaria, dengue y tuberculosis. En los municipios no hay datos sobre todas estas enfermedades, solo sobre tuberculosis y VIH / SIDA. Al comparar los datos de VIH / SIDA en los municipios, que son recientes, de una publicación de 2019, con los datos de las provincias, que son del último censo, parece que los casos de VIH / SIDA se nota un gran aumento.

Tabla 5.4.1.2.d
Enfermedades o discapacidad (número de casos)

	Pepillo Salcedo ⁽¹⁾	Monte Cristi ⁽¹⁾	Dajabón ⁽¹⁾	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón
Dengue	-	-	-	375	129
Tuberculosis	1	9	9	60	109
Lepra	-	-	-	6	0
VIH / SIDA	21	16	57	2	0
Leptospirosis	-	-	-	13	7
Cólera	-	-	-	10	21
Malaria	-	-	-	112	661

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

(1) Tu municipio en cifras, ONE. 2019.

La **Tabla 5.4.1.2.e** a continuación muestra los datos completos de enfermedades declaradas en los municipios, conforme la publicación Tu municipio en cifras (ONE, 2019). Como se señala, la enfermedad con el mayor número de casos en los 3 municipios es la hipertensión, seguida de diabetes en Monte Cristi y Dajabón, y enfermedad de los riñones para Pepillo Salcedo. Los problemas del corazón y el asma también son enfermedades que presentan números importantes en los 3 municipios.

En la entrevista con la directora del Hospital, ella manifestó que los casos de atención médica más frecuente en el municipio son: síndrome febril, Hipertensión arterial, diabetes, resfriado común y accidentes de tránsito.

Tabla 5.4.1.2.e

Enfermedades declaradas - población de 16 años y más

	Pepillo Salcedo	Monte Cristi	Dajabón
Hepatitis	14	34	18
VIH / SIDA	21	16	57
Enfermedad de los riñones	305	507	601
Problemas del corazón	214	690	514
Enfermedad mental	49	109	161
Cáncer	14	44	44
Asma	271	548	707
Hipertensión	832	1943	2842
Epilepsia	39	69	78
Diabetes	291	713	823
Tuberculosis	1	9	9

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. 2019.

También fue posible obtener información sobre la tasa bruta de mortalidad infantil para las provincias, verificando que la tasa de Monte Cristi es más alta que la de Dajabón, ambas presentando valores considerables (22.1 de mortalidad / mil habitantes en Monte Cristi y 16,2 en Dajabón).

5.4.1.3

Educación

Los datos en esta Sección se presentan con el objetivo de caracterizar las condiciones de educación en los municipios y provincias que conforman el AII del proyecto.

La **Tabla 5.4.1.3.a**, a continuación, muestra el número de matrículas en las escuelas en los municipios y en las provincias en general.

Tabla 5.4.1.3.a

Cantidad de matrículas

	Educación Inicial	Nivel primario	Nivel secundario	Educación Superior	Total
Pepillo Salcedo ⁽¹⁾ (2016-2017)	122	1,065	810	-	1,197
Monte Cristi ⁽¹⁾ (2016-2017)	686	2,823	1,886	597	5,992
Dajabón ⁽¹⁾ (2012-2013)	1,123	4,094	3,084	906	9,207
Provincia de Monte Cristi	1,854	16,124	6,535	1,031	25,544
Provincia Dajabón	1,617	11,769	4,709	653	18,748

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Datos de 2012-2013.

(1) Fuente: Anuario de Estadísticas Educativas. Año Lectivo 2016-2017, Ministerio de Educación.

En Pepillo Salcedo, el 99% de las matrículas se encuentran en los niveles de educación inicial y primaria. La escuela de nivel primario es la José Gabriel García, y la de nivel secundario es el

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	221

Centro Educativo Profesora Lourdes Morel de Abreu. Hay un centro secundario también en Santa María. Hay transporte escolar para la población rural, pero no es suficiente, según los datos de la entrevista realizada con el Coordinador de Consejo de Desarrollo Municipal y con el comandante del Cuerpo de Bomberos. El autobús realiza más de un viaje por día, el primero de los cuales se realiza mucho más temprano que el comienzo de las clases, para dar tiempo a hacer el segundo.

No hay educación superior en Pepillo Salcedo. Según los entrevistados, los estudiantes que continúan la educación superior van a otros municipios. Algunos estudiantes regresan para trabajar en Pepillo Salcedo, pero la mayoría no, porque no hay empleos. Solo en el área de enseñanza, como maestros.

Hay universidades en Dajabón, Santiago y Santo Domingo. Para la primera, los estudiantes van en autobús todos los días, de forma gratuita. Para los otros dos, los estudiantes tienen que vivir allí. Están planteando (a través del Plan de Desarrollo Municipal) que los liceos secundarios se conviertan en cursos técnicos.

En los municipios de Monte Cristi y Dajabón, la educación inicial y primaria representa el 58.6% y el 56.7% del total de matrículas, respectivamente, mientras que el nivel secundario alcanza alrededor del 31 al 33%. La educación superior en ambas representa casi el 10% de las matrículas. Teniendo en cuenta la población de Monte Cristi en los grupos de edad entre 0 y 24 años, el número de matrículas en los niveles primario a secundario representa aproximadamente el 47.3% de esa población. En Dajabón, alcanza el 64.4%. En Pepillo Salcedo, el 45.9%.

La **Tabla 5.4.1.3.b** a su vez muestra el nivel de educación de la población, tanto para los municipios, en habitantes, como para las provincias, en porcentaje. En los tres municipios, la mayor parte de la población tiene un nivel de educación primaria, siguiendo la tendencia provincial. En Pepillo Salcedo este porcentaje alcanza el 45.8%, en Monte Cristi el 40% y en Dajabón, el 44.8%. Solo el 4.5% de la población de Pepillo Salcedo alcanza el nivel universitario, mientras que este porcentaje alcanza el 7.7% y el 9.4% en Monte Cristi y Dajabón, respectivamente. La existencia de cursos universitarios en Dajabón contribuye al porcentaje ligeramente más alto de población a nivel universitario presentado por este municipio.

Tabla 5.4.1.3.b
Nivel de Instrucción

	Pepillo Salcedo (hab.)	Monte Cristi (hab.)	Dajabón (hab.)	Provincia de Monte Cristi (%)	Provincia Dajabón (%)	Región Cibao Noroeste (%)
Pre-primaria	342	1,427	1,171	6.92	6.99	7.15
Primario	4,189	9,846	12,562	44.79	49.55	46.28
Secundario	1,960	6,098	6,753	23.79	22.33	21.90
Universitario	418	1,890	2,642	6.65	7.95	9.11
Ninguno	1,359	3,169	2,261	17.82	13.17	15.53
Total	8,268	22,430	25,389	100%	100%	100%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Población de 5 años y más.

La tasa de analfabetismo, que se muestra en la **Tabla 5.4.1.3.c**, muestra que los números son más altos en el grupo de edad de 15 años y más. Dajabón presenta los porcentajes más bajos en ambos grupos de edad. Los porcentajes municipales son incluso más bajos que los provinciales. Los porcentajes de las dos provincias son más altos que los presentados por la región Cibao noroeste en su conjunto.

Tabla 5.4.1.3.c
Tasa de analfabetismo

	Pepillo Salcedo ⁽¹⁾	Municipio Monte Cristi ⁽¹⁾	Municipio Dajabón ⁽¹⁾	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón	Región Cibao Noroeste
15 a 24 años	14.3	14.3	6.2	16.94	16.86	3.16
15 años y más	20.9	20	12.8	22.38	14.43	19.87
Total	35.2	34.3	19.0	39.32	31.29	23.03

(1) Tu municipio en cifras, ONE. 2019.

5.4.1.4 Vivienda y Servicios Básicos

La **Tabla 5.4.1.4.a**, a continuación, muestra los tipos de casas existentes en los municipios, provincias y la región Cibao noroeste. Como se puede ver, las casas independientes tienen un predominio absoluto en todos los casos.

Tabla 5.4.1.4.a
Tipos de vivienda (%)

	Pepillo Salcedo	Municipio Monte Cristi	Municipio Dajabón ⁽¹⁾	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón	Región Cibao Noroeste
Casa independiente	84.04	89.65	93.49	91.44	95.32	91.65
Apartamento	0.98	0.54	-	0.37	0.14	0.86
Pieza en cuartería	6.05	5.35	-	4.60	1.83	3.95
Barracón	5.03	1.82	-	0.89	0.01	0.66
Local no destinado a habitación	0.47	0.14	-	0.18	0.13	0.17
Vivienda compartida con negocio	3.01	2.18	2.10	2.11	2.32	2.34
Otro, vivienda particular	0.41	0.32	-	0.39	0.24	0.35
Total	100%	100%	-	100%	100%	100%

(1) Plan Municipal de Desarrollo de Dajabón 2012-2016. Datos del censo de 2002.

Con respecto al material de construcción de las viviendas, como se muestra en la **Tabla 5.4.1.4.b**, las paredes exteriores están hechas principalmente de bloques o concreto, o de madera. El techo es predominantemente de zinc, y el piso es de cemento.

Tabla 5.4.1.4.b

Material de construcción de las viviendas (%)

	Pepillo Salcedo	Municipio Monte Cristi	Municipio Dajabón ⁽¹⁾	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón	Región Cibao Noroeste
Paredes exteriores						
Block o concreto	51.05	45.40	57.8	48.51	50.56	48.96
Madera	40.33	48.09	32.2	44.75	40.78	44.96
Tabla de palma	1.15	0.75	7.6	3.25	7.53	3.96
Tejamanil	2.06	0.75		0.71	0.28	0.32
Yagua	0.03	0.03		0.17	0.14	0.26
Otro	5.38	4.98		2.62	0.71	1.54
Total	100%	100%		100%	100%	100%
Techo						
Concreto	11.87	13.11		13.27	11.01	13.28
Zinc	81.88	83.44	81.7	83.40	86.19	84.13
Asbesto cemento	1.42	0.70		0.62	0.75	0.49
Cana	3.21	0.73		1.96	1.55	1.56
Yagua	0.20	0.10		0.12	0.38	0.21
Otro	1.42	1.91		0.63	0.11	0.32
Total	100%	100%		100%	100%	100%
Piso						
Mosaico	3.68	9.25		6.55	4.19	6.51
Cemento	72.58	72.84	80.6	78.03	83.52	79.75
Granito	0.07	0.47		0.31	0.19	0.72
Mármol	0.00	0.01		0.03	0.03	0.04
Cerámica	4.02	4.10		3.49	4.71	4.49
Madera	0.10	0.92		0.40	0.30	0.46
Tierra	19.27	12.22	8.2	10.97	6.82	7.80
Otro	0.27	0.18		0.24	0.24	0.22
Total	100%	100%		100%	100%	100%

(1) Plan Municipal de Desarrollo de Dajabón 2012-2016. Datos del censo de 2002.

Con respecto al nivel de pobreza de la población, fue posible obtener algunos datos más completos a nivel provincial y datos de pobreza extrema para los municipios. Como se muestra en la **Tabla 5.4.1.4.c**, el municipio de Dajabón tiene un porcentaje mucho más alto de la población que vive en la pobreza extrema que el de los otros municipios y que las cifras provinciales. En las provincias, la población de no pobres y de moderadamente pobres es relativamente equilibrada.

Tabla 5.4.1.4.c

Nivel de pobreza (%)

Municipios y Provincia	No pobres	Pobreza moderada	Pobreza extrema
Pepillo Salcedo ⁽¹⁾	-	-	13.3
Monte Cristi ⁽¹⁾	-	-	10.0
Dajabón ⁽²⁾	-	-	45.3
Provincia de Monte Cristi	38.7	37.8	23.5
Provincia Dajabón	46.1	38.0	15.9

Fuente:

(1) Focalización de la Pobreza en República Dominicana 2005. Datos y división territorial del año 2002.

(2) Plan Municipal de Desarrollo de Dajabón 2012-2016. Datos del censo de 2002.

La situación del AII en relación con la infraestructura de los servicios básicos se muestra en las siguientes tablas.

Con respecto al suministro de agua, la **Tabla 5.4.1.4.d** muestra que la fuente principal de suministro en los municipios de Monte Cristi y Dajabón, y en las provincias y región Cibao noroeste en su conjunto, es del acueducto dentro de la vivienda, seguida del acueducto en el patio de la vivienda. Esta última es la fuente predominante en Pepillo Salcedo.

Según los datos de la entrevista realizada con el Coordinador de Consejo de Desarrollo Municipal y con el comandante del Cuerpo de Bomberos de Pepillo Salcedo, el agua para suministro del municipio viene del Acueducto Noroeste, con dificultades, porque Pepillo Salcedo está en el punto final del sistema, y el agua viene por gravedad. El agua no atiende a toda la demanda. Según los entrevistados, también se hace mal uso del agua en la zona rural, con el agua potable usada para beber y para las actividades rurales, lo que agota el sistema.

Un número que se destaca por la diferencia de los otros municipios es el porcentaje de suministro por camión tanque en el municipio de Dajabón, que alcanza el 13,48%, mientras que para los demás no alcanza el 2%. Sin embargo, debe considerarse que las cifras de Dajabón son del censo de 2002, mientras que el resto son del censo de 2010.

En Pepillo Salcedo, el suministro por acueducto alcanza el 91,6% de las viviendas, considerando las formas dentro y en el patio de la vivienda. En Monte Cristi y Dajabón estas cifras son más bajas, alcanzando el 82.3% y el 72.6% respectivamente.

Tabla 5.4.1.4.d

Fuente de abastecimiento de agua (%)

	Pepillo Salcedo	Municipio Monte Cristi	Municipio Dajabón ⁽¹⁾	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón	Región Cibao Noroeste
Del acueducto dentro de la vivienda	39.3	49.91	39.95	41.3	53.09	48.1
Del acueducto en el patio de la vivienda	52.3	32.36	32.60	39.6	34.15	33.4
De una llave de otra vivienda	2.6	3.04	-	4.4	5.43	4.6

Tabla 5.4.1.4.d

Fuente de abastecimiento de agua (%)

	Pepillo Salcedo	Municipio Monte Cristi	Municipio Dajabón ⁽¹⁾	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón	Región Cibao Noroeste
De una llave publica	0.8	2.71	6.43	1.5	0.26	1.7
De un tubo de la calle	0	3.71	-	2.6	0.70	3.1
Manantial, rio, arroyo	3.6	2.15	1.48	2.0	4.35	3.3
Lluvia	0.2	1.02	0.65	4.2	0.07	1.4
Pozo	0.2	2.40	4.10	1.3	1.45	1.8
Camión tanque	0.2	1.30	13.48	2.3	0.24	1.7
Otro	0.8	1.40	1.33	0.8	0.26	0.7
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

(1) Plan Municipal de Desarrollo de Dajabón 2012-2016. Datos del censo de 2002.

Se puede ver en la **Tabla 5.4.1.4.e** que la mayoría de las casas no tienen inodoro dentro de la vivienda, sino solo una letrina. Esta es una situación común a nivel provincial y en la Región Cibao Noroeste en su conjunto.

Tabla 5.4.1.4.e

Formas de eliminación de aguas residuales (%)

	Pepillo Salcedo	Municipio Monte Cristi ⁽¹⁾	Municipio Dajabón ⁽¹⁾	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón	Región Cibao Noroeste
Inodoro	32.19	-	-	25.09	36.64	28.98
Letrina	60.60	71.1	55.3	68.74	57.11	65.60
No tiene servicio sanitario	7.19	-	-	6.16	6.25	5.40
Total	100%			100%	100%	100%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.

(1) Tu municipio en cifras, ONE. 2019.

La situación de la recolección de basura en el AI se muestra en la **Tabla 5.4.1.4.f**. Como se muestra, el porcentaje de recolección por el ayuntamiento es mejor en los municipios de Pepillo Salcedo y Dajabón, superando el 77%. Según la entrevista con representantes de Pepillo Salcedo, el servicio de recolección del ayuntamiento pasa 1 vez por semana en la zona urbana, 2 o 3 veces por semana en el centro de la ciudad.

Monte Cristi presenta solo el 56.5% de las viviendas atendidas por el servicio municipal. El porcentaje de viviendas donde la basura es quemada es mayor en el municipio de Monte Cristi en comparación con los otros, siendo el porcentaje casi el doble de los demás. Lo mismo ocurre a nivel provincial, con un porcentaje aún menor de recolección realizada por el ayuntamiento y aún mayor de quema de los residuos. La provincia de Dajabón tiene porcentajes ligeramente peores que los del municipio de Dajabón, siendo la recolección realizada por el ayuntamiento menor y la tasa de quema mayor, cifras que deben empeorar por la situación de los otros municipios de la provincia.

Tabla 5.4.1.4.f

Sistema de recolección de basura (%)

	Pepillo Salcedo ⁽¹⁾	Municipio Monte Cristi ⁽¹⁾	Municipio Dajabón ⁽¹⁾	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón	Región Cibao Noroeste
La recoge el ayuntamiento	77.8	56.5	78.9	39.6	61.4	46
La recoge una empresa privada	0.1	0.3	0.2	0.6	0.11	0.3
La queman	21.2	38.1	19.9	51.2	28.57	42.7
La tiran en patio	0.7	4.6	1.0	2.8	7.37	6.5
La tiran en un vertedero	-	-	-	4.3	1.26	2.7
La tiran en cuerpo de agua	-	-	-	0.9	0.9	1.2
Otro	0.1	0.5	0.0	0.6	0.39	0.6
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.

(1) Tu municipio en cifras, ONE. 2019. Base de datos SIUBEN ESH-2012, certificada septiembre 2018.

Como se muestra en la **Tabla 5.4.1.4.g**, alrededor del 80% de las viviendas de los municipios que conforman el AI reciben energía eléctrica del tendido público, con porcentajes en Monte Cristi y Dajabón ligeramente mejores que el de Pepillo Salcedo, y equivalentes a los niveles provinciales.

Tabla 5.4.1.4.g

Niveles de electrificación (%)

	Pepillo Salcedo	Municipio Monte Cristi	Municipio Dajabón ⁽¹⁾	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón	Región Cibao Noroeste
Energía eléctrica del tendido público	76.6	83.78	86.5	84.8	84.65	79.3
Lámpara de gas propano	0.4	2	-	1.3	1.52	1.5
Lámpara de gas kerosene	9.6	3.35	8.04	4.3	4.29	5.5
Energía eléctrica de planta propia	1.6	0.21	0.36	0.3	0.11	0.4
Otro	11.8	10.65	-	9.3	9.43	13.3
Total	100%	100%		100%	100%	100%

(1) Plan Municipal de Desarrollo de Dajabón 2012-2016. Datos del censo de 2002.

Según la entrevista realizada con representantes de Pepillo Salcedo, se reparará el tendido público, transfiriendo de 2400 V para 7200 V. La zona rural también es atendida. Hay poca interrupción, solo para mantenimiento. No hay interrupción de fornecimiento por eventos naturales.

Las formas de comunicación en las provincias de Monte Cristi y Dajabón se muestran en la **Tabla 5.4.1.4.h**, a continuación. Estos números, que reflejan lo que también ocurre en los municipios,

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	227

muestran que la comunicación se lleva a cabo principalmente a través de teléfonos celulares, con una proporción muy pequeña de viviendas que todavía tienen un teléfono residencial. Los porcentajes de la población que usan computadoras e internet también son bajos en la región.

Tabla 5.4.1.4.h
Comunicaciones

	Provincia de Monte Cristi	Provincia Dajabón
Teléfono residencial	11.0	10.4
Celular	67.0	75.3
Computadora	8.2	9.9
Internet	4.4	5.4

5.4.1.5 Economía

La PEA - Población económicamente activa (población de 10 a 65 años) es la porción de la Población en Edad Activa (población de 10 años y más) que está ocupada o desempleada. En otras palabras, representa el contingente de personas capaces de trabajar.

La **Tabla 5.4.1.5.a** muestra el número de personas en edad activa, económicamente activas (PEA) y ocupadas (POC) y las tasas de ocupación y desocupación (desempleo) en los municipios del AII y en las provincias y Región Cibao Noroeste, lo que permite caracterizar los perfiles actuales sobre el nivel de actividad y ocupación de la fuerza laboral disponible.

Como se muestra en la **Tabla 5.4.1.5.a**, la población económicamente activa (PEA) en los 3 municipios del AII, en 2010, totalizó 18,233 personas, lo que resultó en una tasa de actividad (PEA / población en edad activa) del 36%, inferior al promedio de las provincias y de la región, que alcanzó del 40 al 41%. La proporción de personas empleadas (PO / PEA) en el AII fue de 92% y 93% en Pepillo Salcedo y Monte Cristi, respectivamente, pero en Dajabón fue solo 77%.

Tabla 5.4.1.5.a
Información sobre ocupación de la población

	Total de personas de 10 años o más	Población Económica mente Activa - PEA	% sobre el total	Población Ocupada - PO	Tasa de ocupación (%) PO/PEA	Población desocupada	Tasa de desocupación (%) Pobl. Desoc. / PEA
Pepillo Salcedo	7,408	2,854	38.53	2,637	92.39	217	7.60
Monte Cristi	20,261	7,626	37.64	7,108	93.21	518	6.8
Dajabón	23,042	7,753	33.65	6,012	77.54	-	-
Provincia de Monte Cristi	89,915	36,175	40.23	33,809	93.46	2,366	6.54
Provincia Dajabón	51,352	20,923	40.74	19,016	90.89	1,907	9.11

Tabla 5.4.1.5.a

Información sobre ocupación de la población

	Total de personas de 10 años o más	Población Económica mente Activa - PEA	% sobre el total	Población Ocupada - PO	Tasa de ocupación (%) PO/PEA	Población desocupada	Tasa de desocupación (%) Pobl. Desoc. / PEA
Región Cibao Noroeste	320,891	133,199	41.51	123,928	93.04	9,271	6.96

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Población de 5 años y más.

Considerando la tasa de desocupación (desempleo abierto), parece que el promedio provincial fue de 6.54% en Monte Cristi y significativamente mayor en Dajabón, con 9.11%. No fue posible obtener la información para el municipio de Dajabón, pero considerando su tasa de ocupación mucho más baja que la de los otros municipios, se puede inferir que este municipio contribuye a la alta tasa de desocupación en la provincia en su conjunto.

La **Tabla 5.4.1.5.b**, a continuación, muestra el porcentaje de personas empleadas según la categoría en la ocupación, para las provincias y la región Cibao Noroeste. Como se muestra en la tabla, la gran mayoría de la población en las dos provincias (55 y 60%) y en la región en su conjunto (63%) son empleados a sueldo o salario. Los siguientes son trabajadores por cuenta propia, con porcentajes que van del 21% (región) al 29% (provincia de Dajabón). Hay pocos empleadores, principalmente en la Provincia de Dajabón, donde no alcanzan el 5,5%, estando en el rango del 7% en Monte Cristi y en la Región.

Tabla 5.4.1.5.b

PO según categoría ocupacional – 2018

Categoría	Provincia de Monte Cristi		Provincia Dajabón		Región Cibao Noroeste	
Empleado(a) a sueldo o salario	20,366	60.25%	10,616	55.83	78,508	63.35%
Empleador(a) o patrón	2,667	7.89%	1,044	5.49	8,781	7.09%
Trabajador(a) familiar o no familiar sin paga o ganancia	858	2.54%	775	4.08	3,535	2.85%
Trabajador(a) por cuenta propia	7,841	23.20%	5,678	29.90	27,004	21.79%
otra	2,070	6.12%	903	4.75	6,100	4.92%

La **Tabla 5.4.1.5.c** muestra la población económicamente activa (PEA) por categoría económica a nivel provincial y en la Región Cibao Noroeste. Como puede verse, la mayor parte de la PEA, en la provincia de Monte Cristi y en la región en su conjunto, se destina a la actividad de Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, principalmente en Monte Cristi, con un 31,4%. La segunda categoría es Comercio al por Mayor y Menor, con porcentajes del 27,6% en la provincia y del 24,7% en la región.

En la provincia de Dajabón, los porcentajes más altos de la PEA también se encuentran en estas dos actividades, pero con cifras que alcanzan el mismo nivel, alrededor del 22%. En Dajabón, a

diferencia de Monte Cristi y la Región Cibao Noroeste, la actividad de Administración Pública y Defensa tiene un mayor número de personas empleadas, llegando a casi el 9% de la PEA, mientras que en los demás esta actividad representa entre el 3 y el 4%.

Tabla 5.4.1.5.c
PEA según actividad económica – 2018

Actividad	Provincia de Monte Cristi (hab. / %)		Provincia Dajabón (hab. / %)		Región Cibao Noroeste (hab. / %)	
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	10,619	31.4	4,274	22.48	32,964	26.60
pesca	192	0.57	21	0.11	226	0.18
Explotación de minas y canteras	35	0.10	57	0.30	114	0.09
Industrias Manufactureras	1,724	5.1	1,303	6.85	10,743	8.67
Suministro de Electricidad, Gas y Agua	243	0.72	140	0.74	888	0.72
Construcción	1,505	4.78	933	4.90	6,342	5.12
Comercio al por Mayor y Menor	9,341	27.62	4,230	22.24	30,683	24.76
Hoteles, Bares y Restaurantes	556	1.64	350	1.84	2,091	1.69
Transporte almacenamiento y Comunicaciones	1,245	3.68	1,024	5.38	5,789	4.67
Intermediación Financiera y Seguros	251	0.74	239	1.26	1,267	1.02
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	581	1.72	263	1.38	2,090	1.69
Administración Pública y Defensa	1,207	3.57	1,710	8.99	5,100	4.11
Enseñanzas	1,467	4.34	1,180	6.21	5,899	4.76
Servicios Sociales y de Salud	676	2.0	541	2.84	2,980	2.40
Otras actividades de servicios comunitarios sociales y personales	1,928	5.7	1,403	7.38	7,807	6.30
Hogares privados con servicios domésticos	1,264	3.74	964	5.07	5,315	4.29
Organizaciones extraterritoriales	2	0.006	5	0.03	11	0.09
Otros Servicios	973	2.88	379	1.99	3,619	2.92

Según la entrevista realizada con representante de la ONG Agrofrontera, que actúa en la región, en los municipios del All se cultiva arroz y banano. También hay producción de sal, pero su importancia en la economía está disminuyendo. El área de extracción de sal ocupa una gran extensión, y hay cuadras que ya no están produciendo. En la región también se cría ganado de

leche y de carne, pero solo los ganaderos de leche son asociados. Algunas asociaciones de ganaderos son: Los Conucos, La Carbonera, Santa María. La asociación ayuda los productores en la venta colectiva de leche y otros productos como dulce de leche, queso, para que los productores tengan más fuerza en la negociación y distribución.

5.4.1.6

Patrimonio Arqueológico y Cultural

Contexto Arqueológico de la República Dominicana

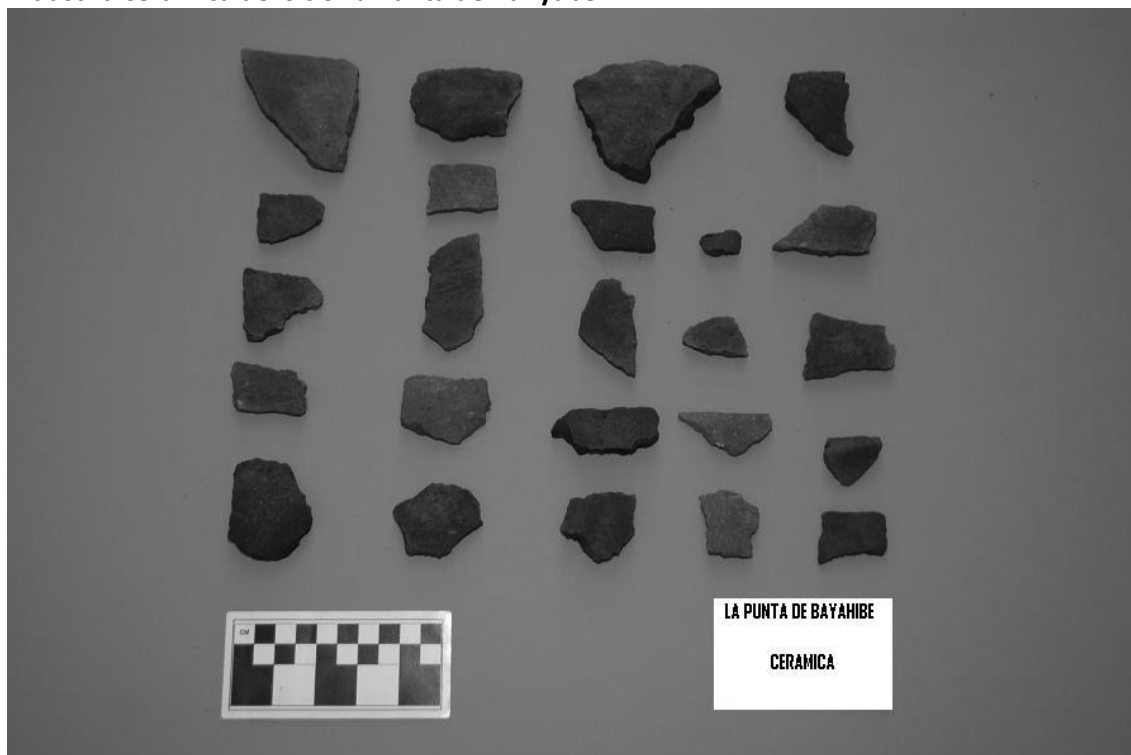
El contexto de ocupación de la República Dominicana se remonta a 2600 J.C. con la presencia de grupos de cazadores-recolectores en las regiones de Barrera-Mordan y Pedernales. Entre 2400 J.C. y 1900 J.C. (ATILES y LÓPEZ, 2007 *apud* VELOZ, 1991) hay registros de cazadores-recolectores en la isla de Guadalupe (ATILES y LÓPEZ, 2007 p. 542 *Apud* DELPUECH, 2001).

Alrededor de los años 2000 J.C. se tienen los primeros registros conocidos de grupos portadores de utensilios en concha en el suroeste de la República Dominicana en la región de Juan Dolio (ATILES y LÓPEZ, 2007 *apud* ORTEGA, 2002).

Los sitios arqueológicos en la región con presencia de cerámica asociada con conchas aparecen alrededor de 1500 J.C. en la región de Bayahibe, en el sureste de la República Dominicana (ATILES y LÓPEZ, 2007).

Figura 5.4.1.6.a

Industria cerámica del sitio La Punta de Bahyabe



Fuente: Atilas y Lopez (2007).

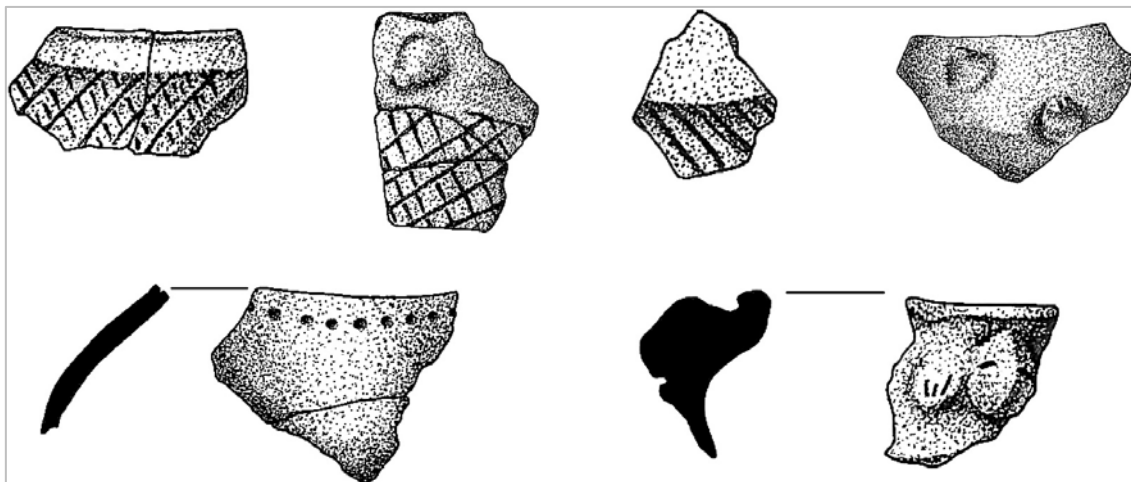
Las tradiciones cerámicas definidas por Rouse en la década de 1940 apuntan a la existencia de dos tecnologías distintas: Meillacoid y Chicoid (TING *et al.*, 2016). Dichas tradiciones están presentes tanto en Haití como en la República Dominicana y tuvieron una larga duración, ya que existen registros desde el siglo III d.C. hasta el período de contacto con la llegada de los españoles a la región (TING *et al.*, 2016).

La cerámica Meillacoide se caracteriza por una amplia variedad de formas de vasijas con borde extrovertido, con una superficie externa con poco tratamiento superficial y con el uso de decoraciones entre el borde y el labio. Es recurrente el uso de líneas incisas paralelas o rectilíneas, puntos, motivos transversales y apliques zoomórficos (TING *et al.*, 2016).

En contraste, la cerámica Chicoid tiene vasijas con un borde introvertido e inclinado internamente. Los pots tienen la superficie exterior pulida o con alisado fino. Las decoraciones consisten en líneas lineales o curvilíneas delgadas punteadas y con incisos modelados zoomórficos en los bordes de la cerámica (TING *et al.*, 2016).

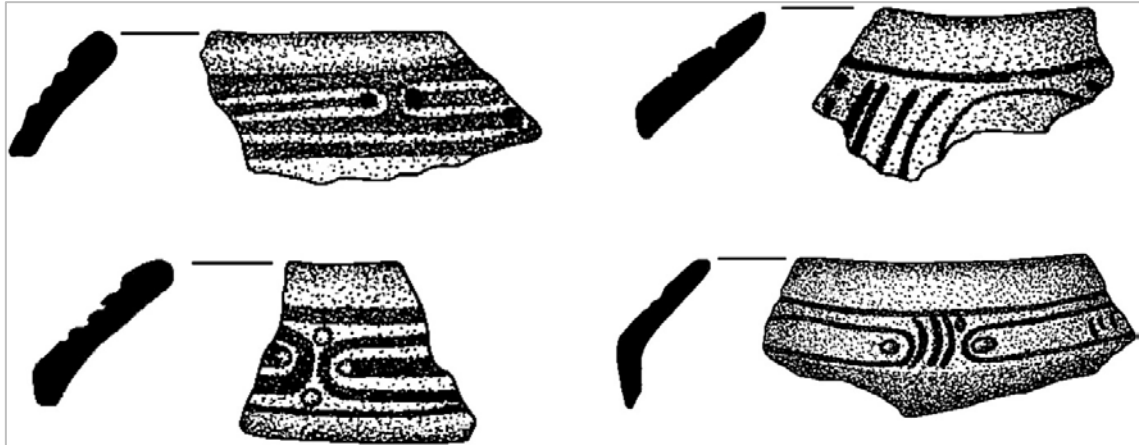
Anteriormente, se creía que la cerámica Meillacoide sería más antigua, y más tarde, el grupo que producía cerámica Chicoid habría llegado a la región. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que ambas tradiciones han ido paralelamente, ya que se han identificado dataciones similares (TING *et al.*, 2016).

Figura 5.4.1.6.b
Cerámica Meillacoid



Fuente: Ting *et al.* (2016).

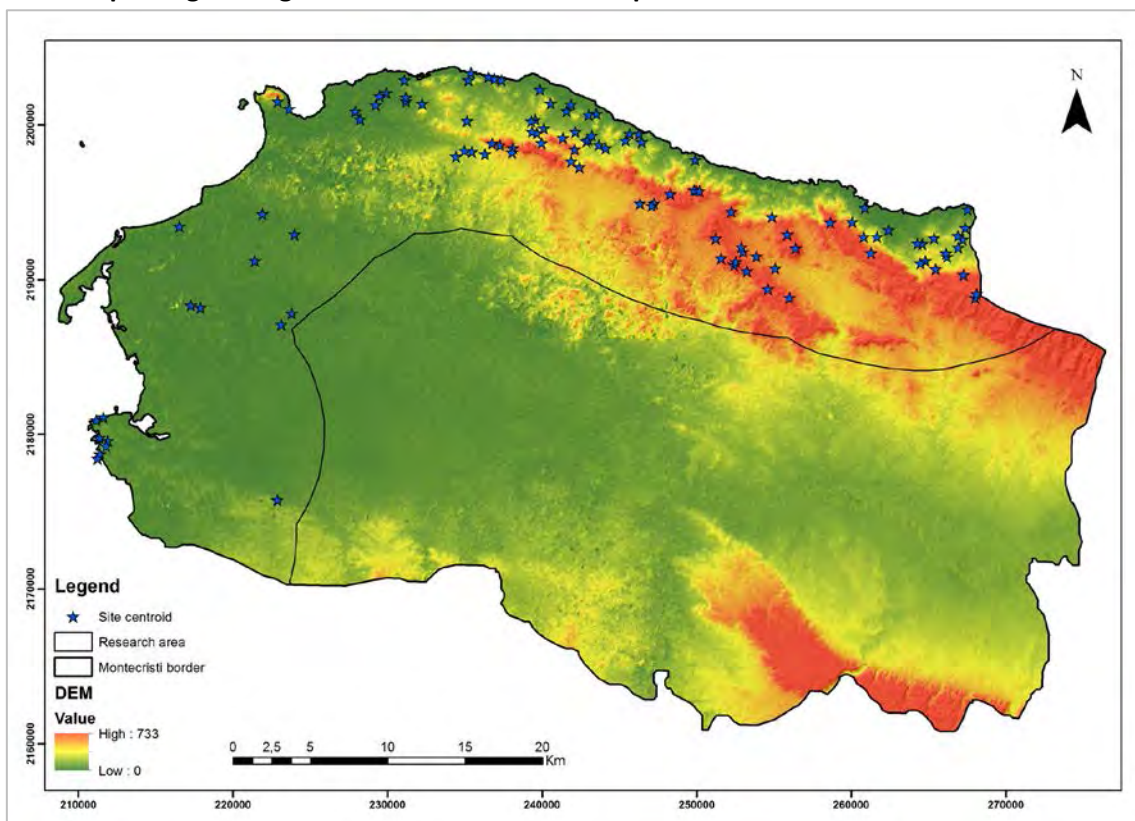
Figura 5.4.1.6.c
Cerámica Chicoid



Fuente: Ting *et al.* (2016).

La investigación llevada a cabo entre 2014 y 2015 por Malatesta, Hofman y su equipo en la región de Monte Cristi señaló la existencia de 101 sitios arqueológicos. La región fue elegida por su importancia histórica, ya que fue visitada y nombrada por Cristóbal Colón (MALATESTA Y HOFMAN, 2019).

Figura 5.4.1.6.d
Sitios arqueológicos registrados en el norte de la República Dominicana



Fuente: Malatesta y Hofman (2019).

Arqueología en el AII

Según la literatura sobre estudios arqueológicos realizados en las provincias que componen el AII del proyecto se identificaron 101 sitios arqueológicos y bienes inmuebles. El **Mapa 5.4.1.6.a** muestra la ubicación de los sitios arqueológicos identificados a partir de fuentes secundarias en el AII.

De los 101 sitios en las Provincias, 43 están en los municipios de Monte Cristi y Pepillo Salcedo.

Hay registros de grabados rupestres en el municipio de Dajabón, en el Parque Chacuey, pero no fue posible acceder a las coordenadas exactas.

Es de destacar que los estudios arqueológicos en la República Dominicana aún son incipientes y recientes, como lo demuestra el levantamiento bibliográfico para el presente estudio. Por lo tanto, es posible que otros sitios arqueológicos puedan ser identificados en futuros trabajos arqueológicos.

Patrimonio Edificado

Esta sección presenta información sobre los dos bienes edificados identificados en las provincias que comprenden el AII del proyecto. Se trata del Centro Histórico de Monte Cristi y del Parque Chacuey.

La provincia de Montecristi es una de las más antiguas de América, fundada en 1501 por Nicolás de Ovando. En este sentido, el Centro Histórico de Monte Cristi, que está cercano a la Carretera 45 en el tramo Monte Cristi – El Copey, tiene un gran valor histórico.

El Parque Chacuey, además de ser un importante lugar turístico en la República Dominicana, también alberga una gran diversidad de flora y fauna y grabados realizados por el hombre prehistórico.

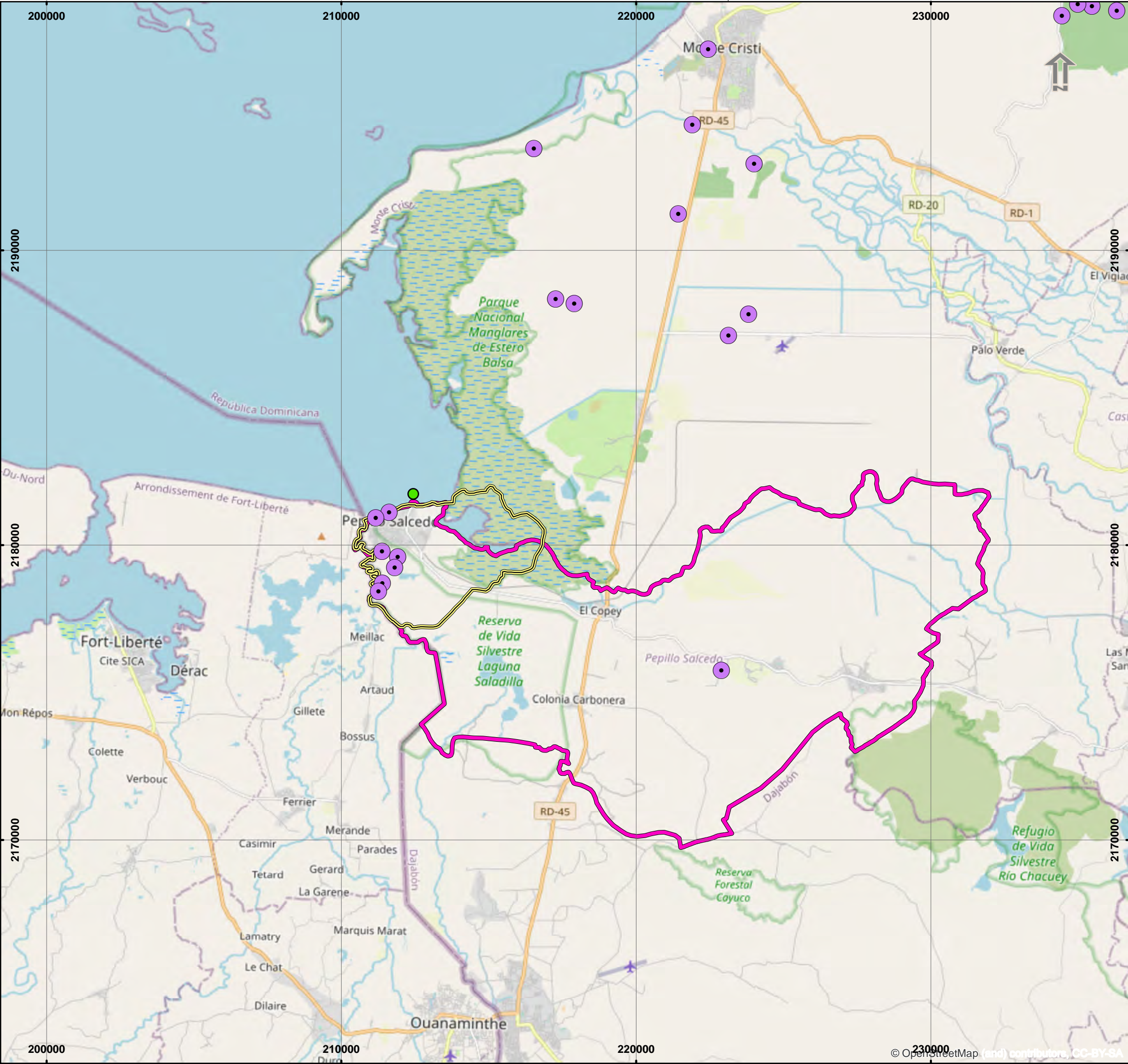
Patrimonio Cultural Inmaterial

En 2001, los Congos de Villa Mella fueron declarados por la UNESCO como patrimonio oral e intangible de la humanidad. Se trata de una fraternidad musical de congos, que son músicos tradicionales de un instrumento llamado conga. La conga es un tambor de percusión similar al atabaque. Se puede usar tanto en parejas como en tríos.

Otro patrimonio de gran importancia para la República Dominicana es el poema "Cocolos de Cocolandia", de Antonio Frías Gálvez, que habla sobre los negros esclavizados por los españoles y traídos en barcos europeos. A continuación, se muestra el poema en su totalidad:

"Cocolos de Cocolandia"

*Los cocolos son aquellos
negros que vinieron
de sus islas tropicales
con banderas de hermandades*



- Legenda**
- Sitios Arqueologicos
 - Ubicación del Puerto de Manzanillo
 - ▭ Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico
 - ▭ Área de Influencia Indirecta (AII) - Medio Socioeconómico

Escala 1:130.000
1 cm = 1,3 km
Projeção Universal Transversa de Mercator
MC 69° / WGS 84

Ciente:



MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS Y
COMUNICACIONES

Mapa 5.4.1.6.a:
Mapa de sitios arqueológicos y bienes culturales en el AII

Projeto:
**Estudio de Impacto Ambiental y Social
EIAS Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo**

Data	Escala	Mapa	Revisão
Enero de 2021	1:130.000	Mapa Sitios Arqu.	Ø1

*con trajes oscuros, de luto y domingueros,
respeto, mutualismo y sociedades.*

*Los cocos son aquellos
negros que vinieron
de sus islas tropicales
con espejos, flautas y tambores,
alegrando las calles soñolientas,
en cadencia de trémulos sudores,
en torbellinos de huracanes.*

*Los cocos son aquellos
negros que vinieron
de sus islas tropicales,
collar de esmeralda
a oriente del Caribe
mar de los conquistadores
de la madre España.*

*Los cocos ya no vienen,
los guayos son ya abuelos,
de pasos lentos en sus bailes
de fatiga en los saltos
de tambores destemplados
de sonidos bajos en la flauta
de miradas que sembró el tiempo
de pelos canosos
sobre sus lienzos negros... “*

5.4.1.7

Expectativas en Relación con el Proyecto de Rehabilitación y Ampliación de Puerto de Manzanillo

Durante las entrevistas con las autoridades y partes interesadas de Tepillo Salcedo, una de las preguntas formuladas fue las expectativas que el entrevistado tenía en relación con el proyecto.

Al final resultó que, las principales expectativas mostradas por los entrevistados fueron positivas. Las principales razones dadas fueron:

- El proyecto conducirá al desarrollo y progreso de toda la zona y las comunidades;
- El proyecto conducirá al crecimiento económico de la región;
- El proyecto representará una fuente de trabajo para la población;
- El proyecto llevará al desarrollo del turismo;
- El proyecto puede involucrar medidas de ayuda a los pescadores.

Al menos en las entrevistas realizadas hasta el momento, no se han identificado preocupaciones negativas sobre el proyecto.

Además de las entrevistas, y de forma a cumplir con la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID, se llevó a cabo una primera ronda de consulta pública para el proyecto. Esta actividad tuvo el objetivo de informar a las comunidades sobre el

proyecto, los impactos previstos y los beneficios a aportar, recopilar todos los puntos de vista, propuestas de alternativas, auto percepción de los impactos y posibles quejas o descontentos.

También está prevista una segunda ronda de consultas para evidenciar la inclusión de sugerencias y aportes de la población en el estudio ambiental.

5.4.2

Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada

5.4.2.1

Uso y Ocupación del Suelo en el AID/ADA del Puerto

El levantamiento del uso y ocupación del suelo en el AID/ADA del Puerto de Manzanillo (conforme definición en la **Sección 5.1.1**), cuyos resultados se describen en esta Sección, se llevó a cabo mediante la interpretación de imágenes satelitales recientes y de alta resolución, corroborada y complementada con información de campo.

Este análisis de las imágenes satelitales permitió confirmar las categorías de uso y ocupación, que se muestran en el **Mapa 5.4.2.1.a** a continuación, sean las restrictas a los usos antrópicos o a las áreas de vegetación nativa. Los detalles de las fitofisionomías de vegetación nativa que se muestran en el **Mapa 5.3.2.1.a** en la **Sección 5.3.2.1**.

El siguiente texto se ilustra con algunas fotos tomadas durante los estudios de campo, que muestran aspectos de las estructuras portuarias, aspectos generales del paisaje circundante y otros usos antrópicos en el AID.

Como se muestra en el **Mapa 5.4.2.1.a**, la porción norte del AID está compuesta de aguas del Océano Atlántico que corresponden al área de contacto entre la plataforma continental y las áreas de ciénagas (Bahía de Manzanillo). Después de esta área, está el muelle actual del Puerto, con 227 m de longitud.



Foto 01: Bahía de Manzanillo – Área entre el Puerto (lado derecho/este u oriental) y la playa de Estero Balsa.

Foto 02: Estructura Actual del Muelle del Puerto de Manzanillo.

En el entorno de la actual playa de acopio, más precisamente en su porción oeste, existe parte del área urbana de la ciudad de Pepillo Salcedo. En esta parte de la zona urbana, el uso del suelo es residencial, con patrón de construcción mediano a bajo, observándose arborización urbana generalizada y algunos equipos deportivos e institucionales.



Foto 03: Área residencial de bajo patrón constructivo de la ciudad de Pepillo Salcedo, junto al área del Puerto de Manzanillo.



Foto 04: Área residencial de mediano patrón constructivo de la ciudad de Pepillo Salcedo, junto al área del Puerto de Manzanillo.

Bordeando esta área urbana, en su porción norte, se destacan tres lagunas en áreas de marismas, características de las ciénagas.



Foto 05: Laguna en área de marisma, situada en la Playa de los Coquitos, en el AID del Puerto de Manzanillo.



Foto 06: Vista frontal de laguna en área de marisma, situada en la Playa de los Coquitos, en el AID del Puerto de Manzanillo.

Conectada al muelle de Puerto, está el área de aduanas de la Autoridad Portuaria Dominicana.

Siguiendo las estructuras del puerto, se menciona el patio de contenedores, donde ocurre el movimiento de cargas. Justo después de esta área, se encuentran el taller de mantenimiento y la oficina de la Autoridad Portuaria Dominicana.

Finalmente, se menciona el área que será parte de la playa de acopio después de la ampliación del puerto, donde actualmente se encuentran galpones de la antigua industria Grenada Company, los tanques de combustible y la subestación de energía.





	
<p>Foto 07: Muelle del Puerto de Manzanillo.</p>	<p>Foto 08: Área de Aduanas de la Autoridad Portuaria Dominicana.</p>
	
<p>Foto 09: Patio de contenedores del Puerto de Manzanillo.</p>	<p>Foto 10: Taller de mantenimiento del Puerto de Manzanillo.</p>
	
<p>Foto 11: Área de adecuación de la playa de acopio, donde están las antiguas instalaciones de la industria Grenada Company.</p>	<p>Foto 12: Antiguos galpones de la industria Grenada Company.</p>



Foto 13: Tanque de combustible ubicado en el área de adecuación de la playa de acopio.



Foto 14: Subestación de energía situada en el área de adecuación de la playa de acopio.

En la parte este de la AID, al lado del patio de contenedores, existe un fragmento de bosque seco, que acompaña a la franja de arena de la playa de Estero Balsa. En esta misma región, se encuentra el área de marismas y diques costeros que representan el área principal de la playa de Estero Balsa (representada en la leyenda del **Mapa 5.4.2.1.a** como sedimentos).



Foto 15: Área de bosque seco cerca de la Playa de Estero Balsa.



Foto 16: Vista general de la Playa de Estero Balsa.

Al sur de la playa de Estero Balsa, se ve otra porción del área urbana de Pepillo Salcedo, con viviendas de patrón de construcción mediano y con abundante arborización urbana.

Finalmente, al sur del AID, están presentes otras dos áreas urbanas de Pepillo Salcedo. Son áreas residenciales y mixtas a lo largo de la carretera El Copey – Puerto de Manzanillo, así como áreas antropizadas sin uso definido y un fragmento de matorral seco.

En cuanto a la actividad pesquera en el AID/ADA, en el diagnóstico realizado para la fauna acuática (**Sección 5.3.2.2**) se identificaron las zonas frecuentadas por los pescadores de las regiones de Manzanillo, Pepillo Salcedo y Montecristi. Se registró que la pesca tanto para el consumo humano como para exportación con la actividad de Peces Ornamentales se realiza en

las localidades Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos, Punta Presidente, Punta Luna y en una Laguna en el parque Manglares de Estero Balsa (**Figura 5.4.2.1.a**). De las cuatro áreas indicadas para la pesca hay sólo una cerca del límite del AID pues las otras están en el AII o fuera de ella. Aunque el atracadero utilizado por los barcos de pesca se encuentra cerca del muelle del Puerto de Manzanillo, al este del mismo (ver **Fotos 17 y 18**), las áreas utilizadas para la pesca no interfieren con el ADA.



Foto 17: Vista desde la zona de atracadero de la comunidad pesquera.

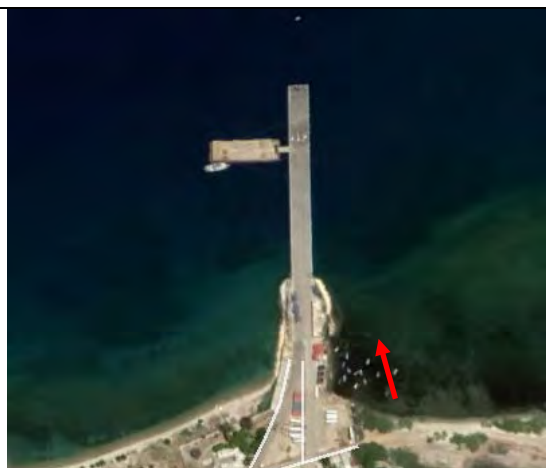
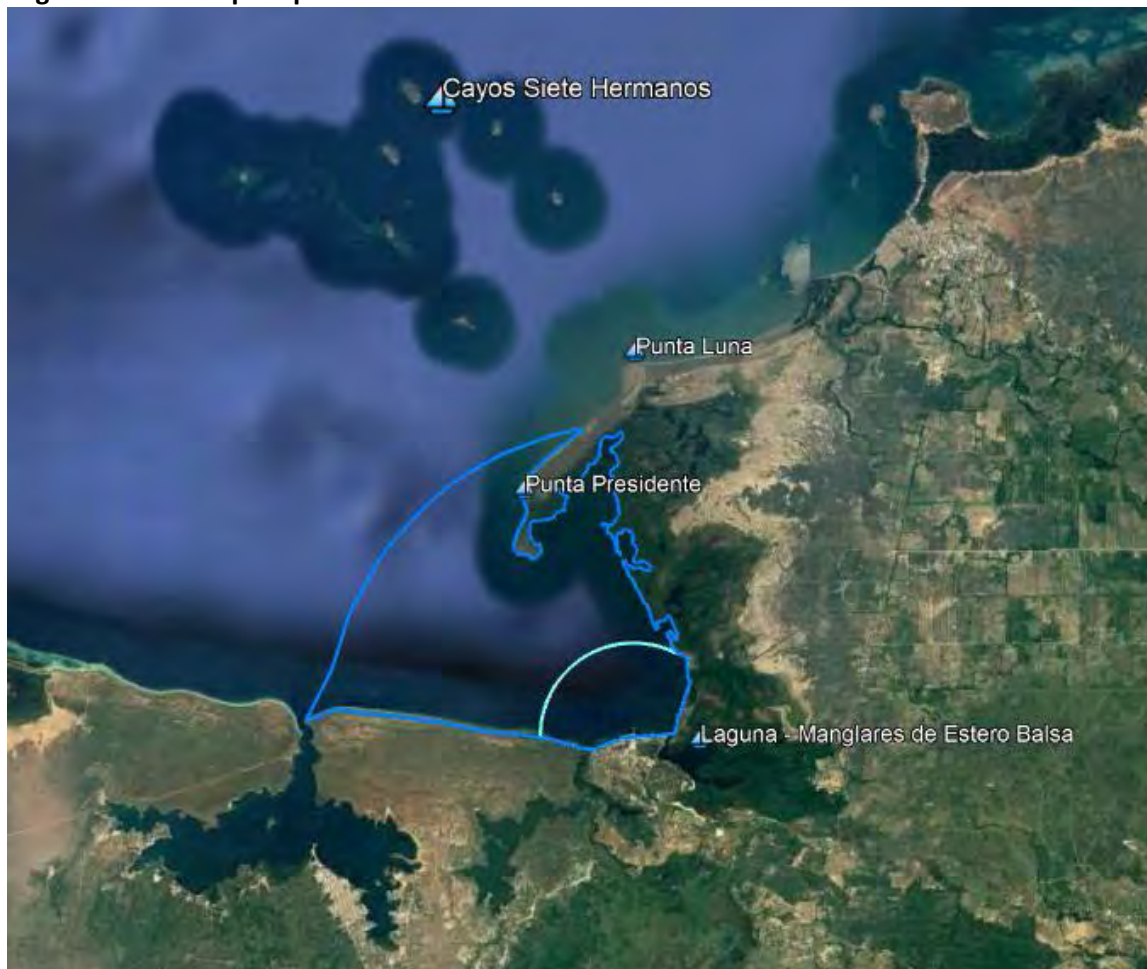
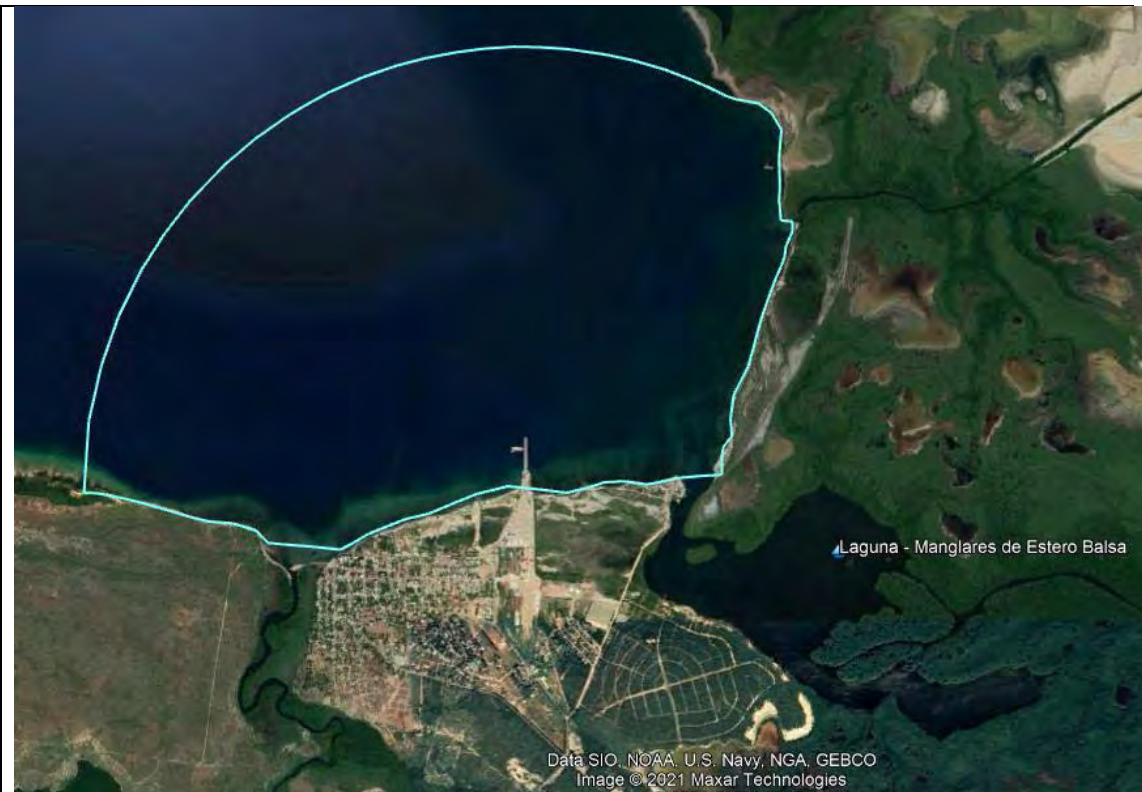


Foto 18: Dirección de la vista desde la zona de atracadero.

Figura 5.4.2.1.a
Lugares utilizados para pesca en la Bahía de Manzanillo

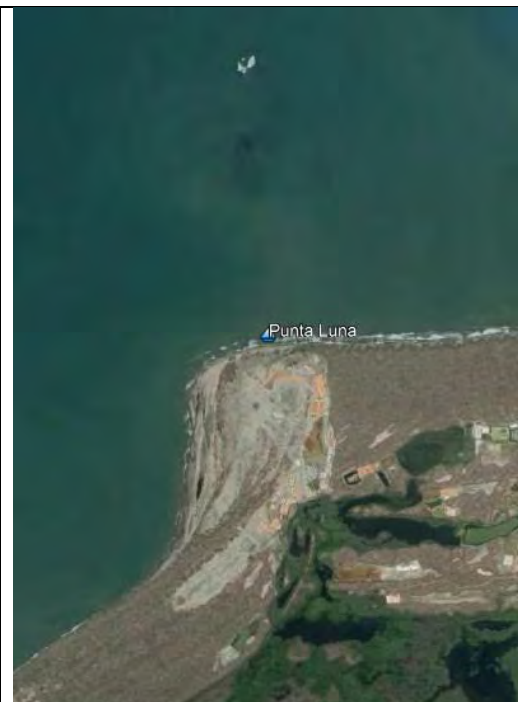




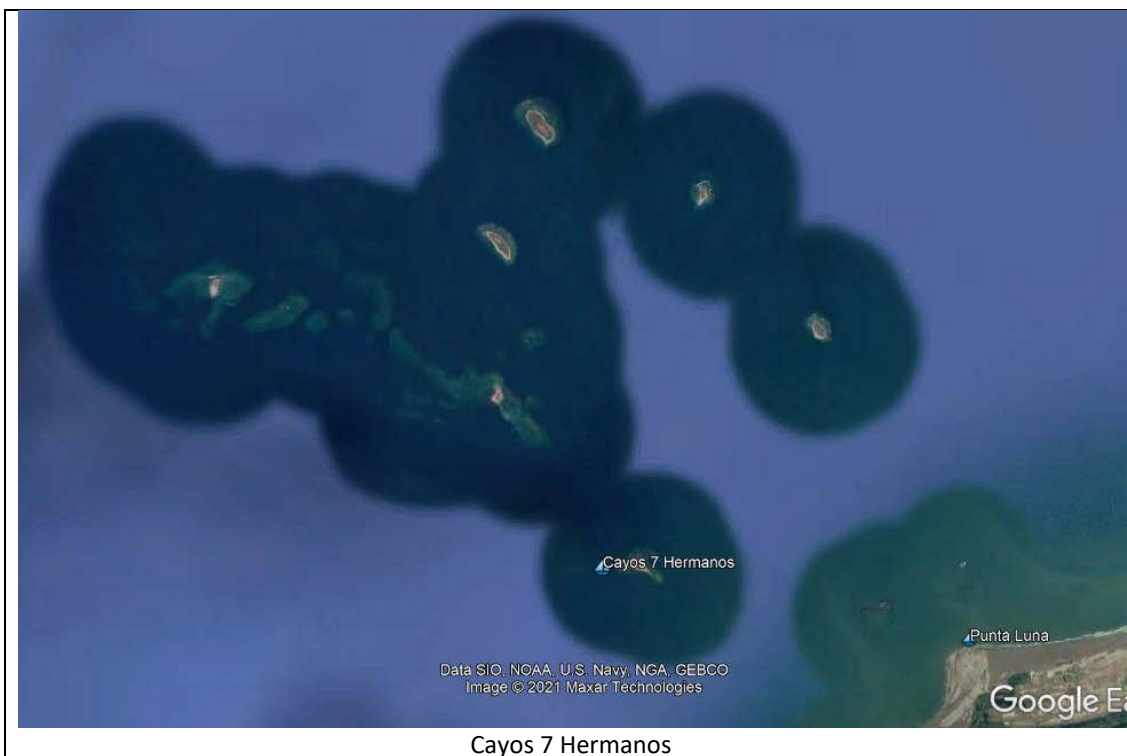
Laguna en el Manglares Estero Balsa



Punta Presidente



Punta Luna



Cayos 7 Hermanos

5.4.2.2

Patrimonio Arqueológico y Cultural

Entre los sitios registrados en los municipios que forman el AI (ver **Sección 5.4.1.6**), no hay ninguno en la AID / ADA de los proyectos del Puerto y de las carreteras de acceso al puerto. Los más cercanos al AID/ADA del Puerto son:

Sitio	Municipio	Tipología	Coordenadas (19Q)		Distancia
MC-82	Pepillo Salcedo	S.I.	211,617	2,181,122	843.5 m (del muelle)
MC-75	Pepillo Salcedo	Cerámico	211,166	2,180,937	1,333 m (del muelle)
MC-80	Pepillo Salcedo	Cerámico	211,915	2,179,252	895 m (de la playa de acopio)

6.0

Análisis de los Impactos Ambientales y Sociales

6.1

Identificación y Caracterización de los Impactos

6.1.1

Referencia Metodológica General

Este EIAS utilizó una metodología de evaluación de impactos bien establecida, basada en la literatura técnica y el estado actual del arte a nivel internacional. Las referencias bibliográficas importantes fueron la base para la estructuración metodológica de esta evaluación, como los trabajos de Sánchez (2006), Morgan (1998), Porter y Fittipaldi (1998), Canter (1996), Wood (1995), Morris y Therivel (1995), Turnbull (1992), Banco Mundial (1991) y Leopold *et al.* (1971).

A partir de las características técnicas del proyecto y los resultados obtenidos durante la etapa de diagnóstico (línea de base), se identificaron y evaluaron los impactos ambientales y sociales. Los principales pasos metodológicos desarrollados se describen a continuación.

En primer lugar, se identificaron todas las acciones impactantes de las fases de planificación, implementación y operación del proyecto, que pueden causar cambios sociales y ambientales o que requerirán la apropiación / uso de recursos naturales o infraestructura y servicios públicos disponibles. La descripción de cada acción (ver **Sección 6.1.2**) se basó en la información sobre el proyecto y sus procedimientos constructivos y operativos presentados en el **Capítulo 4.0** (Descripción del Proyecto).

Los componentes ambientales impactables considerados son:

C.1 - Componentes del Medio Físico

- C.1.01 - Suelo / Relieve
- C.1.02 - Recursos hídricos
- C.1.05 - Calidad del aire

C.2 - Componentes del Medio Biótico

- C.2.01 - Flora y Vegetación
- C.2.02 – Fauna Terrestre y Acuática
- C.2.04 – Áreas Protegidas

C.3 - Componentes del Medio Socioeconómico

- C.3.01 – Movimiento de importación, exportación y tránsito portuario
- C.3.02 - Empleo y economía local
- C.3.03 - Infraestructura, equipamiento social y servicios públicos
- C.3.04 - Salud y seguridad de la comunidad y de los trabajadores
- C.3.05 - Calidad de vida de la población

- C.3.06 - Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico

Cabe señalar que las obras portuarias no afectarán población indígena. Tampoco se verán afectadas viviendas, por lo que no habrá reasentamientos involuntarios. También no será necesario adquirir terrenos adicionales a la zona actualmente ocupada.

A partir del análisis e interpretación de las relaciones entre las acciones impactantes y los componentes ambientales identificados, se han establecido los posibles impactos asociados con el proyecto (**Sección 6.1.3**), es decir, aquellos que pueden preverse razonablemente y que es probable que ocurran.

Para apoyar el análisis, la interpretación y el *checklist* de los posibles impactos, se ha preparado una matriz de interacción Acción x Componente (**Matriz 6.1.3.a**) para el proyecto. El método de matriz utilizado en este EIAS es una adaptación o desarrollo del método pionero ideado por Leopold *et al.* (1971). La amplia difusión de estas técnicas de análisis en los estudios de impacto ambiental demuestra su efectividad en la investigación de las relaciones de causa y efecto que potencialmente surgen de las acciones previstas en las diferentes etapas de un proyecto.

Con base en la descripción y el análisis de cada impacto potencial, y de acuerdo con las especificidades legales requeridas bajo este EIAS, las medidas ambientales se clasificaron como preventivas, de mitigación, de control y monitoreo y compensatorias, como se presenta en el PGAS del Proyecto (**Capítulo 7.0**).

Las *medidas preventivas* se refieren a todas las acciones planificadas para garantizar que se puedan evitar los impactos potenciales previamente identificados. Las *medidas de mitigación* son aquellas destinadas a garantizar la minimización de la intensidad de los impactos identificados. Por lo tanto, las medidas preventivas y de mitigación tienden a incorporarse a las prácticas de ingeniería actuales, a menudo convirtiéndose en estándares técnicos o requisitos legales. La garantía de que las obras se ejecutarán siguiendo estas medidas viene dada por los compromisos asumidos por el EIAS y por la inspección posterior, de ahí la importancia de las medidas de control y monitoreo.

Las *medidas compensatorias*, por otro lado, se refieren a formas de compensar los impactos negativos que no se pueden mitigar o que no se pueden controlar y revertir mediante otro tipo de medidas.

En el caso de los impactos positivos, las medidas propuestas tienen como objetivo mejorar sus efectos beneficiosos.

Las medidas propuestas están estructuradas en Planes y Programas Ambientales y Sociales que conforman el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) de los componentes del programa. La agrupación de medidas en los Planes y Programas tiene como objetivo hacerlos operativos y facilitar su gestión.

Todos los impactos potenciales de los componentes se cruzaron con las medidas preventivas, de mitigación, de control y monitoreo y compensatorias propuestas en el PGAS (**Capítulo 7.0**) para garantizar que todos estuvieran cubiertos por alguna medida o alguna forma de prevención, mitigación, control, monitoreo y compensación.

El objetivo de la evaluación de impacto detallada es calificar y cuantificar (cuando sea posible) el impacto resultante, es decir, el impacto que puede materializarse incluso después de la implementación efectiva de las medidas del PGAS.

Teniendo en cuenta la aplicación y la efectividad de los planes y programas ambientales y sociales propuestos, e respectivas medidas, se evaluaron los impactos resultantes, que se calificaron de acuerdo con un conjunto de atributos seleccionados en función del estado del arte de los métodos de evaluación de impacto ambiental, como se presenta a continuación. Los atributos considerados fueron los siguientes:

- Naturaleza de los impactos (positivos o negativos)
- Localización y espacialización
- Etapa de ocurrencia
- Incidencia (directa o indirecta)
- Temporalidad - Inducción
- Temporalidad - Duración
- Reversibilidad
- Probabilidad
- Magnitud
- Importancia

A continuación, presentase una caracterización resumida de cada atributo utilizado para caracterizar los impactos ambientales resultantes.

Naturaleza

Indica si el impacto resultante es negativo o positivo. El mismo impacto puede tener dos vectores opuestos, uno positivo y otro negativo, en el mismo componente.

Localización y espacialización

Define la difusión espacial de cada impacto. Los impactos pueden ocurrir en el Área Directamente Afectada (ADA), en el Área de Influencia Directa (AID) o en diferentes áreas geográficas dentro del Área de Influencia Indirecta (AII), con una acción directa e indirecta que varía según el componente. Sin embargo, debe mencionarse que puede haber impactos resultantes que, aunque identificados, tienen un alcance geográfico difuso, no se restringido a una unidad espacial definida, y pueden ocurrir en un contexto geográfico difuso, como en el contexto macro regional o nacional.

Fase de ocurrencia

Indica si el impacto resultante se producirá en las etapas de planificación, construcción u operación del proyecto.

Incidencia

Indica si el impacto será directo o indirecto. Los impactos directos tienen una relación de causa y efecto clara y simple, y surgen directamente de las acciones impactantes implementadas en las fases de construcción y operación. Los impactos indirectos ya considerados tienen una dependencia secundaria o indirecta de las acciones impactantes.

Temporalidad - Inducción

Este es un atributo asociado con el tiempo de inducción de un impacto potencial en relación con el inicio de las acciones impactantes. La inducción puede ser inmediata (el impacto comienza inmediatamente después de la acción), a corto plazo (hasta 2 años), mediano plazo (2 a 10 años) y largo plazo (más de 10 años o durante toda la vida útil del proyecto).

Temporalidad - Duración

Este atributo está asociado al período de tiempo que el impacto permanecerá después de que la acción impactante haya cesado y todas las medidas planificadas hayan sido implementadas. El impacto puede cesar inmediatamente después de la finalización de la acción, o puede ser de corto plazo (hasta 5 años), mediano plazo (5 a 10 años) o largo plazo (más de 10 años). El impacto resultante aún puede considerarse permanente, es decir, no se interrumpirá incluso con la implementación de las medidas pertinentes.

Reversibilidad

Define el grado de reversibilidad del impacto y está directamente relacionado con la intensidad. En caso de impactos negativos, estos pueden ser reversibles o irreversibles. Los impactos resultantes considerados reversibles dejan de ocurrir o tienen una intensidad insignificante después de que cesan las acciones impactantes y/o se implementan las medidas aplicables. Los impactos irreversibles, incluso después de la aplicación de las medidas, configuran los impactos resultantes de intensidad media a alta.

Probabilidad

Es la posibilidad de que ocurra un cierto impacto. Los impactos ambientales identificados a través de la interacción entre las acciones impactantes y los componentes ambientales y sociales se definen como "impactos ambientales potenciales", es decir, impactos pronosticados que pueden ocurrir o no. Sin embargo, en función de las características del proyecto y de las áreas de influencia, así como la experiencia con otros proyectos de Líneas de Transmisión, es posible evaluar el impacto de acuerdo con el grado de probabilidad de ocurrencia: baja probabilidad, media probabilidad, alta probabilidad y de ocurrencia cierta.

Magnitud

Se define como la grandeza del impacto en términos absolutos, lo que indica el grado de cambio en la calidad del componente ambiental o social que puede verse afectado por el proyecto en todas sus fases (planificación, implementación y operación). En otras palabras, es la diferencia

entre la calidad ambiental asumida después de los efectos generados por las acciones del proyecto y la observada antes de que tales procesos tuvieran lugar.

Importancia

Corresponde a la evaluación del valor de cada impacto. Esta es una evaluación que reúne resultados de varios atributos e indica el grado de sensibilidad de un impacto ambiental dado. Por lo tanto, determina el grado de severidad, aunque indirectamente, de cada impacto ambiental, apoyando la toma de decisiones con respecto a la aplicación de medidas ambientales específicas para la optimización de los efectos positivos o la remediación de los efectos negativos en el medio ambiente.

6.1.2

Acciones Impactantes

Esta Sección identifica todas las acciones con potencial para generar impactos ambientales y sociales en las fases de planificación, implementación y operación del proyecto. Como ya se mencionó, las acciones se identificaron y describieron de acuerdo con las especificidades técnicas del proyecto y sus respectivos procedimientos constructivos detallados en el **Capítulo 4.0**.

En total, se identificaron 29 acciones con potencial de impacto, 2 acciones relacionadas con la fase de planificación, 21 acciones relacionadas con la fase de construcción y 6 acciones relacionadas con la fase operativa, como se especifica en la **Tabla 6.1.2.a**, a continuación.

Tabla 6.1.2.a

Acciones de las fases de planificación, implementación y operación del proyecto

Fase del Proyecto	Acciones Impactantes
A.1 – Fase de Planificación	A.1.01 Divulgación del proyecto
	A.1.02 Estructuración operacional inicial
A.2 – Fase de Construcción (obras)	A.2.01 Movilización de trabajadores
	A.2.02 Movilización del campamento de construcción
	A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos
	A.2.04 Demolición de mejoras
	A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo
	A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas
	A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón
	A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón
	A.2.09 Movimiento de tierra para adecuación de la playa de acopio o retro área
	A.2.10 Obra civil
	A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno
	A.2.12 Montaje industrial
	A.2.13 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente
	A.2.14 Operación del campamento de construcción
	A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
	A.2.16 Desmovilización de trabajadores
	A.2.17 Recuperación de las áreas de intervención directa
A.3 – Fase de Operación	A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo
	A.3.02 Manejo de carga
	A.3.03 Manejo de buques

Tabla 6.1.2.a

Acciones de las fases de planificación, implementación y operación del proyecto

Fase del Proyecto	Acciones Impactantes
	A.3.04 Suministro de buques
	A.3.05 Operación de las carreteras de acceso al puerto
	A.3.06 Mantenimiento de rutina

A continuación, se describe cada acción en términos de los principales procedimientos ejecutivos y aspectos funcionales considerados de interés para la evaluación de los impactos ambientales y sociales que potencialmente surgen de las diversas fases del proyecto.

A.1 - Fase de PlanificaciónA.1.01 Divulgación del proyecto

Esta acción incluye todas las actividades relacionadas con la difusión de información sobre las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, involucrando manifestaciones oficiales de autoridades, noticias publicadas por los medios de comunicación o contactos establecidos en la región por el MOPC o representantes.

La repercusión de las noticias vinculadas a las obras genera expectativas con respecto a los posibles impactos en la calidad del agua y en la biota acuática en la Bahía de Manzanillo, en áreas protegidas del entorno, en la actividad pesquera, a incomodidades para la población más próxima al proyecto durante las obras, entre otras.

A.1.02 Estructuración operacional inicial

Esta acción incorpora todas las actividades preliminares a las obras, incluyendo:

- Actividades de inspecciones de campo y entrevistas con la población en el área de influencia, para la línea base del presente EIAS;
- Estudios para el Proyecto Ejecutivo, que involucran la realización de sondeos, levantamientos topográficos y catastros;
- Negociaciones con los propietarios de las áreas de instalación del campamento de construcción y otras áreas de apoyo, si necesarias.

A.2 - Fase de Implantación (Obras)A.2.01 Movilización de trabajadores

Implica la selección y contratación de trabajadores (mano de obra directa) para las obras de ampliación del puerto y de rehabilitación de las carreteras. Esta acción se considera separadamente debido a su relevancia como vector de impacto, resultando en la creación de empleos y los ingresos correspondientes.

Como se informó en la **Sección 4.3.2 del Capítulo 4.0**, se espera que 200 trabajadores directos sean contratados para las obras de ampliación del puerto.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	249

Parte de esta fuerza laboral necesita ser especializada y no será reclutada localmente. Sin embargo, parte de la mano de obra predominantemente no calificada necesaria debe ser reclutada en Pepillo Salcedo y en otros centros urbanos cercanos, como Monte Cristi, Copey y Dajabón.

A.2.02 Movilización del campamento de construcción

En esta acción se incluyen las actividades necesarias para habilitar el área destinada al campamento de construcción. También incluye la habilitación y operación adicional de áreas de préstamo y depósitos de material excedente.

Según lo dispuesto en la **Sección 4.3.1** del **Capítulo 4.0**, para el proyecto se estima que se instalará 1 campamento para las obras del puerto, en Pepillo Salcedo, cuya ubicación exacta aún no está disponible.

Esta acción impactante abarca todas las tareas necesarias para la implementación de tales instalaciones, como alquilar, limpiar y preparar los terrenos, realizar obras civiles y el montaje electromecánico, otros.

A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos

Antes del inicio de los trabajos, se eliminará los pequeños fragmentos de vegetación que ocupan el área actual de la playa de acopio o retro área.

El campamento de construcción se ubicará preferiblemente en área ya antropizada. Sin embargo, no se descarta la necesidad de suprimir algo de vegetación.

La supresión de la vegetación y la limpieza de los terrenos son actividades que consisten en cortar árboles y arbustos de cualquier tamaño, eliminar tocones, ramas, raíces enredadas, hierba y la capa de suelo con materia orgánica hasta un grosor de 20.0 cm. La eliminación de tocones incluye la excavación y la extracción total de tocones de árboles de más de 30.0 cm de diámetro y raíces.

La eliminación de la vegetación y la limpieza de los terrenos provocan la exposición del suelo, que, de acuerdo con sus susceptibilidades, puede inducir la instalación de procesos de erosión laminar y lineal, especialmente si estas acciones se llevan a cabo durante la temporada de lluvias. Estos procesos también pueden conducir a la sedimentación de cuerpos de agua ubicados aguas abajo de las áreas de intervención.

A.2.04 Demolición de mejoras

Está previsto rehabilitar los edificios existentes actualmente en el puerto en lugar de construir nuevos. A pesar de esto, es posible que sea necesario demoler una u otra estructura para la adecuación de la playa de acopio o retro área.

En este caso, es necesario adoptar medidas de seguridad para los trabajadores, para evitar accidentes durante la demolición, y medidas para el correcto destino de los residuos generados. En este sentido, es necesario verificar el estado y composición de las estructuras a demoler, para

confirmar la presencia de amianto, que constituye un riesgo para la salud de los trabajadores y de la población y requiere medidas de disposición final adecuadas.

A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo

Esta acción corresponde al transporte de materiales, equipos y trabajadores necesarios para la construcción del proyecto. El transporte se realizará por las carreteras existentes, principalmente la Carretera 1, a través de la cual se accede a Monte Cristi desde Santo Domingo, la Carretera 45, y por el acceso entre la Carretera 45 y el área del Puerto.

El transporte se realizará utilizando vehículos apropiados para cada tipo de carretera, material transportado y conducción de trabajadores.

El impacto asociado a esta acción afecta principalmente a los usuarios de las carreteras y a la población que reside en sus alrededores.

A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas

De acuerdo con lo descrito en la **Sección 4.2.2**, la ejecución de las celdas circulares prevé el hincado de las tablestacas en el firme, y el relleno de las mismas con piedra triturada.

Incluso considerando el menor riesgo de impacto en la calidad del agua mediante el uso de piedra en lugar de material fino para relleno de las celdas, estas son actividades que se llevarán a cabo dentro del agua, utilizando equipos, con el riesgo de contaminación de las aguas de la Bahía de Manzanillo en la región cercana al muelle, principalmente en caso de fugas de aceite y combustible.

Al pie de las tablestacas se prevé la implementación de una protección anti-erosión con rocas en el fondo, a través de lo que se espera formar un arrecife artificial, para crear un ecosistema con corales, y sitio de cría de fauna de arrecife y peces.

A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón

De acuerdo con lo descrito en la **Sección 4.2.2**, la superestructura de hormigón a ser construida sobre las celdas circulares incluye:

- Vigas rebajadas de vinculación de las vigas cajón y corona de las celdas;
- Losa postesada;
- Vigas transversales, uno de cuyos lados es el muro de atraque;
- Barreras tipo F laterales.

Esta acción también incluye la construcción de las bitas de acero, *Dolphins* y pavimentos del muelle.

Como en la acción anterior, el impacto potencial de esta acción está relacionado con el hecho de que las obras se llevarán a cabo sobre las aguas, con la posibilidad de contaminación del agua de la Bahía de Manzanillo.

A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón

Esta acción incluye:

- Recuperación de los cilindros de hormigón que recubren los pilotes para prevenir corrosión;
- Ejecución de los cilindros de hormigón en uniones y en tramos de pilotes;
- Recuperación de la estructura de acero;
- Recuperación de las armaduras de la losa de hormigón, con protección por epoxi, y adecuación del revestimiento con el espesor requerido para estructuras marinas e incluyendo aditivos marinos;
- Reconstrucción del estribo (“approach”) del muelle.

Estas obras también se llevarán a cabo dentro y sobre las aguas, y por lo tanto tienen potencial impactante para alterar la calidad del agua en la Bahía de Manzanillo.

A.2.09 Movimiento de tierra para adecuación de la playa de acopio o retro área

En el área de adecuación de la actual playa de acopio o retro área los terrenos son bastante favorables y requerirán intervenciones mínimas.

Esta acción corresponde al movimiento de tierras para la conformación y nivelación del terreno, hasta las cotas necesarias para implantar las edificaciones, las vías internas, y las áreas de maniobras/carga y descarga.

Las actividades incluidas en esta acción corresponden a la retirada de materiales en profundidades variadas, que serán reaprovechados en el mismo terreno en la medida de lo posible, mediante la adecuación del relieve. Si es necesario, el material que no se puede aprovechar se enviará a depósito de material excedente.

A.2.10 Obra civil

Este es el conjunto de actividades que abarcan los servicios de construcción de edificios administrativos, de apoyo y operativos previstos en el puerto y retroárea.

Estos servicios incluyen trabajos de albañilería y hormigón armado, así como excavaciones y cimientos para edificios y otras estructuras.

Esta acción también incluye la ejecución del sistema de drenaje de lluvia. Básicamente implica la colocación de formas y el hormigonado de las estructuras de drenaje, y la ejecución de todas las estructuras para conducir y amortiguar la escorrentía a los cursos de agua receptores.

Los dispositivos de drenaje como canaletas, zanjas y canales se ejecutarán en hormigón armado moldeado en el sitio, cuya secuencia de ejecución básica es la siguiente:

- Excavación del terreno con retroexcavadora;
- Ajuste manual del fondo de la excavación y compactación con compactadores manuales;
- Ejecución del lastre;
- Montaje de formas, refuerzo y hormigonado del dispositivo.

A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno

Esta acción incluye pavimentar el sistema vial interno de la retro área, incluido el transporte y la colocación de material base y subbase, la construcción de guías, canalones, aceras y el pavimento asfáltico.

A.2.12 Montaje industrial

Esta acción abarca todas las actividades necesarias para el ensamblaje e instalación de los equipos del puerto y de la playa de acopio o retro área.

Estas son actividades que involucran el manejo de equipos pesados utilizando grúas y que también requieren el uso de equipos de corte, soldadoras, perforadoras, fijadores y accesorios complementarios.

A.2.13 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente

Esta acción incluye las actividades de exploración de áreas de préstamo y depósitos de material excedente.

Las actividades de exploración de las áreas de préstamo de suelo incluyen la excavación y carga de camiones basculantes. También implican la circulación de tractores y cargadores frontales, así como camiones basculantes sobre áreas de suelo expuesto.

El material excedente de los desmontes y los suelos blandos retirados de las planicies aluviales se depositarán en los depósitos de material excedente. Las actividades de manejo de los depósitos de material excedente incluyen la descarga de suelo con camiones basculantes y compactación del material con tractores de cadenas y equipos auxiliares, la conformación / regularización de terraplenes, y la implantación y adaptación continua de dispositivos de drenaje para regular el flujo de agua de lluvia sobre áreas de suelo expuesto.

A.2.14 Operación del campamento de construcción

Las actividades que implican impactos potenciales durante la operación de los campamentos de construcción están relacionadas con el manejo de productos químicos (combustibles, lubricantes, pinturas y barnices), el suministro de agua y la eliminación de efluentes y residuos sólidos, especialmente residuos peligrosos, y circulación de vehículos en carreteras cercanas.

Esta es una acción impactante vinculada principalmente al riesgo de contaminación de los recursos hídricos, del ambiente marino y del suelo por eventuales fugas o manejo inadecuado de residuos y efluentes, y al intercambio temporal de equipos locales y medios de producción por parte de la comunidad y del contratista.

A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales

Como se mencionó, el campamento de construcción se implementará preferiblemente en un sitio sin vegetación nativa. Sin embargo, puede ser necesario limpiar alguna vegetación tal vez presente en el terreno. Al final de las obras, las instalaciones provisionales serán desmanteladas,

a veces dejando las áreas sin cobertura del suelo, haciéndolas susceptibles a la instalación de procesos erosivos. También se debe considerar que el desmantelamiento de estas instalaciones provisionales puede incurrir en intervenciones en el terreno, como abertura de baches, por ejemplo, aumentando el riesgo de erosión.

A.2.16 Desmovilización de trabajadores

Esta acción incluye todos los procedimientos para la desmovilización de la mano de obra contratada, la terminación de los contratos de trabajo y de provisión de materiales y servicios.

La desmovilización será gradual, es decir, en la medida en que se completen las etapas definidas en el cronograma de obras, dejando solo algunos empleados necesarios para la finalización del trabajo y el comienzo de la fase de operación.

A.2.17 Recuperación de las áreas de intervención directa

Se refiere a la recuperación y/o regularización de la morfología y cubierta de gramíneas de los terrenos directamente afectados por el proyecto, incluyendo las áreas del campamento de construcción, de préstamo y de disposición de material excedente. Es de destacar que estas actividades se llevarán a cabo al final de cada etapa de construcción, en paralelo a la ejecución de la obra.

A.2 - Fase de Operación

A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo

La operación del Puerto de Manzanillo después de su ampliación es el resultado de las necesidades y oportunidades descritas en el **Capítulo 1.0**, y el potencial de impacto positivo está asociado con el aumento de la capacidad de operaciones y del volumen de tráfico en este puerto que está en la costa norte de la República Dominicana, reduciendo las distancias de mercados próximos que hoy utilizan otros puertos para salida/recibimiento de sus cargas.

En relación al potencial de impactos negativos, se deben considerar aquellos asociados con acciones individualizadas como el tráfico de vehículos, manejo de carga, operación de las instalaciones portuarias (generación de efluentes, desechos sólidos), entre otros.

A.3.02 Manejo de carga

Esta acción incorpora todas las operaciones llevadas a cabo en la recepción, descarga, almacenamiento y carga de diferentes tipos de cargas y productos, lo que implica servicios en el muelle, en las estructuras de transferencia de carga y en las estructuras de almacenamiento.

A.3.03 Manejo de buques

Esta acción incluye las operaciones y maniobras de buques en la Bahía de Manzanillo. Incluye el acercamiento, amarre y desatraque de los buques.

A.3.04 Suministro de buques

Comprenden las operaciones de suministro de buques amarrados y otras embarcaciones involucradas en el apoyo a la operación del proyecto. El suministro de buques implica la transferencia de combustible desde barcasas a las embarcaciones que necesitan suministro. Por lo tanto, es una operación realizada en agua, que implica el riesgo de contaminación.

A.3.05 Operación de las carreteras de acceso al puerto

Se refiere de forma genérica al uso de las carreteras para la circulación de vehículos de carga en su acceso y salida del Puerto de Manzanillo.

A.3.06 Mantenimiento de rutina

Las acciones de mantenimiento de rutina incluyen un conjunto de obras y servicios que se realizarán periódicamente, de manera preventiva, o de emergencia, de manera correctiva.

En el puerto, las acciones de mantenimiento incluyen atraque, manipulación de la carga, carga y descarga, almacenamiento temporal de la carga, manipulación de contenedores, reparación de contenedores (soldadura y pintura), limpieza de patios, gestión de desechos, limpieza de contenedores, mantenimiento de maquinaria y vehículos para el transporte interno de carga, funcionamiento de maquinaria y vehículos portuarios, circulación de camiones de carga, suministro y limpieza de buques, suministro de vehículos y equipo de carga y otras actividades conexas.

6.1.3

Identificación de Impactos Potenciales y Análisis de los Impactos Resultantes de la Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo

Las acciones previstas en las fases de planificación, construcción y operación del Proyecto correspondiente a la Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo se cruzaron con los componentes ambientales de las áreas de influencia, permitiendo la identificación de los posibles impactos ambientales (ver **Matriz 6.1.3.a - Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales**).

Para este propósito, se realizó una verificación exhaustiva, como un *checklist*, para garantizar que todos los impactos tuvieran medidas dirigidas a su prevención, control, mitigación o compensación.

A continuación, se presenta el análisis de los posibles impactos ambientales del Proyecto, la proposición de los Planes y Programas y respectivas medidas, y la calificación de los impactos resultantes. En total, se identificaron 32 posibles impactos ambientales del proyecto, siendo 8 impactos en el Medio Físico, 6 en el Medio Biótico y 18 en el Medio Socioeconómico.

Con el resultado del análisis descrito en las **Secciones 6.1.3.1 a 6.1.3.3** se preparó la **Matriz 6.1.3.b - Matriz de Consolidación de los Impactos**, con la calificación del conjunto completo de impactos y los Planes y Programas ambientales dirigidos.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	255

6.1.3.1

Medio Físico

Impactos en el Suelo/Relieve

1.01 - Alteración de la hidrodinámica y de la morfología de la línea costera

Acciones impactantes	A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón
Componente Impactable	C.1.01 - Suelo / Relieve

Análisis del impacto potencial

La forma de la costa es consecuencia del control geológico/geomorfológico y la acción del mar. La morfología costera ha sido diseñada por el mar respetando los condicionamientos geomorfológicos y geológicos.

En términos generales, el mar erosiona las salientes acantiladas, motivando el retroceso de la línea de costa, y acumula las gravas y arenas en las playas con entrantes. No obstante, en las marejadas erosiona sectores de playas de acumulación.

La causa de la erosión marina selectiva se debe a que, al aproximarse a la costa, debido a la menor profundidad del fondo, las olas pierden velocidad y longitud, pero aumentan su altura. Asimismo, al acercarse a la orilla, los trenes de onda de las olas tienden a ponerse paralelos a la costa local por el fenómeno de refracción. Debido a ello, convergen en las salientes aumentando su poder erosivo sobre ellas, mientras que en las entrantes las direcciones son divergentes, y por efecto contrario, se atenúa el ataque sobre la costa.

Además, existen alteraciones locales, como las que plantean las obstrucciones de los muelles al avance del tren de olas. En este caso las olas giran hacia la zona que está al abrigo de la obstrucción, propagándose detrás de ella por un fenómeno de difracción de olas.

Las estructuras rígidas instaladas en la línea de costa, como los espigones, muelles y rompeolas, normalmente alteran el sistema de corrientes y a menudo el suministro natural de arena en las playas). De los impactos previstos para este trabajo destacan los sedimentarios, a saber, la formación de un tómbolo m por efectos de difracción. También se prevé la intensificación de la acumulación de sedimentos en el oeste y la disminución en el este, durante su construcción, hecho ya registrado como resultado de la construcción de la estructura rígida del actual Puerto Manzanillo.

Conforme el estudio de alternativas realizado para el proyecto, el diseño recomendado para la ampliación del puerto es el descrito en la *Alternativa 5 - Muelle Sólido Off Shore paralelo a la costa desde extremo del espigón*.

La alternativa elegida presenta dos estructuras principales descritas en el Capítulo 4 - Descripción del Proyecto. Una de las intervenciones previstas es la restauración del actual muelle espigón, que se utilizará principalmente como puente de acceso al nuevo Muelle. Para

restauración del actual muelle espigón para utilización como puente, se implementarán las siguientes obras: Recuperación de los cilindros de hormigón que recubren los pilotes para prevenir corrosión; ejecución de los cilindros de hormigón en uniones y en tramos de pilotes; recuperación de la estructura de acero; recuperación de las armaduras de la losa de hormigón, con protección por epoxi, y adecuación del revestimiento con el espesor requerido para estructuras marinas e incluyendo aditivos marinos; y reconstrucción del estribo (“approach”) del muelle.

Para todas estas actividades en el muelle espigón actual no se prevén impactos diferentes de los que ya se producen hoy en día, como los causados por la parte inicial del espigón actual que está hecha de roca rígida ya actúa como una pequeña barrera de sedimentos al este de la Bahía de Manzanillo (como se describe en la **Sección 5.2.2. Consideración sobre la Costera de la Erosión**). Las estructuras a ser reemplazadas/reconstruidas en la porción marina del muelle espigón actual no alterarán la hidrodinámica local. Las estructuras de soporte del actual muelle, pilotes y armaduras seguirán como estructuras abiertas con amplitud libre, es decir, permitirán la acción de las corrientes y el transporte de sedimentos por debajo del muelle, de la misma manera que ocurre hoy en día.

El componente principal de las obras de ampliación es la construcción de un nuevo muelle continuo, paralelo a la línea de costa, de 200 metros de longitud y 40 metros de ancho, para atraque de buque de diseño de 235 metros. Fue previsto un muelle de tipo sólido, compuesto por celdas circulares de tablestacas de acero unidas entre ellas por arcos de conexión para formar un muro continuo. Esta estructura actuará como un rompeolas que podrá afectar consecutivamente a la hidrodinámica local y el padrón de sedimento de playa, con impacto en la configuración de la morfología de las playas en la Bahía de Manzanillo (Playas los Pocitos y Estero Balsa).

La estructura rígida podrá afectar el movimiento de sedimentos a lo largo de la costa, y, como, resultado, se espera la ocurrencia de acreción de la playa del lado corriente arriba y erosión del lado corriente abajo. Como ya comentado en la **Sección 5.2.2.2**, para que se sepa el impacto real en el volumen de sedimento que será atrapado o redistribuido en la costa y cómo será la erosión o acreción en la línea de costa de la Bahía de Manzanillo es importante hacer un cálculo del balance de sedimentos litorales, evaluando el acúmulo o pérdidas en la línea de costa. Así, este impacto podrá ser mejor detallado después de la ejecución del Programa de Monitoreo de Parámetros Oceanográficos y del Programa de Monitoreo de la Morfodinámica Costera, donde se prevén cálculos de balance de sedimentos y también un modelaje hidrodinámico, con simulaciones con y sin la estructura rígida del nuevo muelle. Sin embargo, hay que considerar que la Bahía de Manzanillo presenta baja energía hidrodinámica en la mayor parte del año, lo que reduce la magnitud de los cambios en la dinámica costera y aumenta el tiempo en que se manifestarán.

Medidas de Mitigación

Si después de la ampliación de las estructuras de Puerto Manzanillo se observan procesos de retracción/erosión a lo largo de la costa, se sugiere que se realicen procedimientos de alimentación artificial en la playa, con sedimentos de características granulométricas similares a las del sedimento nativo.

Además, concomitante a este procedimiento, se indica la recuperación de la vegetación para ayudar a la estabilidad del equilibrio de los sedimentos costeros. En todo caso, esas actividades sólo se realizarían después de un período significativo de monitoreo que demuestre que esa retracción se debe a las nuevas estructuras y a la actividad operacional.

Los programas para controlar y monitorear este impacto son los siguientes:

- **Programa de Monitoreo de la Morfodinámica Costera**
- **Programa de Monitoreo de Parámetros Oceanográficos**

Calificación del impacto resultante

Este impacto ya ocurre, aunque en menor escala, como resultado de la existencia de una parte rígida en la actual estructura rígida del muelle espigón, perpendicular a la costa, que corresponde a la parte de encuentro del muelle con la porción terrestre de la costa.

Sin embargo, la estructura del nuevo muelle, a ser implantada como parte de las obras de ampliación, que es continua y paralela a la línea de costa, puede intensificar lo que ya ocurre y aportar una nueva configuración de la hidrodinámica de actuación, cambiando el patrón de sedimentación.

Este impacto será negativo ya que altera el patrón hidrodinámico de la sedimentación y la morfología de la línea de costa, pudiendo crear mayores áreas con mayor ganancia de zonas de protección costera. Sin embargo, en el lado oriental de la estructura rígida que se impondrá, puede inducir a la erosión y a la deficiencia de sedimentos provocando la erosión de la playa, con pérdida de área, vegetación y protección natural de la línea de costa.

Es esperado que la intensificación de este impacto deba iniciarse ya en la fase de obras, luego después del inicio de la construcción de las celdas circulares (estructuras rígidas). Sin embargo, sus alteraciones efectivas sólo se pueden medir en la fase de operación, mediante el monitoreo de la línea costera propuesto en el Programa de Monitoreo de la Morfodinámica Costera. La probabilidad de ocurrencia es media, ya que carece de un modelo oceanográfico que incluya simulaciones de la presencia del nuevo muelle. El impacto es reversible, ya sea eliminando la estructura o alimentando artificialmente los sedimentos de las playas bajo la acción de células de erosión que pueden formarse o intensificarse.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de la hidrodinámica y de la morfología de la línea costera			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización y	ADA y AID
Etapas de ocurrencia	Construcción y Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Medio Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Alta		

1.02 - Ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos en la retro área, campamentos u otras áreas de apoyo (áreas de préstamo y disposición de material excedente)

Acciones impactantes	A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.09 Movimiento de tierra para ampliación de la playa de acopio o retro área A.2.13 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.14 Operación del campamento de construcción A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.17 Recuperación de las áreas de intervención directa
Componente Impactable	C.1.01 - Suelo / Relieve

Análisis del impacto potencial

Las acciones que pueden causar este impacto potencial se asocian principalmente con la fase de obras de rehabilitación y ampliación del Puerto, especialmente la retro área. Entre las acciones, se destacan las siguientes: remoción de vegetación y limpieza de los terrenos, movimiento de tierras para adecuación de la playa de acopio o retro área, operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente, entre otras.

En los terrenos que son más susceptibles a la erosión, la exposición de los horizontes más erosionables del suelo a la acción del agua de lluvia, después de la supresión de la vegetación y el movimiento de suelos y materiales rocosos, puede causar un aumento en la intensidad y frecuencia de los procesos de dinámica superficial. Cuando estas acciones desencadenantes se llevan a cabo en las proximidades de cuerpos de agua y en áreas de planicies, o en contacto con las unidades de relieves adyacentes, los procesos de sedimentación en los cursos de agua que drenan los terrenos del área pueden intensificarse.

En estos términos, es necesario analizar la situación del área en la que se llevarán a cabo las intervenciones, particularmente en relación con su susceptibilidad a la ocurrencia de tales procesos.

Como se coloca en las secciones de diagnóstico, en el Puerto de Manzanillo y sus alrededores hay zonas de marisma altas, que son depósitos, de carácter eminentemente detrítico fino. En algunos casos son visibles grandes superficies con eflorescencias salinas. Se trata básicamente de limos de colores negruzcos y olor fétido que incorporan abundantes restos de bivalvos y gasterópodos. No es posible el establecimiento de su espesor, posiblemente de orden métrico a decamétrico. Además, hay depósitos arenosos, típicos de los cordones costeros, como las áreas de playa observadas tanto al este como al oeste de la retro área.

A pesar de las diferencias en la constitución y / o la granulometría, estos materiales están poco consolidados y son altamente friables ante los procesos de erosión. Por otro lado, las bajas pendientes regionales observadas, asociadas con la baja precipitación mensual promedio (que no excede los 100 mm en Pepillo Salcedo), pueden considerarse factores importantes que impiden la inducción de tales procesos.

Vale la pena mencionar dos aspectos más. En primer lugar, la readecuación de la playa de acopio o retro área puede llevarse a cabo mediante la implementación de rellenos. En estas condiciones, habrá exposición de superficies inclinadas durante el proceso constructivo donde no se descarta el desarrollo de erosión. También es necesario remover los suelos blandos para la implantación de los rellenos y / o la implantación de cimientos profundos para evitar recalques y el daño a las obras. Estas actividades pueden resultar en la inducción del presente impacto. El cambio de suelos y la necesidad de implementación de rellenos requieren grandes movimientos de tierra y áreas de préstamo. Por lo tanto, la intensidad de las obras y el potencial para generar procesos erosivos y sedimentación en estos lugares dependerá de las características de los proyectos de ingeniería.

En segundo lugar, se enfatiza que algunas partes de la playa de acopio serán impermeabilizadas, lo que aumentará la escorrentía. Por lo tanto, es esencial implementar y mantener sistemas de drenaje superficial adecuados. La ineficiencia de estos sistemas tiene el potencial de generar flujos concentrados de agua y efluentes que pueden inducir la generación de procesos de erosión, especialmente en áreas de suelos expuestos.

No menos importantes son las necesidades de movimiento de tierras para la implementación de áreas de apoyo, incluyendo campamentos de construcción, áreas de préstamo y depósitos de material excedente. En estas áreas, se aplican los mismos principios básicos de probabilidad de ocurrencia del impacto, destacando la exposición de los horizontes superficiales del suelo a agentes erosivos. También se suman los cambios en la geometría de los terrenos que pueden concentrar el flujo de escurrimiento y aumentar la velocidad respectiva.

Medidas de Mitigación

Dadas las condiciones expuestas, se admite que este impacto requiere medidas apropiadas para su prevención y control, incluso porque su ocurrencia tiende a inducir otros impactos, como cambios en la calidad del agua (marina y dulce) y los efectos consecutivos en la biota acuática. Entre los procedimientos a adoptar, destácase los siguientes:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción**
 - Prevención y control de procesos erosivos y sedimentación de cursos de agua
 - Supresión de vegetación
 - Gestión de campamento de construcción
 - Monitoreo de parámetros de calidad ambiental afectados por la construcción
- **Programa de Gestión Ambiental**
- **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**

Calificación del impacto resultante

Teniendo en cuenta que estos impactos pueden determinar la degradación de los suelos superficiales debido al transporte físico de sus constituyentes y también resultar el impacto de la degradación y / o cambios en la calidad del agua, además de los cambios en la biota acuática debido a la sedimentación, se atribuye a este impacto vector negativo, alta probabilidad de ocurrencia y duración de corto plazo. Es un impacto directo, restringido a la AID, de importancia media y magnitud media. Otros atributos del impacto se resumen en la matriz de seguridad.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	260

Calificación del impacto (atributos)			
Ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos en la retro área, en el área del campamento o áreas de apoyo (canteras y otros)			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización y	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

1.03 - Riesgo de contaminación del suelo (por fugas, mala gestión de efluentes y residuos producidos)

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización del campamento de construcción
	A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos
	A.2.04 Demolición de mejoras
	A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo
	A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón
	A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón
	A.2.09 Movimiento de tierra para ampliación de la playa de acopio o retro área
	A.2.10 Obra civil
	A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno
	A.2.12 Montaje industrial
	A.2.14 Operación del campamento de construcción
	A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
	A.2.17 Recuperación de las áreas de intervención directa
	A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo
	A.3.02 Manejo de carga
	A.3.03 Manejo de buques
	A.3.04 Suministro de buques
	A.3.06 Mantenimiento de rutina
Componente Impactable	C.1.01 - Suelo / Relieve

Análisis del impacto potencial

El riesgo de contaminación del suelo puede ocurrir tanto durante la fase de construcción como en la fase de operación. Durante la construcción, el riesgo está asociado con el movimiento de materiales, trabajadores, máquinas, vehículos y embarcaciones; supresión de vegetación, limpieza y preparación de frentes de intervención; generación de efluentes líquidos y residuos sólidos en campamentos de construcción; suministro y mantenimiento de vehículos, máquinas, equipos y embarcaciones; implementación y operación de áreas de apoyo a las obras; apertura de accesos provisionales; ejecución de obras hidráulicas marítimas, ejecución de obras civiles en tierra; pavimentación de vías y otras áreas; recepción y montaje de equipos portuarios; construcción de edificios; implementación de redes de electricidad y telecomunicaciones; y, desactivación de campamentos de construcción y áreas de apoyo.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	261

En la fase de operación, el riesgo está asociado con acciones de transporte terrestre de cargas; carga y descarga de camiones; almacenamiento de productos; y la generación de efluentes líquidos y residuos sólidos durante las operaciones portuarias.

En todas estas acciones existe el riesgo de accidentes y fugas que pueden provocar la contaminación del suelo y, en consecuencia, de las aguas subterráneas y superficiales, especialmente en estuarios y planicies fluvio-marinas. Los factores que aumentan los riesgos de contaminación del suelo son el transporte, el almacenamiento y la manipulación de productos peligrosos (combustibles, lubricantes, pinturas, barnices y solventes) utilizados en las obras y en la operación, ya sea para el movimiento y uso de máquinas y vehículos utilizados en las acciones enumeradas anteriormente, o incluso necesarios para la operación de las instalaciones del campamento de construcción.

Los efectos relacionados dependerán de los volúmenes derramados, así como de las acciones de emergencia que se implementarán. Sin embargo, un factor que presenta potencial para la intensificación es la alta porosidad y los materiales constituyentes en el área del Puerto y sus alrededores, lo que facilita la dispersión de las plumas contaminantes.

Medidas de Mitigación

Dentro del alcance del **Plan de Controle Ambiental de la Construcción**, se destacan las medidas de protección contra la contaminación del suelo, la gestión de aguas y efluentes, la gestión de campamentos de construcción, los residuos y, en particular, manejo de productos peligrosos. Los procedimientos que integran el **Plan de Respuesta a Emergencias** y el **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación** también son de importancia fundamental.

Calificación del impacto resultante

En vista de este conjunto de medidas, el impacto resultante, aunque tiene un vector negativo, se limita a la AID, con incidencia indirecta, inducción inmediata y corta duración. Este impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia y es totalmente reversible. Las otras características se presentan en la matriz.

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgo de contaminación del suelo (por fugas, mala gestión de efluentes y residuos producidos)			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		

1.04 – Impermeabilización del terreno de la retro área

Acciones impactantes	A.2.09 Movimiento de tierra para ampliación de la playa de acopio o retro área A.2.10 Obra civil A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo
Componente Impactable	C.1.01 - Suelo / Relieve

Análisis del impacto potencial

Las acciones que tienen el potencial de resultar en la impermeabilización del suelo y el aumento de la escorrentía se refieren principalmente a la implantación y operación de áreas de apoyo para obras, la ejecución de obras civiles en tierra y principalmente la pavimentación de áreas y la construcción de edificios.

Entre los principales efectos de la impermeabilización, se destacan los cambios en la relación infiltración / escorrentía, la concentración de volúmenes drenados, una disminución en el tiempo de concentración en la cuenca hidrográfica y, a gran escala (como en los centros urbanos), una mayor propensión a eventos de inundación e inundaciones repentinas.

En el caso del proyecto en estudio, existe la posibilidad de impermeabilizar las áreas que serán ocupadas por terminales y retro área. Aunque no toda esta cantidad de área se impermeabiliza continuamente, esta condición se considera como referencia para el análisis.

De todos modos, y bajo la condición de análisis asumida, queda claro que la impermeabilización de la retro área constituye un porcentaje muy pequeño, incluso insignificante, en comparación con el área de la cuenca de drenaje en la que se inserta.

Por lo tanto, se considera que la impermeabilización esperada no debería causar ningún impacto notable en la reducción de la productividad hídrica de la cuenca. Sin embargo, se pueden esperar efectos sobre la escorrentía máxima. Específicamente en las proximidades de la retro área, que, si no se prevé y resuelve adecuadamente mediante la implementación de áreas permeables, sistemas de retención / detención, puede generar escorrentía concentrada y sus efectos negativos de generar procesos erosivos y sedimentación de cuerpos de agua, además de inundaciones localizadas.

Medidas de Mitigación

Debido a la característica de este impacto, sus efectos principales comenzarán al final de las actividades de construcción y se manifestarán con mayor intensidad durante la fase de operación del Puerto ampliado. Además de la inserción de principios de precaución en proyectos de ingeniería, como el dimensionamiento adecuado de estructuras de drenaje y la permanencia de áreas permeables (por ejemplo), será de fundamental importancia observar las medidas propuestas en el **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**.

Calificación del impacto resultante

Por lo tanto, el impacto de la impermeabilización del suelo se define como permanente y con probabilidad de ocurrencia cierta, incluso en áreas donde se implementan infraestructuras de soporte. Se clasifica como negativo debido a los efectos nocivos mencionados, y con alcance localizado.

Calificación del impacto (atributos)			
Impermeabilización del terreno de la retro área			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización y	AID
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		

Impactos en los Recursos Hídricos

2.01 - Aumento de la turbidez en aguas marinas

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización del campamento de construcción A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón A.2.13 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.14 Operación del campamento de construcción A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
Componente Impactable	C.1.02 – Recursos Hídricos

Análisis del impacto potencial

El aumento de la turbidez del agua en la línea costera es un impacto resultante de algunas de las principales acciones impactantes que se desarrollarán durante la fase de ampliación del Puerto, con especial énfasis en las actividades de construcción de las celdas circulares de tablestacas, construcción de la superestructura de hormigón y ejecución de las obras de restauración del muelle espigón. Otras actividades que implican la necesidad de movimiento de tierras, y que causan impactos en las aguas continentales (ver Impacto 2.02), también pueden causar un aumento de la turbidez en las áreas marinas, pero indirectamente.

En el caso de actividades para la implantación de las celdas, las acciones incluirán interferencias directas en el fondo marino, así como el movimiento de materiales para relleno de las estructuras. En el caso de causas indirectas, existe el suministro de sólidos en los canales de los

ríos, y su consiguiente transporte hacia el océano, puede contribuir igualmente al aumento de la turbidez.

El aumento de la turbidez se produce en asociación con cambios en el color y en las concentraciones de sólidos en el agua. Los cambios significativos en estas propiedades del agua pueden dar como resultado una reducción en la transparencia de la columna de agua y en la intensidad luminosa.

Factores como el tamaño y la duración de las intervenciones, las características del lecho y los materiales que se utilizarán, además del régimen de mareas observado, condicionan la ocurrencia de los impactos, así como su intensidad, temporalidad y alcance espacial.

Como se indicó en el diagnóstico, solo el 10% del fondo marino en el área de intervención tiene características rocosas, predominando el fondo arenoso y arcilloso. En estas condiciones, existe una situación favorable para el aumento de la turbidez, particularmente en las áreas de fondo arcilloso, cuyo menor peso de las partículas facilita su suspensión.

Los impactos de esta naturaleza son de particular importancia al analizar las comunidades marinas presentes allí, ya que se adaptan a las condiciones de relativa transparencia de las aguas.

Medidas de Mitigación

Este es un impacto negativo e indirecto, cuyos efectos pueden prevenirse y minimizarse mediante la aplicación de medidas para controlar las obras subacuáticas.

Si luego de la realización de los estudios previos surge la necesidad de realizar algún dragado puntual durante la hinca de las celdas circulares, el Contratista seguirá un protocolo basado en normas internacionales como para prevención de la turbidez durante el dragado por succión y el vertido en zona autorizada (ver medida de Control de Obras Subacuáticas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**).

Durante la hinca de tablestacas y el llenado con material granular, no se espera un aumento de la turbidez debido a la piel geotextil de control de finos colocada internamente a la celda. En cualquier caso, se adoptará el protocolo en caso de incumplimiento por aumento de turbidez también en esa etapa de las obras.

Además de estos procedimientos, también se deben observar todas las medidas propuestas para el Impacto 2.02, ya que el transporte de sedimentos suspendidos a través de canales hídricos (en particular el río Chacuey) también puede intensificar los efectos en la costa.

Calificación del impacto resultante

Incluso con la aplicación de las medidas propuestas anteriormente, es cierto que este impacto ocurra. En cualquier caso, es un impacto de efectos temporales y reversibles, cuyas consecuencias es poco probable que se observen durante la fase de operación. La magnitud e importancia del impacto puede considerarse media y alta, respectivamente, porque influyen en

gran medida en los hábitats acuáticos presentes allí. La matriz presentada a continuación resume las otras características del impacto.

Asimismo, es necesario enfatizar que la capacidad de disolución de los océanos minimiza las consecuencias más duraderas de alteración de las propiedades fisicoquímicas de las aguas.

Calificación del impacto (atributos)			
Aumento de la turbidez en aguas marinas			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización y	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Curto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Alta		

2.02 - Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Acciones impactantes	.2.02 Movilización del campamento de construcción A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno A.2.13 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.14 Operación del campamento de construcción A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
Componente Impactable	C.1.02 – Recursos Hídricos

Análisis del impacto potencial

Entre los cambios en las propiedades físicas con la consiguiente alteración en la calidad del agua, se destacan los cambios en el color, el aumento de la turbidez y la mayor concentración de sólidos totales. Los posibles cambios químicos resultan principalmente del aporte de nutrientes presentes en los sedimentos. Tanto uno como el otro pueden representar interferencia con el hábitat de las comunidades acuáticas en su conjunto.

Específicamente en relación con el aumento de la turbidez, así como los cambios en el color y las concentraciones de sólidos, vale la pena mencionar que tales variaciones ocurren de manera asociada. Los cambios significativos en estas propiedades del agua pueden dar como resultado una mayor absorción de luz y una reducción de la transparencia de la columna de agua.

Las concentraciones de humus (materia orgánica procedente de la degradación de la materia de origen vegetal), el plancton (conjunto de plantas y animales microscópicos suspendidos en el agua), además de nutrientes como el fósforo y el nitrógeno también se pueden aumentar, lo que aumenta la aparición de procesos de eutrofización.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	266

También asociado con el aporte de materia orgánica a partir de la materia vegetal que viene con el suelo transportado, existe la posibilidad de aumentar las variables como el pH y la DBO. La posibilidad de aporte proveniente de nutrientes fosfatados y nitrogenados presentes en los suelos agrícolas fertilizados es reducida, ya que las áreas de intervención están cubiertas por vegetación natural compuesta de manglares y bosques secos.

El impacto potencial de los cambios en las propiedades físicas y químicas y en la calidad de las aguas continentales durante la fase de construcción se debe a una amplia gama de acciones impactantes relacionadas principalmente con la deforestación y el movimiento de tierras, pero también con la operación del campamento de construcción y sus instalaciones, manejo de productos contaminantes (combustibles, solventes y grasas en general), instalación y operación de depósitos de material excedente y áreas de préstamo, apertura de accesos internos, entre otras.

Durante la ejecución del pavimento asfáltico de los accesos internos y áreas en la playa de acopio (terminales de carga, patios logísticos, estacionamientos, etc.), la emulsión puede llegar a los cuerpos de agua cuando no hay dispositivos de retención y control.

En este contexto, aspectos como el tamaño y la duración de las intervenciones planificadas, el régimen local de precipitaciones, la fragilidad de los terrenos y las características del régimen fluvial de los cuerpos de agua son factores que influyen en la magnitud y el alcance espacial de los impactos en la calidad del agua en la fase de implantación.

Durante la operación del Puerto de Manzanillo, los posibles impactos en las aguas continentales están relacionados con riesgos de accidentes con productos peligrosos (incluidos solventes, combustibles y otros productos tóxicos manejados en las áreas internas y circundantes), y riesgos asociados con la descarga de efluentes diversos y contribuciones difusas de la circulación general de personas y productos. La falta de estructuras de drenaje adecuadas, incluidas las cajas de contención para productos peligrosos, en las áreas a impermeabilizar, constituye otro riesgo de contaminación, particularmente de las colecciones hídricas cerca del oeste del Puerto, es decir, la desembocadura del río Chacuey al este, como también la región del bajo río Masacre.

El río Chacuey será el cuerpo de agua más susceptible de recibir impactos durante la fase de construcción y operación del proyecto, debido a su proximidad geográfica a las áreas de intervención. Las características fisiográficas de la planicie fluvial de este río forman un área húmeda, donde las lagunas y áreas con capa freática cerca de la superficie son comunes. Además, está intensamente influenciado por los movimientos de las mareas.

Medidas de Mitigación

Se observa que las características morfológicas de la desembocadura del río Chacuey tienen baja capacidad de disolución y baja competencia para el transporte de sólidos en suspensión. Por otro lado, el aporte de sedimentos, residuos y efluentes en el canal, que pueden comprometer la calidad de sus aguas, es naturalmente una función de la esorrentía. En este sentido, es relevante la baja precipitación observada en la región de las obras, que rara vez supera los 1,000 mm/año, lo que reduce la intensidad potencial de la generación de impactos en la calidad del agua.

La prevención, mitigación y remediación del impacto dependerá de la aplicación de las siguientes medidas ambientales que se encuentran en **Plan de Control Ambiental de la Construcción**:

- Prevención y control de procesos erosivos y sedimentación de cursos de agua
- Gestión de agua y efluentes
- Gestión del campamento de construcción
- Manejo de materiales peligrosos

También es importante destacar las actividades de monitoreo ambiental y el **Plan de Respuesta a Emergencias**. Durante la operación, la mitigación y el monitoreo de cualquier efecto serán responsabilidad de **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**.

Calificación del impacto resultante

Tanto durante la instalación como durante la operación, los impactos directos sobre la calidad de las aguas continentales se pueden prevenir o minimizar, lo que no elimina su carácter negativo. Dado el tamaño del proyecto, se considera que durante las obras y la operación la ocurrencia de estos impactos es altamente probable.

Sin embargo, este hecho estará condicionado a la adopción de prácticas de control y prevención, como los sistemas de drenaje y retención de sedimentos durante las obras de construcción, la gestión de efluentes y de residuos sólidos y, durante la operación, el **Plan de Emergencia para la Fase de Operación**. También es imperativo mencionar la necesidad de monitorear la calidad del agua.

Las características atribuidas a este impacto se presentan en la matriz a continuación.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de la calidad de las aguas superficiales			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidenia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

2.03 - Riesgo de contaminación de la capa freática en la retro área y en el área del campamento

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización del campamento de construcción A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno A.2.14 Operación del campamento de construcción A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
Componente Impactable	C.1.02 - Recursos hídricos

Análisis del impacto potencial

El riesgo de contaminación de la capa freática en la retro área y en el campamento está asociado a la infiltración eventual de efluentes domésticos, eventuales accidentes con combustibles u otras cargas tóxicas, y contaminación durante las actividades de pavimentación asfáltica. Los análisis que corresponden al efecto pueden interpretarse como los mismos que se describen para Impacto 1.03 - Riesgo de contaminación del suelo (por fugas, gestión de efluentes y residuos producidos).

Estos efectos están relacionados con eventuales fugas de productos peligrosos y / o tóxicos o la eliminación inadecuada de efluentes que contienen contaminantes, que primero deben llegar al suelo y, en casos más severos, al agua subterránea.

La ocurrencia del impacto, sin embargo, depende de varios factores, que incluyen: tipo de sustancia; volumen de fuga; características del producto, tales como viscosidad, volatilidad, reactividad, solubilidad, etc.; características del medio, como porosidad efectiva del suelo, profundidad de la capa freática, tipo de material constituyente, tipo de acuífero, presencia de estructuras (fracturas y fallas), etc.

Sucede que, tanto en el área del Puerto como en sus alrededores más cercanos, el nivel freático está relativamente cerca de la superficie, como es común en las áreas costeras. A esto se suman las recientes características de sedimentación de los materiales constituyentes, cuya baja cohesión y alta porosidad pueden facilitar el desplazamiento y la expansión de las plumas contaminantes.

Durante la construcción, la probabilidad de que ocurra este impacto estará condicionada a actividades que involucren el almacenamiento, transporte y manejo de grasas, solventes y combustibles. Las fugas de efluentes no tratados y los accidentes también son causas importantes, cuyos efectos pueden ocurrir incluso durante la fase de operación del Puerto.

Medidas de Mitigación

Dentro del alcance de **Plan de Controle Ambiental de la Construcción**, se destacan las medidas de protección contra la contaminación del suelo, la gestión de aguas y efluentes, la gestión de campamentos de construcción, la gestión de residuos y, en particular, el manejo de productos peligrosos. Los procedimientos que integran el **Plan de Respuesta a Emergencias** y el **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación** también son de importancia fundamental.

Calificación del impacto resultante

En vista de este conjunto de medidas, el impacto resultante, aunque tiene un vector negativo, se limita al AID, con incidencia indirecta, inducción inmediata y, si ocurre, tiene larga duración. Este impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia y es totalmente reversible. Las otras características se presentan en la matriz.

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgo de contaminación de la capa freática en la retro área y en el área del campamento			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización y	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		

Impactos en la Calidad del Aire

3.01 - Cambio en la calidad del aire durante la construcción y en la operación

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización del campamento de construcción
	A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos
	A.2.04 Demolición de mejoras
	A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo
	A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas
	A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón
	A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón
	A.2.09 Movimiento de tierra para ampliación de la playa de acopio o retro área
	A.2.10 Obra civil
	A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno
	A.2.12 Montaje industrial
	A.2.13 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente
	A.2.14 Operación del campamento de construcción
	A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
	A.2.17 Recuperación de las áreas de intervención directa
	A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo
	A.3.02 Manejo de carga
	A.3.03 Manejo de buques
	A.3.04 Suministro de buques
	A.3.05 Operación de las carreteras de acceso al puerto
Componente Impactable	C.1.03 – Calidad del Aire

Análisis del impacto potencial

La calidad del aire en el área de las obras del Puerto de Manzanillo puede verse alterada debido a dos factores: mayor cantidad de material particulado en suspensión y mayores emisiones resultantes de la quema de combustibles fósiles (gasolina y diésel).

Durante la fase de implementación, la suspensión de material particulado es un factor resultante de todas las actividades que requieren movimiento de tierras, incluidos la construcción de rellenos, apertura de caminos de acceso, excavaciones obligatorias, implantación de campamentos de construcción, manejo y operación de depósitos de material excedente, entre otros.

El movimiento de materiales de construcción y vehículos al servicio de obras en vías no pavimentadas son otras actividades que tienen un impacto potencial en la calidad del aire. En los campamentos, las emisiones fugitivas de las pilas de stock de materiales (cemento y arena, predominantemente) son posibles, en las áreas de cribado, pesaje y mezcla, así como durante la transferencia de materiales de los camiones a las áreas de stock.

Además, es digno de mención que, durante las actividades de limpieza del terreno, puede ocurrir la suspensión del polvo y la exposición de los horizontes superficiales del suelo a ráfagas de viento.

Durante la fase de implementación, las fuentes móviles emitirán gases, particularmente relacionados con la operación de maquinaria al servicio de las obras, tales como tractores, camiones, retroexcavadoras, motoniveladoras, máquinas de perforación, dragas y otros, además de vehículos ligeros y pesados para transportar trabajadores. Por otro lado, la operación de plantas de concreto (si existen) es una importante fuente móvil de emisiones a considerar.

La naturaleza negativa de este impacto se minimiza por su naturaleza temporal y por ser de corto plazo, y que solo debe ocurrir durante la ejecución de estas actividades, especialmente en los períodos menos lluviosos (enero, por ejemplo). En cualquier caso, es una alteración puntual que no debe extenderse significativamente más allá de los límites de las obras. En los frentes de construcción, el exceso de polvo se puede controlar humedeciendo periódicamente el suelo expuesto.

Con respecto a la fase de operación, la calidad del aire puede verse alterada debido a las emisiones de gases provenientes de la quema de combustibles fósiles y también por la suspensión de finos durante el manejo y almacenamiento de cargas sólidas.

Las fuentes de emisiones de gases están asociadas con el movimiento de buques y, principalmente, de vehículos utilizados en el transbordo de carga en la región de la terminal portuaria, que incluye la retro área. Además del material particulado, los principales gases emitidos serán CO, HC, NO_x y SO_x.

Las actividades de manejo de carga sólida, que incluyen el apilamiento de materiales, el uso de equipos de descarga y volquetes, recuperadores y montacargas, constituirán tanto fuentes de emisiones de gases como de material particulado provenientes de las cargas transportadas, particularmente sólidos a granel y Clinker (materiales en polvo).

El material sólido, descargado sin los debidos cuidados, genera emisiones atmosféricas que alteran la calidad del aire y pueden dañar la salud de los trabajadores de la operación y de la población de Pepillo Salcedo que vive más cerca del Puerto. En la fase de operación del Puerto ampliado, debería aumentar el número y la frecuencia de embarcaciones con carga de clinker y otros sólidos, lo que requiere la adopción de medidas de control de la contaminación.

A diferencia de los impactos temporales identificados para la fase de construcción, los impactos en la calidad del aire durante la fase de operación del complejo en estudio serán directos y permanentes, como resultado de las actividades inherentes a su operación. En cualquier caso, es importante mencionar que el alcance geográfico del impacto estará restringido al AID.

La adopción de dispositivos de filtración, el mantenimiento periódico de vehículos usados, el cerramiento de los sistemas de transporte y el uso de cañones de agua para minimizar los efectos de la suspensión de sólidos son algunas medidas que pueden minimizar los efectos de la disminución de la calidad del aire en los alrededores del puerto de Manzanillo. En el caso de las emisiones de los buques, estos deben estar de acuerdo con lo definido en el Anexo IV de MARPOL 73/78 (Convenio internacional para la prevención de la contaminación por los buques), que establece los parámetros de las emisiones y sus respectivas concentraciones.

Cabe señalar, sin embargo, que en las zonas costeras el gradiente de presión generado entre la masa oceánica y el continente favorece la formación de brisas marinas y terrestres, que actúan como vectores para la dispersión de contaminantes, promoviendo el aire limpio del océano hacia el continente y aire "sucio" del continente hacia el océano, mitigando así la contaminación local en el área del Puerto y en Pepillo Salcedo, en general.

Medidas de Mitigación

Para mitigar los efectos adversos de este impacto, se prevé aplicar medidas durante las actividades de construcción y durante la operación del Puerto, principalmente durante las actividades de descarga de carga sólida, principalmente el Clinker. Durante las obras, destacase las medidas que forman parte del **Plan de Control Ambiental de la Construcción**, especialmente en lo que respecta al control de la calidad del aire y la emisión de ruido y vibraciones. Durante la operación las medidas están incluidas en el **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**.

Calificación del impacto resultante

Considerando la aplicación de las medidas propuestas, este impacto se considera negativo, con incidencia directa, cuya probabilidad de ocurrencia es cierta tanto durante la operación como durante las actividades de las obras. Teniendo en cuenta que los cambios en la calidad del aire pueden generar efectos y / o molestias en la calidad de vida de los residentes en las cercanías del Puerto de Manzanillo, este impacto se considera de media magnitud, pero de importancia alta.

Calificación del impacto (atributos)			
Cambio en la calidad del aire en los campamentos y frentes de obra			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo (construcción) Largo Plazo (operación)
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Media		

6.1.3.2

Medio Biótico

Impactos en la Flora y Vegetación

4.01 - Pérdida de cobertura vegetal y afectación de individuos de la flora

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización del campamento de construcción A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos
Componente impactable	C.2.01 – Flora y Vegetación

Análisis del impacto potencial

El impacto de la pérdida de la cobertura vegetal para la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo será muy restricto. Serán afectadas 1.92 hectáreas de bosque seco degradado en el área de ampliación de la playa de acopio o retro área. Cabe mencionar que el campamento de obras del proyecto estará ubicado preferencialmente en área antropizada, sin embargo, no se descarta la necesidad de corte de vegetación nativa para su implantación.

La vegetación nativa está presente en el 10.7% del AID del puerto, representada por el bosque seco y el matorral seco, que se encuentran bastante fragmentados. Se señala que el AID del puerto está localizada entre dos áreas protegidas, el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla, superponiéndose a sus zonas de amortiguamiento.

La conversión de hábitats implicará en el corte de individuos de la flora, sin embargo, reducirá solo puntualmente la diversidad florística regional. Otros impactos directos e indirectos sobre la flora y la fauna resultantes de la pérdida de la cobertura vegetal, como efecto de borde o pérdida de hábitats para la fauna, serán muy restrictos y muy poco expresivos.

El diagnóstico de la vegetación del AID (**Sección 5.3.2.1**) registró seis especies amenazadas de extinción (MMA, 2011; IUCN, 2019) que crecen en bosque seco, siendo dos de dichas especies endémicas según el MMA (2011). Sin embargo, existen registros de las dos especies

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	273

consideradas endémicas en otras localidades fuera de la República Dominicana. Las cuatro especies amenazadas tienen distribución geográfica relativamente amplia, más allá del Caribe. Debido a la superficie de desbroce prevista ser muy reducida, se considera ínfimo el impacto sobre poblaciones de especies de flora endémicas y amenazadas.

Debe mencionarse que alteraciones en la calidad del agua o de la hidrodinámica costera en la bahía de Manzanillo o en el Estero Balsa pueden afectar indirectamente los bosques de mangles dentro y fuera del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa.

Para la flora marina, el levantamiento fotográfico del fondo marino hecho en marzo de 2020 (INDEMAR, 2020) identificó una diversidad muy baja de especies de flora alrededor del puerto (en el área de 25.000 m² indicada en la **Figura 5.2.2.3.c** de la **Sección 5.2.2.3**). Solo se ha registrado una especie, un alga de la especie *Udotea orientallis*. La baja diversidad florística marina se explica por las características del sustrato marino (fondo casi homogéneo de sedimentos con una alta componente fanhosa) y el aporte terrígeno del Estero Balsa y del Río Masacre, que aumentan la turbidez del agua. La especie *U. orientallis* es capaz de colonizar los sustratos fangosos en zonas turbias con altas fluctuaciones de la salinidad. Así, considerando la baja diversidad florística de la región, el estado actual de turbidez del agua y las características generalistas de las especies registradas, no se esperan impactos muy significativos en la flora marina.

Medidas de Mitigación

A fin de disminuir los efectos negativos inevitables de la pérdida de cobertura vegetal, se adoptarán medidas preventivas y mitigadoras que están inseridas en **Programa Ambiental de la Construcción – PAC**, a fin de garantizar que se afecten solamente áreas autorizadas y con adopción de procedimientos de protección de la vegetación del entorno. El programa también contiene elementos técnicos para la ejecución de las obras con el menor impacto ambiental posible, previendo un código de conducta para los trabajadores.

Varios programas de monitoreo de componentes de los medios físico y biótico asegurarán que eventuales impactos sean detectados y mitigados, a fin de evitar alteraciones en la vegetación del bosque de mangles y la flora marina, tales como: el **Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera** (incluyendo las áreas de Estero Balsa), el **Programa de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos**, el **Programa de Monitoreo de la biota acuática marina** (fitoplancton, zooplancton, ictioplancton, ictiofauna, carcinofauna, macrofauna bentónica y la flora marina), el **Programa de Monitoreo de Parámetros Oceanográficos**, y el **Programa de Monitoreo de la Morfodinámica Costera**.

Cualificación del impacto resultante

Considerando la correcta implementación de los programas y medidas del PGAS listados arriba, ese impacto es considerado de media magnitud e importancia media (ver Cuadro a seguir).

El impacto sobre el bosque seco es caracterizado como negativo, de alcance geográfico en el ADA, con ocurrencia en la fase de implantación del proyecto, de incidencia directa, inducción inmediata, duración permanente, irreversible y con probabilidad de ocurrencia cierta.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	274

El impacto sobre el bosque de mangles es caracterizado como negativo, de alcance geográfico en el AID, con ocurrencia en la fase de operación del proyecto, de incidencia indirecta, inducción de medio a largo plazo, duración permanente, irreversible y con probabilidad de ocurrencia alta.

Cualificación del Impacto (atributos)			
Pérdida de cobertura vegetal y reducción de individuos de la flora			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización y	ADA y AID
Etapas de ocurrencia	Implantación y operación	Incidencia	Directo e indirecto
Temporalidad (inducción)	Inmediata (bosque seco) / Medio a largo plazo (mangles)	Temporalidad (duración)	Permanente
Reversibilidad	Parcialmente irreversible a irreversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto (bosque seco) / Alta (mangles)
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

Impactos en la Fauna Terrestre y Acuática

5.01 - Alteración de hábitats de la fauna terrestre, semiacuática y acuática durante las obras

Acciones impactantes	A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

Análisis del impacto potencial

Con las obras de ampliación del Puerto, y luego, durante la fase de operación, se contempla un potencial aumento en la magnitud de los impactos negativos sobre los hábitats de la fauna semiacuática y acuática. Durante la fase de construcción, que generará un intenso movimiento de personas, tráfico de grandes máquinas y equipos, que puede incluir el hincado de pilotes y otras actividades emisoras de ruido, también se espera el ahuyentamiento de especies de fauna terrestre. Durante la fase de operación, se espera que haya un aumento en el número y circulación de embarcaciones, con emisión de iluminación, ruido y riesgo de accidentes con fuga de contaminantes.

Como ya se mencionó en la sección anterior (Impactos del medio físico), se esperan cambios en la calidad del habitat durante las fases de construcción y operación, un aumento en las fuentes de contaminación acústica, incluidos, entre otros, el ruido subacuático y el aumento de vibraciones en el medio marino; el riesgo de aumento de la contaminación química (de materiales secos como clinker o húmedos como combustibles, solventes y grasas en general), resultante de posibles fugas de contaminantes y desechos arrojados al mar; además de posibles colisiones de especies con embarcaciones. Estos impactos combinados pueden conducir a la

pérdida o degradación del hábitat de las especies de vertebrados marinos, con el potencial de conducir incluso al abandono temporal o permanente de las especies que ocupan la región.

Durante las obras, el movimiento del agua, generado por las actividades de instalación de las estructuras del muelle en el medio acuático, junto con los cambios en la calidad del agua superficial (aumento de la turbidez en las aguas marinas y aumento de la concentración de sólidos totales), serán responsables de los cambios temporales en la comunidad planctónica (fitoplancton y zooplancton) y del ahuyentamiento temporal de los organismos nectónicos, especialmente peces en busca de mejores condiciones ambientales.

El aumento en los niveles de turbidez causados por la suspensión de sedimentos puede afectar directamente a las comunidades planctónicas, disminuyendo la abundancia del fitoplancton y del zooplancton. La comunidad de fitoplancton es la base de la cadena trófica. La reducción de la penetración de la luz en la columna de agua, reducirá sus procesos de fotosíntesis. La reducción en la abundancia de fitoplancton puede conducir a una disminución de los alimentos para las comunidades de ictiofauna y carcinofauna, que deberán abandonar el área, el que a su vez afectará la cadena alimentaria, especialmente sus depredadores como los cetáceos y las tortugas marinas.

Para los peces se esperan cambios en la abundancia debido a la disminución de la transparencia de la columna de agua, ya que algunos peces son guiados por la visión, como algunos individuos de la Orden Perciformes. Según el trabajo desarrollado por Bobea (1997) sobre la actividad pesquera en Manzanillo, se registraron 16 especies de peces de interés comercial, de las cuales 8 pertenecen a la Orden Perciformes. El trabajo desarrollado por Cox *et al.* (2017) con la comunidad pesquera de la Bahía de Manzanillo registró 10 especies de peces utilizados para el consumo. Según el informe "Levantamiento Fotográfico del Fondo Marino Proyecto de Ampliación del Puerto de Manzanillo" preparado por la empresa INDEMAR Coastal Engineering (INDEMAR, 2020), durante las actividades de buceo se registró 4 especies de peces (*Urobatis jamaicensis*, *Chaetodon ocellatus*, *Acanthurus bahianus* y *Holocentrus adscensionis*), todas de interés comercial (peces ornamentales).

Cambiar la abundancia y diversidad de peces en la región del Puerto, en consecuencia, cambiará la composición de los depredadores de la parte superior de la cadena, como los delfines y las tortugas marinas, que comienzan a buscar otros lugares y recursos para sobrevivir. Para los manatíes (*Trichechus manatus*) la cuestión está estrictamente relacionada con el suministro de fanerógamas marinas que se agrupan formando bancos de alimentos para esta especie. Cabe señalar que esta especie se considera amenazada de extinción y, naturalmente, tiene una baja densidad de población. Por lo tanto, cualquier cambio en la fuente de alimentos, así como los accidentes con embarcaciones, afectarán significativamente a sus poblaciones.

También es importante considerar la posibilidad de alteración y / o interrupción en los patrones migratorios de peces diádromos (que migran entre el agua salada y dulce), anádromos (peces que crecen en el mar, pero se reproducen en agua dulce) y catádromos (peces que viven en agua dulce, pero se reproducen en el mar). Los peces que pueden circular entre agua salada y dulce, incluso para fines no reproductivos (peces anfídromos), también están sujetos a cambios en el comportamiento debido a los impactos del proyecto en los hábitats acuáticos en general. Entre los peces mencionados en las entrevistas de la **Sección 5.3.2.2**, hay siete que son migratorios reproductivos y/o migratorios tróficos (*Centropomus undecimalis*; *Centropomus pectinatus*;

Mugil cephalus; Sphyraena barracuda; Acanthurus bahianus, Epinephelus striatus, Epinephelus guttatus).

De todos modos, incluso si hay cambios en la estructura de la comunidad planctónica (fitoplancton y zooplancton) y nectónica en su conjunto, se entiende que una vez que se concluyan las obras, el material transportado a la Bahía de Manzanillo disminuirá, la calidad de los hábitats se restaurará y las comunidades acuáticas entrarán en una fase de resiliencia.

En relación al ruido durante la construcción y también durante la operación, en este caso por el aumento del flujo de embarcaciones, puede generar cambios de comportamiento en animales con capacidad auditiva de mayor complejidad y sensibilidad, especialmente los cetáceos y tortugas marinas. Entre los diversos impactos que pueden causar las embarcaciones en el medio acuático, la emisión de ruido puede provocar perturbaciones en el comportamiento natural de los cetáceos, además del riesgo de colisión. Los cetáceos son particularmente vulnerables a una mayor contaminación acústica, ya que el sentido auditivo está extremadamente desarrollado. Entre los posibles efectos de la exposición a ruidos antropogénicos se encuentran algunas reacciones de comportamiento como el ahuyentamiento, la interrupción de actividades importantes (como la comida o el descanso), cambios en los patrones de desplazamiento, movimientos para escape de la ruta de los buques, disminución de la velocidad de búsqueda de alimento, inmersiones más largas y cambios en los patrones de cohesión de los grupos. La exposición al ruido también puede provocar cambios en los patrones de vocalización (duración, frecuencia e intensidad) o incluso atracción por el ruido. El ruido también puede provocar estrés, o dependiendo de la intensidad, pérdida auditiva temporal o permanente. Algunos estudios sugieren que el ruido antropogénico puede incrementar la captura accidental, colisión con embarcaciones y varamientos masivos, probablemente como resultado de daños en el sistema auditivo u ocultación de importantes señales acústicas existentes en el ecosistema.

Es importante señalar que el Puerto ya está en funcionamiento, por lo que estas fuentes de contaminación acústica ya existen, con la única expectativa de incrementar su frecuencia y intensidad, con su ampliación de capacidad.

En relación al riesgo de ocurrencia de contaminación química, durante las obras y en la fase de operación, se debe considerar que varios contaminantes son persistentes en el ambiente y pueden resultar de derrames accidentales, pinturas antiincrustantes de embarcaciones, vertidos / emisiones industriales, entre otras fuentes. A su vez, la basura generada por las embarcaciones, y parte de la generada en el continente, si se arroja incorrectamente al mar, también puede provocar directamente la muerte de varias especies de fauna por ingestión, ahorcamiento o ahogamiento. Los cetáceos, manatíes y tortugas marinas pueden acumular contaminantes a lo largo de la vida y su exposición a estos compuestos puede deprimir el sistema inmunológico y afectar la reproducción.

Además del aumento del ruido, el aumento del flujo de embarcaciones debido a la expansión de las actividades portuarias puede conllevar un mayor riesgo de colisiones con animales marinos. Este riesgo aumenta debido a la necesidad que tienen las especies de mamíferos marinos y tortugas de emerger periódicamente para respirar, lo que las hace especialmente vulnerables a las colisiones. Las lesiones causadas por estas colisiones, si no matan inmediatamente al animal, pueden provocar debilitamiento, desorientación y déficits permanentes, que pueden privar a estos animales de escapar de los depredadores y

alimentarse. Las colisiones de este tipo pueden ocurrir con embarcaciones de diferentes tipos y tamaños, desde grandes embarcaciones hasta pequeñas embarcaciones.

La región del Puerto de Manzanillo cuenta con algunas áreas de conservación ambiental cercanas al proyecto, algunas de las cuales conforman el Complejo de Áreas Protegidas Montecristi, que incluye el Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos, el Parque Nacional Submarino Montecristi, el Parque Nacional El Morro, el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, el Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla y el Santuario de Mamíferos Marinos Estero Hondo.

De estas áreas de conservación, las áreas más cercanas al Puerto de Manzanillo incluyen el Parque Nacional Submarino Montecristi, el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, el Parque Nacional Cayos Siete Hermanos y el Parque Nacional El Morro.

En estas áreas se han registrado varias especies marinas, entre ellas tres especies de tortugas marinas, el Carey (*Eretmochelys imbricata*), especie catalogada como en peligro crítico (CR) por la UICN, y tortugas verdes (*Chelonia mydas*) y laúd o tinglar (*Dermochelys coriacea*), catalogadas como especies vulnerables (VU) según la UICN (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2014a). En cuanto a los mamíferos marinos, también se ha reportado la presencia de manatíes antillanos (*Trichechus manatus*), una especie vulnerable (VU), de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) y delfines (*Tursiops truncatus*), especies no amenazadas. La especie de pez *Epinephelus striatus* está catalogada en la Lista Roja de Especies Amenazadas de IUCN (2020) con el estatus de peligro crítico (CR).

En relación al riesgo de impactos en arrecifes coralinos, es importante una vez más señalar que el levantamiento fotográfico del fondo marino realizado en el área de 25.000 m², que incluye el ADA y parte del AID acuático, no identificó la presencia de arrecifes coralinos, pero solo un coral aislado junto al muelle. Incluso con esta baja probabilidad de que este impacto ocurra, se están planificando medidas de levantamiento complementario y de monitoreo para las fases de construcción y operación.

Como resultado de los registros arriba mencionados, el **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina**, el **Programa de Conservación de la Fauna** y el **Programa de Monitoreo de la Actividad Pesquera y de Apoyo a la Pesca Artesanal** deben hacer esfuerzos para asegurar la protección de las especies, incluidos los monitoreos de flora marina y áreas de corales y orientaciones dirigidas a los pescadores. Estas acciones representarán el Monitoreo de Estado de Conservación de los Hábitats Marinos.

Sin embargo, se aplicarán medidas de monitoreo del ruido subacuático y los resultados deben correlacionarse con el monitoreo específico de pequeños cetáceos, a fin de verificar el comportamiento de las poblaciones monitoreadas.

Medidas de Mitigación

Se propone implementar un **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina**, incluyendo el monitoreo de corales, y un **Programa de Conservación de la Fauna**, que incluye el monitoreo de mamíferos acuáticos y tortugas.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	278

También se aplican las medidas de control de las actividades de construcción y de gestión de efluentes, evitando la contaminación, previstas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**.

El monitoreo de la calidad del agua en la bahía está previsto dentro del **Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera**.

Los datos sobre los cambios en la abundancia y composición de la fauna íctica también se recogerán como parte del **Programa de Monitoreo de la Actividad Pesquera**.

Debido a la característica del impacto asociado al ruido submarino, sus efectos principales comenzarán al inicio de las actividades de construcción y se manifestarán con durante la fase de operación del Puerto ampliado.

A través del **Programa de Monitoreo del Ruido Submarino**, será posible realizar la caracterización acústica actual del área del Puerto antes del inicio de las obras de ampliación. Se sabe que las especies de cetáceos, en general, tienen mayor sensibilidad a las altas frecuencias, por lo que solo a través de la caracterización acústica de la zona portuaria será posible medir los posibles impactos de la contaminación acústica. Sin embargo, no se puede ignorar que las nuevas fuentes de ruido resultantes de la operación, luego de la ampliación del Puerto, además del aumento en el número de embarcaciones, pueden generar sonidos de amplio espectro, y con mayor frecuencia.

Los impactos causados por el tránsito de embarcaciones son difíciles de mitigar, especialmente para especies más pequeñas. Incluso con tripulaciones muy atentas, es difícil localizar y evitar a los animales sumergidos, principalmente debido a las condiciones de luz local. De esta forma, más eficiente que la observación a bordo para evitar animales puede ser la reducción de la velocidad de los barcos dentro de la Bahía de Manzanillo. Las estrategias relacionadas con la disminución de la velocidad en los barcos provienen de la expectativa de que las bajas velocidades darán a los animales una mayor probabilidad de identificar el riesgo inminente y evitar la colisión.

Así, se sugieren como medidas preventivas y mitigadoras:

- No producir ruido excesivo, además de los generados por el funcionamiento normal de la embarcación, en las cercanías de cualquier cetáceo o quelonio;
- Ajuste periódico del nivel sonoro de sirenas y alarmas, limitando los volúmenes máximos y evitando un aumento del nivel sonoro en la región limítrofe con el proyecto;
- Controlar estrictamente el almacenamiento, distribución, manipulación y aplicación de productos químicos y combustibles;
- Capacitar permanentemente los trabajadores directamente responsables del manejo, almacenamiento y aplicación de productos químicos;
- Controlar la velocidad de la embarcación dentro de la Bahía de Manzanillo, reduciéndola al observar cualquier cetáceo o quelonio a menos de 500 metros;
- Producir un proyecto de ordenamiento de flujo náutico y cumplir con el mismo;
- Elaborar un folleto sobre las reglas para el uso de estructuras náuticas, especialmente en lo que respecta a la velocidad permitida;
- Delimitar las áreas de acceso de embarcaciones, con el objetivo de reducir al máximo las

posibles áreas de operación;

- Adoptar acciones periódicas de difusión y sensibilización de los equipos sobre la relevancia de la conservación de especies de fauna marina, especialmente cetáceos y tortugas;
- Planificar horarios de actividad especialmente impactantes en períodos de menor actividad de las especies.

Calificación del impacto resultante

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas propuestas en los Planes y Programas listados arriba, este impacto de la fase de construcción se considera negativo, de alcance en el AII y AID, directo, de inducción y duración de corto plazo, parcialmente reversible y con media probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene alta magnitud e importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de hábitats de la fauna semiacuática y acuática durante las obras			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AII y AID
Etapas de ocurrencia	Construcción y Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media a Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		

5.02 – Alteración de la población de organismos bentónicos durante la fase de obras

Acciones impactantes	A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

Análisis del impacto potencial

El proceso de construcción de la estructura del muelle (celdas circulares) suprimirá áreas del fondo marino habitadas por organismos bentónicos. Los cambios en el sedimento pueden causar una desestructuración y reubicación de estos organismos a áreas vecinas.

Para los organismos sésiles, el aumento de la turbidez y la suspensión de partículas finas pueden causar la obstrucción de sus dispositivos alimentarios, dañando a los organismos. En el estudio realizado en el Fondo Marino Proyecto de Ampliación del Puerto de Manzanillo (INDEMAR, 2020) se registraron dos especies de porífero (*Aplysina fistularis* y *Amphimedon* sp) y una especie de coral (*Millepora complanata*). En el estudio de línea de base realizado por EMPACA (2018) en el área de la bahía de Manzanillo, al este del área del puerto, se identificaron 23 especies de coral distribuidas en 10 familias. Todas las especies observadas tienen algún grado de amenaza y están listadas en la CITES (Apéndices I y II). Los corales no llegan a predominar como un tipo de fondo, ocurriendo aisladamente por la zona. Como presentado en la **Sección**

5.2.2.3, solo se identificó un coral aislado en el área cercana al muelle, mostrado en las **Figuras 5.2.2.3.c y 5.2.2.3.d**.

Los dos tipos de fondo marino identificados son rocoso (10%) y blando con arena y limo. Sin embargo, los corales estarán expuestos a los impactos de construcción, aunque no configuren un tipo de fondo predominante.

Es cierto, por lo tanto, que la reducción del sustrato blando (no consolidado) para la implantación de las celdas circulares en el mar afectará a los organismos bentónicos. Sin embargo, este impacto se considera de poca relevancia, ya que la colonización de nuevos sitios (áreas vecinas) ocurrirá naturalmente y de manera gradual.

Medidas de Mitigación

Para este impacto también se aplican las medidas previstas en el **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina**.

De la misma forma, se aplican las medidas de control de las actividades de construcción y de gestión de efluentes, evitando la contaminación, previstas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**.

El monitoreo de la calidad del agua en la bahía está previsto dentro del **Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera**. También se prevé la implementación de un **Programa de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos**.

Calificación del impacto resultante

Con la implementación de las medidas propuestas en los Planes y Programas listados arriba, este impacto de la fase de construcción se considera negativo, restringido al ADA (área de las celdas circulares), directo, de inducción inmediata y de medio plazo de duración, parcialmente reversible y con alta probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene magnitud media a alta y alta importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de la población de organismos bentónicos durante la fase de obras			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	ADA
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Medio Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media a Alta		
Importancia	Alta		

5.03 - Aumento de la diversidad y abundancia de organismos bentónicos y nectónicos en la fase de operación

Acciones impactantes	A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

Análisis del impacto potencial

Las estructuras rígidas del muelle sumergidas servirán como sustrato para la colonización de varias especies bentónicas, como moluscos y crustáceos, incluidas especies de interés comercial.

Se espera que el aumento de la fauna incrustante atraiga una gran diversidad de peces, debido al aumento en la oferta de alimentos. Además de las áreas de alimentación, se crean áreas de protección, descanso y refugio, desarrollando una serie de nichos ecológicos.

Medidas de Potenciación

El **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina** también presenta medidas para mitigación de este impacto.

Se aplica también el monitoreo de la calidad del agua previsto en el **Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera**.

Los datos de peces atraídos por la oferta de alimento se recogerán como parte del **Programa de Monitoreo de la Actividad Pesquera y de Apoyo a la Pesca Artesanal**.

Calificación del impacto resultante

Se trata de un impacto de la fase de operación, positivo, restringido al ADA (área de las celdas circulares), directo para los bentos e indirecto para los peces, de medio plazo de inducción y de largo plazo de duración, irreversible y con alta probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene alta magnitud e importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Aumento de la diversidad y abundancia de organismos bentónicos y nectónicos en la fase de operación			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	ADA
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo e Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Medio Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Irreversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		

5.04 - Introducción de organismos por el agua de lastre en la fase de operación

Acciones impactantes	A.3.03 Manejo de buques
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

Análisis del impacto potencial

La operación de cambio de agua de lastre de los buques, en la fase de operación del Puerto de Manzanillo, será responsable de la transferencia de especies invasoras o exóticas a las aguas de la Bahía de Manzanillo.

El agua de lastre se identifica como una de las mayores amenazas para los océanos. Se estima que alrededor de 5 mil millones de toneladas de agua de lastre se transportan anualmente en todo el mundo, y que cada buque es capaz de transportar más de 3.000 tipos diferentes de especies invasoras en un viaje (ONG ÁGUA DE LASTRO BRASIL, 2009). Los organismos introducidos van desde bacterias, virus, algas, quistes, mejillones y larvas de peces, incluidas algunas especies nocivas y predatoras.

El manejo del agua de lastre es importante porque hay una transferencia de especies entre los sistemas, pudiendo generar un cambio en la dinámica de las comunidades locales. Hay algunos casos de registro de crecimiento exponencial de especies predatoras introducidas; de cambios en el tamaño de la población (o de la estructura de edad de la comunidad nativa); casos de sustitución de fuentes de recursos (sustitución de nicho) de las especies nativas, con o sin acompañamiento de cambios en la estructura o tamaño de la población, e incluso la inducción de la extinción de algunas especies locales. Además, la transferencia de especies invasoras puede causar daños a las comunidades locales que viven de la pesca, además de enfermedades transmitidas por el agua.

Medidas de Mitigación

Para mitigación de este impacto se prevén las medidas del **Programa de Monitoreo del Agua de Lastre**.

Calificación del impacto resultante

Se trata de un impacto de la fase de operación, negativo, de alcance en el AID y AII, directo, de corto plazo de inducción y de largo plazo de duración, irreversible y con alta probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene alta magnitud e importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Introducción de organismos por el agua de lastre en la fase de operación			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AII / AID
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidenia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Irreversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		

5.05 - Perturbación y ahuyentamiento de avifauna y otros vertebrados marinos (rutas migratorias)

Acciones impactantes	A.2.04 Demolición de mejoras A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón A.2.09 Movimiento de tierra para adecuación de la playa de acopio o retro área A.2.10 Obra civil A.2.12 Montaje industrial A.2.14 Operación del campamento de construcción A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo A.3.03 Manejo de buques
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

Análisis del impacto potencial

- Aves marinas

Un factor que puede interferir en el hábitat, especialmente el de las aves marinas y las que utilizan las zonas intermareales, en el área de influencia del proyecto, se refiere a la incomodidad que se generará por el ruido y vibración de las máquinas durante el período de obras y también por la circulación de trabajadores y vehículos. En la fase de operación, se refiere a la incomodidad causada por las embarcaciones. Todo eso puede provocar el ahuyentamiento de aves preexistentes y las que utilizan las áreas de influencia estacionalmente, especialmente especies de hábitos migratorios.

Según BirdLife International (2010), la isla Hispaniola (República Dominicana y Haití) tiene la presencia de la ruta migratoria *Central Americas Flyway*, que incluye aves migratorias que se reproducen durante el verano en la Región Norte, principalmente en Estados Unidos y Canadá, de mayo a septiembre y que pasan el resto del año en Centroamérica, Caribe y Sudamérica (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2019).

Según Rappole *et al.* (1993), más de 300 especies de aves en América del Norte pasan de 1/2 a 2/3 de su vida en regiones tropicales como América Central y del Sur. A la isla Hispaniola

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	284

(República Dominicana y Haití), hay alrededor de 150 aves que migran, entre las que se encuentran pequeños passeriformes, aves que utilizan ambientes costeros y la presencia de lagunas (maçaricos, patos y gaviotas), además de algunos depredadores. La República Dominicana es de gran importancia para el mantenimiento de la vida de las especies migratorias debido a la gran diversidad de ecosistemas terrestres, como los ambientes lacustre, costero y marino. De esta forma, las especies de aves que migran a esta región encuentran suficientes condiciones climáticas y alimentarias que les permiten sobrevivir durante el invierno boreal (MINISTÉRIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2019).

De acuerdo con la información presentada durante el diagnóstico del Medio Biótico, existen dos IBAs cercanas a la región del proyecto, las cuales son consideradas ecorregiones importantes para aves acuáticas y / o marinas por ser utilizadas principalmente como puntos de alimentación y descanso durante los desplazamientos migratorios. Los estudios realizados en áreas que se superponen con el AI del proyecto indicaron la presencia de 11 especies de aves clasificadas como migrantes y / o migrantes residentes.

Ante tal información, uno de los impactos esperados para la avifauna durante la construcción, especialmente las que realizan algún tipo de migración, puede atribuirse a la emisión de ruido y vibraciones debido a la presencia de trabajadores y la mayor densidad de vehículos y maquinaria en las vías de acceso al puerto, en los frentes de obra y alrededores. Durante la operación, el impacto está relacionado al aumento en el flujo de embarcaciones. Dichos factores pueden interferir con el comportamiento de las aves, que pueden dejar de utilizar las áreas afectadas como punto de parada durante los movimientos migratorios. Las aves utilizan la vocalización para actividades reproductivas, defensa del territorio, advertencia de depredadores, reconocimiento, interacción de cortejo, cuidado parental, etc. Por lo tanto, la generación de ruido proveniente de las obras y oen la peración del proyecto puede impactar negativamente las actividades de interacción de este grupo y consecuentemente interferir en las rutas de desplazamiento durante los períodos migratorios.

- Otros vertebrados marinos

Según los datos presentados en la **Sección 5.3.1.2.2**, la región del proyecto puede albergar muchas especies de vertebrados marinos, entre ellas destacan las especies que realizan migraciones como los cetáceos, las tortugas y los manatíes marinos.

Para los peces que realizan algún tipo de migración, los impactos esperados durante la construcción pueden atribuirse a los cambios en las propiedades físicas o químicas, derivados de las actividades de construcción de las celdas circulares de tablestacas, construcción de la superestructura de hormigón y ejecución de las obras de restauración del muelle espigón (Ver impactos del medio físico – cambios en la calidad del agua). Las especies de mamíferos acuáticos y tortugas que realizan algún tipo de migración o utilizan rutas marinas cercanas al área de influencia del proyecto, pueden ser impactados también por el aumento en la emisión de ruido y vibraciones debido a las obras subacuáticas a ser realizadas.

Durante la operación del Puerto de Manzanillo, los posibles impactos están relacionados con riesgos de accidentes con productos peligrosos (incluidos solventes, combustibles y otros productos tóxicos manejados en las áreas internas y circundantes), y riesgos asociados con la descarga de efluentes diversos y contribuciones difusas de la circulación general de productos,

con la mayor intensidad de circulación de buques después del puerto ampliado. Estos cambios en la calidad de agua pueden interferir en las rutas migratorias entre las zonas marítimas y del estuario utilizadas por las especies y/o en la alteración de las posibles áreas de refugio, alimento y crecimiento de especies migratorias. Entre los peces mencionados en las entrevistas de la **Sección 5.3.2.2** hay siete que son migratorios reproductivos y/o migratorios tróficos (*Centropomus undecimalis*; *Centropomus pectinatus*; *Mugil cephalus*; *Sphyrna barracuda*; *Acanthurus bahianus*, *Epinephelus striatus*, *Epinephelus guttatus*).

Los mamíferos marinos y tortugas, que utilizan la región del proyecto como área de vida, ya sea de manera permanente o como paso durante los desplazamientos migratorios, pueden también ser impactados durante la operación. Así como ya mencionado para otros grupos de animales, los movimientos de las embarcaciones durante la operación del Puerto pueden interferir de modo negativo en actividades típicas de los animales (e.g. alimentación, nidificación, migración). Las embarcaciones pueden actuar directamente provocando colisiones con tortugas marinas, manatíes, ballenas y delfines o ahuyentando a los animales de sus rutas típicas (CASALE *et al.*, 2010), o indirectamente, dado que las actividades operativas pueden causar un deterioro de la calidad del agua debido al aumento de la turbidez o la descarga de efluentes sin tratamiento adecuado, lo que lleva a la muerte de corales y menor cobertura de algas, resultando en disponibilidad reducida de alimento (MARAPA, 2006; HENKEL *et al.*, 2012).

Además, la ampliación del Puerto puede interferir en el comportamiento de los grupos de fauna en cuestión, quienes pueden dejar de usar las áreas afectadas como punto de parada durante los desplazamientos migratorios. En el caso específico de la fauna terrestre, las aves migratorias utilizan la vocalización para actividades reproductivas, defensa del territorio, alerta de depredadores, reconocimiento, interacción de cortejo, cuidado parental, etc. Y lo mismo ocurre con los mamíferos acuáticos, que tienen un sistema auditivo extremadamente especializado. Así, la generación de ruido por las obras y en la operación del Puerto ampliado puede impactar negativamente las actividades de interacción de estos grupos y consecuentemente interferir con las rutas de navegación y los desplazamientos migratorios.

Medidas de Mitigación

Para mitigar este impacto, se propone implementar un **Programa de Monitoreo de Avifauna**, el cual debe realizarse periódicamente con el fin de detectar cambios en la comunidad de avifauna, especialmente especies marinas, limícolas y migratorias, que pueden utilizar las áreas de influencia del proyecto como puntos de descanso y alimentación durante las actividades diarias y también durante los desplazamientos migratorios.

Además, se propone la implementación del **Programa de Conservación de la Fauna**, con el monitoreo de las especies de mamíferos acuáticos y tortugas.

Para la comunidad de pez, las medidas recomendadas están presentadas en el **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina** que prevé inventariar y monitorear las comunidades de la biota acuática, lo que incluye la identificación de los migradores y la evaluación de la calidad del hábitat.

También se aplicarán las medidas de control de las actividades previstas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**, que prevé el control de la calidad del aire y emisión de ruidos y

vibraciones durante las obras, el control del tráfico y el Monitoreo de Parámetros de Calidad Ambiental Afectados por la Construcción. Durante la operación, se aplicarán las medidas previstas en el ámbito del **Programa de Gestión Ambiental para la Fase de Operación**.

Calificación del impacto resultante

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas propuestas en los Planes y Programas enumerados anteriormente, este impacto se producirá en las fases de construcción y operación, es negativo, de alcance en el AID, directo, inmediato y de largo plazo, parcialmente reversible y de media probabilidad de ocurrencia. Se considera de media a alta magnitud y de alta importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Perturbación y ahuyentamiento de avifauna y otros vertebrados marinos (rutas migratorias)			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción y Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media a Alta		
Importancia	Alta		

5.06 - Impactos de la contaminación lumínica (fotopolución) en la fauna

Acciones impactantes	A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.14 Operación del campamento de construcción A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo A.3.03 Manejo de buques
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

Análisis del impacto potencial

La contaminación lumínica o fotopolución es un fenómeno que se produce cuando la dispersión de la iluminación emitida artificialmente es capaz de provocar la degradación del hábitat fótico y generar impactos en el medio ambiente. La presencia de iluminación artificial en el continente, que suele ser más fuerte que las luces naturales, termina interfiriendo con las orientaciones naturales de las especies, como la longitud de onda, el color de la luz, el brillo, la forma del horizonte y la silueta de la playa para encontrarse con el mar, siendo la desorientación de las especies consecuencia de este tipo de polución.

La iluminación artificial necesaria para el desarrollo de las actividades nocturnas durante las obras y en la operación del Puerto, puede interferir en algunas comunidades de fauna (insectos, aves, murciélagos, reptiles, entre otros animales), atrayéndolos o alejándolos de su área de influencia. La alteración de los patrones naturales de luz y oscuridad influye en varios aspectos del

comportamiento de la fauna, que pueden confundir la navegación de los animales, alterar las interacciones de competencia, modificar las relaciones entre presas y depredadores y afectar la fisiología animal. Esto se debe a que algunos procesos naturales ocurren durante la noche, por ejemplo, descanso, reparación, navegación, migración, depredación, etc.

Uno de los posibles impactos de la contaminación lumínica podría ser la creación de entornos atractivos para los insectos, incluidos los que son posibles vectores de enfermedades y los que pueden comportarse como plagas. Además, los insectos atraídos por la iluminación, terminan sirviendo de alimento a varios otros grupos de fauna (como aves, anfibios, lagartijas, etc.), que, como resultado, también terminarían siendo atraídos a la zona. Un ejemplo de animales que sufren esta interferencia indirecta por iluminación pueden ser algunas especies de aves nocturnas insectívoras / carnívoras, murciélagos insectívoros, además de anfibios, que pueden ser atropellados durante las fases de obras y operación.

En el caso de las tortugas marinas, la iluminación utilizada por el proyecto cerca de la franja costera, tanto en la fase de obras como en la fase de operación, puede mantener alejadas a las tortugas reproductoras, así como desorientar a los polluelos cuando siguen hacia el mar, pudiendo quedar expuestos y ser presas o morir de agotamiento. Así, cualquier fuente de iluminación artificial cercana a las áreas de reproducción de las tortugas marinas, puede interferir en las etapas del desarrollo reproductivo, ya sea afectando directamente la cría de hembras reproductoras o desorientando las crías en su búsqueda del mar.

En el caso de la avifauna, especialmente las especies marinas, los polluelos suelen verse fuertemente afectados por las luces artificiales, que dejan a los individuos desorientados durante sus primeros vuelos de vida hacia el mar y pueden chocar contra la infraestructura construida cerca de la franja costera e incluso contra automóviles en las carreteras cercanas. La contaminación lumínica también puede modificar el comportamiento de los depredadores de las colonias de aves, lo que, debido a la mayor incidencia de luz en las colonias, puede incrementar la ocurrencia de depredaciones, que, hasta entonces, solo presentaban riesgos para las aves durante el día. Además, existen estudios que indican que el exceso de luz artificial influye en el comportamiento y orientación de vuelo de las aves migratorias (RICH & LONGCORE, 2006).

De esta forma, la iluminación artificial necesaria para el desarrollo de las actividades de obra y operación en el período nocturno, puede interferir en algunas comunidades de fauna (insectos, aves, murciélagos, reptiles, entre otros animales), atrayéndolos o sacándolos de su área de influencia y puede causar la muerte de individuos.

Medidas de Mitigación

Una de las alternativas muy efectivas en relación a la contaminación lumínica es limitar la actividad de las obras al período diurno, siempre que sea posible.

Además, la principal propuesta como forma de mitigar los impactos potenciales es la adopción, como parte del **Programa de Gestión Ambiental** y del **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**, de proyectos de iluminación para las estructuras provisionales y, principalmente, para las estructuras permanentes del proyecto. Un proyecto de iluminación debe establecer medidas para controlar la contaminación lumínica en cada una de las fuentes

de luz presentes en el proyecto, de manera que las fuentes no lleguen directamente a las regiones que componen la playa y entre mareas. Se deben realizar revisiones periódicas con el fin de verificar que los ajustes predefinidos para los equipos luminosos no se hayan visto afectados por la climatología, como la incidencia de vientos y la corrosión generada por el aire salado.

Es importante que, durante la elaboración del proyecto de iluminación del proyecto, se contemplen las fases de obras y de operación, destacando los detalles de cada una de las fuentes de luz. Se deben considerar las medidas y tecnologías más adecuadas para el control de la dispersión de la luz, como la iluminación de las áreas externas, que preferiblemente deben evitar la dispersión de la luz hacia arriba y orientar el haz siempre que sea posible desde la playa hacia el interior, y no desde la tierra hacia al mar. Y con respecto a las luminarias instaladas en postes, utilizadas en la iluminación de las zonas exteriores, para un mejor control del flujo luminoso, se podrán utilizar pantallas en los laterales de las luminarias y reflectores.

Calificación del impacto resultante

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas propuestas, este impacto se producirá en las fases de construcción y operación, es considerado negativo, de alcance en el AID, directo, inmediato y de largo plazo, parcialmente reversible y con una probabilidad de ocurrencia media. Se considera de media a alta magnitud y de alta importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Impactos de la contaminación lumínica (fotopolución) en la fauna			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción y Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media a Alta		
Importancia	Alta		

Impactos en Áreas Protegidas

6.01 - Riesgo de impactos en áreas protegidas en el entorno del proyecto

Acciones impactantes	A.3.03 Manejo de buques A.3.04 Suministro de buques
Componente Impactable	C.2.02 – Áreas Protegidas

Análisis del impacto potencial

Según informado en la **Sección 5.3.1.3.2**, las AI y AID del Puerto de Manzanillo se superponen a tres áreas protegidas: el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, el Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla y el Parque Nacional Les Trois Baies, este último ubicado en el Haití.

Las dos primeras son áreas protegidas terrestres, siendo que el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa también incluye ambientes costeros. El parque haitiano es considerado marino, pero tiene una porción terrestre, y solo una parte marina es abarcada por el AI del proyecto. Cabe mencionar también la presencia cercana del Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos, un área protegida marina, localizada cerca del AI acuática del proyecto.

La operación del Puerto de Manzanillo y el manejo y suministro de buques en la bahía de Manzanillo pueden resultar en impactos como el aumento de la turbidez en aguas marinas, la ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos en la línea de costa y la introducción de organismos bentónicos por el agua de lastre, dentro y/o en el entorno de las áreas protegidas mencionadas. Además, habrá aumento del riesgo de fugas de combustible o derrames con el incremento del tráfico de embarcaciones y con las actividades de construcción y operación del puerto.

Como consecuencia, son esperados impactos en componentes del Medio Biótico, como la alteración de hábitats de la fauna semiacuática y acuática, flora marina y corales, el aumento de la diversidad y abundancia de organismos bentónicos y nectónicos en la operación, y la perturbación de pequeños cetáceos y de quelonios, debido a los cambios de hábitats. Las medidas propuestas presentadas en los programas de monitoreo de Fauna y Flora garantizarán la Conservación de los Hábitats Marinos.

Alteraciones en la vegetación costera, principalmente de bosque de mangles en el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, también son esperadas como resultado de los impactos mencionados.

Medidas de mitigación

A fin de disminuir los efectos negativos sobre la biota en las áreas protegidas ubicadas en el entorno del puerto, se adoptarán diversas medidas preventivas y mitigadoras, que no son restrictas a las áreas protegidas, sino a las áreas de influencia del proyecto. Esas medidas están inseridas en los Plano de Gestión Ambiental y Social (PGAS), en los siguientes programas:

- **Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera;**
- **Programa de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos;**
- **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina;**
- **Programa de Monitoreo de la Morfodinámica Costera;**
- **Programa de Monitoreo del Agua de Lastre.**

Los programas de monitoreo de la calidad del agua y sedimentos incluirán la toma de muestras cerca del área del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa y del parque Nacional Les Trois Baies.

También se menciona el **Programa de Compensación Ambiental Mediante Pagos por Servicios Ambientales**.

Calificación del impacto resultante

Considerando la correcta implementación de los programas y medidas del PGAS listados arriba, ese impacto es considerado de media magnitud e importancia. Es caracterizado como un impacto negativo, de alcance geográfico en el AID y AII y con ocurrencia en la fase de implantación y operación del proyecto. Tiene incidencia directa e indirecta, inducción inmediata a largo plazo y duración de corto plazo a permanente. Es parcialmente reversible, con probabilidad de ocurrencia cierta (ver Cuadro a seguir).

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgo de impactos en áreas protegidas en el entorno del proyecto			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID y AII
Etapas de ocurrencia	Implantación y operación	Incidencia	Directa e indirecta
Temporalidad (Inducción)	Inmediato a largo plazo	Temporalidad (Duración)	Corto plazo a Permanente
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

6.1.3.3

Medio Socioeconómico

Impactos en el Volumen de Importación, Exportación y Tránsito Portuario

7.01 - Aumento de la capacidad del puerto para los movimientos de importación, exportación y Tránsito Portuario

Acciones impactantes	A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo A.3.02 Manejo de carga A.3.03 Manejo de buques A.3.04 Suministro de buques A.3.05 Operación de las carreteras de acceso al puerto A.3.06 Mantenimiento de rutina
Componente Impactable	C.3.01 - Volumen de Importación, Exportación y Tránsito Portuario

Análisis del impacto potencial

Como se señaló en la **Sección 1.1.1**, en la actualidad, la mayoría de los productos que se producen en el norte de la República Dominicana se exportan e importan a través de puertos situados en el sur del país, principalmente en Haina y Caucedo. Sólo Puerto Plata, situado en el norte, tiene un mayor movimiento de carga, pero todavía muy por debajo de los dos puertos del sur, Haina y Caucedo.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	291

La ampliación del Puerto de Manzanillo permitiría aumentar la capacidad de este puerto ubicado en el norte del país, para permitir que la producción generada en esta región, como la de las zonas francas de Santiago de los Caballeros y de Haití, y la producción de banano, sea exportada sin la necesidad de grandes desplazamientos a otros puertos ubicados en el sur, reduciendo

Medidas de Potenciación

Para que este impacto positivo ocurra de manera eficiente, es necesario garantizar la implementación de medidas de comunicación adecuadas, como parte del **Plan de Relaciones y Participación Comunitaria**, y una gestión eficiente de las medidas asociadas a la fase de operación (**Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**).

Calificación del impacto resultante

Este es el principal impacto de la fase de operación del proyecto. Tiene una naturaleza positiva, y sus efectos se sentirán de manera difusa, abarcando las Provincias de Monte Cristi y de Santiago, e incluso el país vecino, Haití, como se evaluará en la **Sección 6.1.6**, de los impactos transfronterizos. Tiene incidencia directa, inducción a medio plazo y duración a largo plazo. Tiene alta probabilidad de ocurrencia, siendo parcialmente reversible. Tiene alta magnitud y alta importancia (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Maximización de la atracción de cargas al Puerto de Manzanillo			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	Difuso
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Medio Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		

Impactos en el Empleo y la Economía Local

8.01 - Generación de empleos directos e indirectos durante las obras

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores
Componente Impactable	C.3.02 - Empleo y economía local

Análisis del impacto potencial

Este impacto se refiere a los efectos generados por la movilización del contingente de mano de obra para las obras de rehabilitación del Puerto de Manzanillo. Como se informó en la **Sección 4.4.2**, la mano de obra estimada para las obras de rehabilitación será de 200 trabajadores directos. La duración estimada de las obras es de 2 (dos) años.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	292

Según la línea de base (**Sección 5.4.1.5**), en el AI y en la provincia de Monte Cristi, donde está ubicado el Puerto, hay personas desempleadas y otras con trabajos informales. La tasa de desempleo es de 7.6% en Pepillo Salcedo y de 6.5% en la provincia de Monte Cristi. En las entrevistas realizadas en Pepillo Salcedo para recopilar datos primarios, todos los entrevistados señalaron que el desempleo y la falta de oportunidades laborales son problemas que enfrenta el municipio.

El desempleo también debe ser analizado para los municipios de Monte Cristi y Dajabón, donde alcanza el 6.8% y 9.1% respectivamente, ya que un proyecto de esta envergadura en la región debería atraer a trabajadores irregulares y desempleados de otros lugares cercanos.

Teniendo en cuenta que una parte de esta población disponible no tiene una calificación técnica para realizar funciones específicas relacionadas con el proyecto, especialmente teniendo en cuenta la complejidad de las actividades relacionadas con el diseño previsto para ampliación del Puerto, parte significativa de la fuerza laboral tendrá que ser traída de otras regiones de la República Dominicana. Suelen ser trabajadores de la propia empresa Contratista y de los subcontratistas.

Por lo tanto, como la relación entre la generación de empleo (en número estimado de puestos) y la disponibilidad de mano de obra en la AI es desproporcionada, es decir, hay muchos más desempleados que puestos a ser generados por el proyecto, este impacto debe evaluarse más localizado, es decir, centrándose en Pepillo Salcedo, donde se realizarán las obras y donde estará ubicado el campamento de construcción.

Incluso al evaluar el impacto de una manera más específica, el número de empleados que pueden ser contratados localmente para desarrollar actividades que no requieren conocimientos técnicos específicos, representa un impacto muy pequeño en relación con la oferta disponible en Pepillo Salcedo y municipios y localidades cercanas.

Medidas de Potenciación

Como la oferta laboral es limitada y que la mayoría de los puestos de trabajo deben requerir especialización, las comunidades deben estar muy claramente informadas sobre la cantidad y el tipo de puestos disponibles, para no crear falsas expectativas, esperanzas e incluso demandas con respecto a los beneficios del proyecto para las comunidades. Por lo tanto, será necesario divulgar, por el equipo de comunicación social y por otros medios, la cantidad de puestos de trabajo y requisitos necesarios para la contratación de mano de obra local. Esta divulgación se realizará en estrecha colaboración con las autoridades locales.

En resumen, para mejorar los efectos positivos de este impacto, se proponen las siguientes medidas (sistematizadas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción y Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad** del PGAS):

- El Contratista y los subcontratistas deberán dar prioridad a la contratación de mano de obra local (hombres y mujeres), priorizando Pepillo Salcedo;
- En la medida de lo posible y necesario, deben promover la capacitación y la calificación para maximizar la cantidad de trabajadores locales que puede contratarse;
- Articulación con el gobierno municipal para programar la contratación de mano de obra;

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	293

- Implementación, por adelantado, de un plan de comunicación, en coordinación con las autoridades locales, con indicación precisa de la cantidad de puestos de trabajo disponibles y los requisitos para llenarlos.

La implementación efectiva de las medidas se verificará a través de la medida *Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS* del **Programa de Gestión Ambiental**.

Calificación del impacto resultante

Este impacto es positivo, directo, abarcando principalmente Pepillo Salcedo, pero puede incluir población de municipios y localidades cercanas. Este es un impacto inmediato, de alta probabilidad de ocurrencia, corto plazo de duración, totalmente reversible. El impacto tiene una magnitud media pero alta importancia (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Generación de empleos directos e indirectos durante las obras			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	All
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Alta		

8.02 - Generación de empleos directos e indirectos durante la operación

Acciones impactantes	A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo A.3.02 Manejo de carga A.3.06 Mantenimiento de rutina
Componente Impactable	C.3.02 - Empleo y economía local

Análisis del impacto potencial

Aunque la fase de operación tiene un carácter permanente, a diferencia de la naturaleza temporal de la fase de construcción, la generación de empleo directo se reducirá y tendrá pocas repercusiones.

Este hecho se deriva de las características del proyecto. Debido al grado de especialización que requiere el sector, su mantenimiento y control requieren una fuerza de trabajo significativamente más pequeña y especializada.

En principio, el número de trabajadores necesarios para este tipo de actividad representa un impacto positivo, pero con una magnitud muy pequeña en relación con el mercado laboral regional. Sin embargo, son trabajos de calidad, asociados con calificaciones técnicas, formalidad y duración.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	294

Medidas de potenciación

Para maximizar los efectos positivos de este impacto, se proponen las siguientes medidas (sistematizadas en el **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación** del PGAS:

- Priorizar la contratación de mano de obra local (hombres y mujeres);
- Promover la capacitación y calificación para maximizar la cantidad de mano de obra que se puede contratar localmente.

Calificación del impacto resultante

Este impacto de la fase de operación es positivo y directo, de naturaleza difusa, inmediato y de largo plazo de duración. Tiene alta probabilidad de ocurrencia y es totalmente reversible. Debido a la necesidad de especialización en los trabajos de la fase operativa, se considera de baja magnitud e importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Generación de empleos directos e indirectos durante la operación			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	Difuso
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		

8.03 - Adquisición de bienes y servicios en el mercado local en la etapa de obras

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.02 Movilización del campamento de construcción A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón A.2.09 Movimiento de tierra para adecuación de la playa de acopio o retro área A.2.10 Obra civil A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno A.2.14 Operación del campamento de construcción
	C.3.02 - Empleo y economía local

Análisis del impacto potencial

La adquisición de bienes y servicios en las comunidades locales comienza antes de la construcción, en las fases de diseño y estudios ambientales, y también genera efectos positivos en la economía local que no deben pasarse por alto.

De hecho, la presencia de técnicos en la región, el desarrollo de inspecciones de campo, los contactos con las autoridades locales y otras partes interesadas, los procesos de consulta pública, son factores de impacto positivo en la economía local, con un mayor enfoque en Pepillo Salcedo, pero también en Monte Cristi y Dajabón, por la proximidad y mejor infraestructura.

Durante el período de construcción, estimado en 24 meses, se espera que aumente la demanda directa del Contratista y de los subcontratistas de bienes y servicios en el área de influencia del proyecto, especialmente para los insumos a las obras (materiales de construcción, agregados para la producción de concreto, combustible), bienes de consumo (alimentos, medicamentos, artículos de tocador, entre otros) y servicios (transporte, alojamiento, alimentación, telecomunicaciones, servicios bancarios y suministro de energía).

Según las características de Pepillo Salcedo y región, se presume que las ciudades de Monte Cristi y Dajabón, que son más grandes, concentren una parte significativa de esta demanda debido al mayor desarrollo y diversificación de su economía, y respondan a las solicitudes de las obras, absorbiendo y multiplicando los efectos positivos de la fase de construcción. Es importante mencionar que las entrevistas realizadas en Pepillo Salcedo señalaron la disponibilidad limitada de casas de alquiler en la ciudad. Por lo tanto, en la opción de alojar a trabajadores de fuera de la región en casas alquiladas y no en alojamiento en el campamento de construcción, la demanda de estas casas puede extenderse a Monte Cristi y Dajabón. En Pepillo Salcedo también hay pocos hoteles, y no hay ningún banco.

Aunque se espera que se contrate solo 200 trabajadores para las obras de rehabilitación y expansión del puerto, la mayoría de ellos deben ser trabajadores especializados de fuera de la región. Su presencia debería causar un aumento, aunque sea pequeño, en el consumo y uso de productos y servicios en Pepillo Salcedo y la región. En cualquier caso, este aumento de la demanda puede llevar a contratar más trabajadores en las tiendas y empresas de servicios de la región, generando más ingresos y salarios, y el consiguiente potencial de consumo, si bien de forma temporal.

El efecto de este impacto será mayor en Pepillo Salcedo, que tiene el menor número de habitantes, y alberga las obras del puerto y el respectivo campamento de construcción.

Medidas de potenciación

Para maximizar los efectos positivos de este impacto, se proponen las siguientes medidas (sistematizadas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción** y **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad** del PGAS:

- El Contratista y los subcontratistas deben priorizar la adquisición de bienes y servicios en el mercado local, principalmente de Pepillo Salcedo;

- Debe haber articulación con los gobiernos de Pepillo Salcedo y de municipios cercanos, para identificar el potencial del mercado local para la compra de bienes y servicios para las obras;
- Con el apoyo del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad se debe divulgar una lista de productos y servicios con la posibilidad de compra local. Debe hacerse con anticipación para que los potenciales proveedores locales se encuentren preparados a satisfacer el incremento de la demanda.

La implementación efectiva de las medidas se verificará a través de la medida *Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS* del **Programa de Gestión Ambiental**.

Calificación del impacto resultante

En general, el impacto de la adquisición de bienes y servicios durante la fase de obras es positivo, de alta probabilidad de ocurrencia e indirecto. Es inmediato, tiene una duración correspondiente al período de construcción (corto plazo) y es reversible. Este es un impacto de magnitud media e importancia media (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Adquisición de bienes y servicios en el mercado local en la etapa de obras			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	All
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

8.04 - Pérdida de empleo y menor demanda en la economía local al final de las obras

Acciones impactantes	A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.16 Desmovilización de trabajadores
Componente Impactable	C.3.02 - Empleo y economía local

Análisis del impacto potencial

Como se evaluó anteriormente, el impacto del proyecto en las actividades económicas locales será positivo (incluidos el comercio y los servicios), debido al aumento de los recursos financieros canalizados a la región, el aumento de los ingresos de la creación de empleo y el aumento del consumo de bienes y servicios.

Sin embargo, este impulso de las economías locales se limitará al período de obras, causando una posible retracción al comienzo de la operación. Cuando las obras estén terminadas, la mayoría de los trabajadores abandonarán la región, además de los trabajadores locales, que serán desmovilizados, dejando de ocurrir el consumo de bienes y servicios asociado al proyecto.

En las obras del puerto, los efectos de estos impactos deben alcanzar principalmente el municipio de Pepillo Salcedo, que es más pequeño en comparación con otros municipios de la región, y en el que se llevarán a cabo las obras y se deberá implantar el campamento de construcción.

Sin embargo, no es suficiente analizar y evaluar el impacto en la perspectiva abstracta de la economía local. Más importante, para los efectos directos y potencialmente duraderos, es evaluar el impacto de la pérdida de empleo en los medios de vida de las familias afectadas.

El período de construcción, aunque sea de apenas 2 años, es lo suficientemente largo como para que las oportunidades de empleo generadas se conviertan en una fuente regular de ingresos, incluso si no son continuas, y de mejoría de la calidad de vida.

Con el fin de la fase de construcción, esta fuente de ingresos cesará, volviendo a las personas a situaciones más precarias. El cese de este impacto positivo para familias en situación de vulnerabilidad es un impacto negativo significativo.

Medidas de Mitigación

Si bien el impacto en la economía local y en las familias no se puede evitar en toda su extensión, se puede implementar una serie de medidas de mitigación (sistematizadas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción** y en el **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad** del PGAS, a saber:

- Proporcionar a los trabajadores contratados, información clara y objetiva sobre la duración de las obras de construcción y el puesto creado, para que puedan planificar y administrar sus vidas de manera informada;
- Durante la construcción, capacitar a los trabajadores, para permitirles realizar las tareas para las que fueron contratados y al mismo tiempo aumentar sus habilidades y empleabilidad después de que termine su contrato de trabajo referente a esta obra, incluso en alguna actividad relacionada con la operación/mantenimiento del proyecto;
- Mantener una cooperación estrecha y continua con autoridades, líderes y habitantes de las comunidades locales para aclarar y gestionar las oportunidades de empleo y de adquisición de bienes y servicios en el mercado local.

La implementación efectiva de las medidas se verificará a través de la medida *Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS* del **Programa de Gestión Ambiental**.

Calificación del impacto resultante

El impacto es negativo, con cobertura geográfica en el AII, pero principalmente en Pepillo Salcedo, donde están las obras y donde se instalará el campamento de construcción. Es un impacto relativo al final de la fase de construcción e inicio de la operación, es indirecto, con inducción a corto plazo y duración a medio plazo. La probabilidad de ocurrencia es alta, pero es reversible. Tiene una magnitud media y una importancia media (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Pérdida de empleo y menor demanda en la economía local al final de las obras			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	All
Etapas de ocurrencia	Final de la Implantación/inicio de la operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Medio Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

8.05 – Riesgo de impacto en la actividad pesquera

Acciones impactantes	A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón A.3.03 Manejo de buques A 3.04 Suministro de buques
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

Análisis del impacto potencial

En estudio realizado en la Bahía de Manzanillo por Cox et al. (2017), en que se recogieron datos sobre la pesca en Pepillo Salcedo, se entrevistaron 95 pescadores, que, según los autores, parecían ser la totalidad de los pescadores que pescaban en la Bahía en aquel momento.

Según el estudio, había una única Asociación de Pescadores, llamada “Guardianes Marino de la Bahía de Manzanillo”.

Para este EIAS, se realizaron nuevas entrevistas con representantes de esa asociación, y con pescadores. Según lo levantado durante las entrevistas, la asociación está compuesta por 50 pescadores activos pero su membresía puede llegar a los 80 miembros.

Los pescadores comercializan los pescados directo con las pescaderías. Para la pesca utilizan pequeñas embarcaciones (botes o canoas).

Como se evaluó en el impacto 5.01 del componente Fauna Terrestre y Acuática, las obras de implantación de las celdas circulares para el nuevo muelle, que se realizarán dentro del agua, pueden causar cambios en la calidad del agua, lo que puede reflejarse en impactos sobre la abundancia de peces.

Sin embargo, las áreas utilizadas para la pesca no coinciden con las áreas del Puerto. Como se informó, existen áreas con pesca restringida cerca del puerto, las cuales son respetadas por los pescadores, quienes suelen pescar en las siguientes localidades: Punta Presidente, Punta Luna, Laguna en el Parque Nacional de Estero Balsa y Cayos Siete Hermanos (ver **Figura 5.3.2.2.b**).

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	299

En la fase operativa, con el aumento esperado del tráfico de buques en la Bahía de Manzanillo, será necesario conciliar las rutas de los buques con las áreas actualmente utilizadas por los pescadores y con las áreas de pesca del Manual de Pesca a ser publicado por CODOPESCA, para que no exista conflicto entre las dos actividades.

Además, el mayor número de buques aumenta el riesgo de accidentes con fugas de combustible y también puede introducir especies invasoras o exóticas mediante la eliminación del agua de lastre, lo que también interfiere con la calidad del agua y la biota acuática en la Bahía.

Medidas de Mitigación

Para acompañar los posibles cambios en la actividad pesquera causados por el proyecto de ampliación del Puerto de Manzanillo, en sus diferentes fases, se propone implementar el **Programa de Monitoreo de la Actividad Pesquera y de Apoyo a la Pesca Artesanal** como parte del PGAS.

Como parte del Programa, se propone un monitoreo semanal de los desembarques en la fase de construcción, y mensualmente en los primeros años de la operación, para verificar los datos biométricos de las especies desembarcadas (longitud y peso estándar).

También prevé la aplicación de entrevistas periódicas con una muestra de pescadores, durante la construcción y en los primeros años de operación, para recoger datos sobre el consumo y comercialización de pescado, el esfuerzo pesquero, las variaciones en la actividad y su importancia económica para las familias. Es importante que se desarrollen dos modelos diferentes de entrevistas, uno para los pescadores artesanales y otro para los comerciales.

Además del Programa de Monitoreo de Actividad Pesquera, también se implementarán, como parte del **Plan de Control Ambiental de la Construcción**, medidas para la gestión de efluentes y para control de las actividades de construcción, con el fin de evitar la contaminación. También se implementará un **Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera**.

Para identificar los impactos en la comunidad de pez, las medidas recomendadas están presentadas en el **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina** que prevé inventariar y monitorear las comunidades de la biota acuática, lo que incluye la identificación de los migradores y la evaluación de la calidad del hábitat.

Calificación del impacto resultante

Aplicando las medidas previstas en los planes y programas listados arriba, este impacto se clasifica como negativo, de las fases de construcción y operación, indirecto, reversible, de alcance en el AII acuática, de corto plazo de inducción y largo plazo de duración. La probabilidad de ocurrencia es baja, así como la magnitud. La importancia se considera alta.

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgo de impacto en la actividad pesquera			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AII
Etapas de ocurrencia	Construcción y Operación	Incidencia	Indirecto

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	300

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgo de impacto en la actividad pesquera			
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Alta		

Impactos en Infraestructura, Equipamiento Social y Servicios Públicos

9.01 - Aumento de la demanda de servicios de salud

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.02 Movilización del campamento de construcción
Componente Impactable	C.3.03 - Infraestructura, equipamiento social y servicios públicos

Análisis del impacto potencial

El campamento de construcción a ser implementado tendrá instalación de apoyo médico ambulatorio. Sin embargo, esta instalación no tendrá la estructura suficiente para manejar todos los casos que puedan ocurrir durante las obras. La mayor demanda de infraestructura de salud puede ocurrir durante la construcción y está relacionada con el riesgo de accidentes laborales inherentes a este tipo de obra, incluso con las medidas preventivas adoptadas, con la adopción de los Procedimientos de Trabajo Seguro - PTS y la capacitación en salud y seguridad prevista en el **Programa de Salud y Seguridad Laboral** del PGAS.

Además del aumento de la demanda de servicios de salud asociada a los accidentes de trabajo, ahora también se debe considerar la búsqueda de servicios de salud asociada a los casos de trabajadores infectados por el nuevo coronavirus (COVID-19).

Todas estas situaciones pueden generar una demanda adicional de las infraestructuras de salud instaladas en las ciudades del AII, principalmente de Pepillo Salcedo, más también otras cercanas con infraestructuras de mayor capacidad, como Monte Cristi y Dajabón.

Como se establece en la **Sección 5.4.1.2** y confirmado por las entrevistas, la infraestructura de salud en Pepillo Salcedo, donde el impacto tiende a ser más grande, es compuesta de 1 Hospital y 5 UNAPs (Unidades de Atención Primaria). Según la entrevista, el Hospital de Pepillo Salcedo tiene 40 camas y sala de parto, pero no tiene muchos especialistas. Es recién inaugurado y su capacidad está por encima de la demanda, o sea, es poco utilizado. Especialidades como Cardiología, Ortopedia y Dermatología, por ejemplo, se buscan en otras ciudades como Monte Cristi, Mao y Santiago de los Caballeros. Monte Cristi y Dajabón tienen un hospital cada uno y 9 y 13 UNAPs, respectivamente.

Medidas de Mitigación

Considerando el escenario descrito anteriormente, se proponen las siguientes medidas (sistematizadas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**, en el **Programa de Salud y Seguridad Laboral** y en el **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad** del PGAS):

- El Contratista debe garantizar instalación de salud con suficiente capacidad de respuesta en el campamento de construcción para minimizar el riesgo de sobrecargar los servicios de salud de Pepillo Salcedo y ciudades cercanas;
- Además de la instalación de salud en el campamento, la medida principal para mitigar la mayor demanda de servicios de salud es garantizar la implementación de medidas de prevención de accidentes laborales y gestión de riesgos de salud y seguridad, implementando un Programa de Salud y Seguridad Laboral, de conformidad con la legislación dominicana y los requisitos internacionales.

La implementación efectiva de las medidas se verificará a través de la medida *Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS* del **Programa de Gestión Ambiental**.

Calificación del impacto resultante

Teniendo en cuenta que el Contratista proporcionará al campamento de construcción la infraestructura de atención médica necesaria e implementará adecuadamente las medidas mencionadas arriba, el impacto en las infraestructuras de salud de Pepillo Salcedo y otras ciudades de la región se clasifica como negativo, de ocurrencia en la fase de implantación, de incidencia indirecta, inducción y duración de corto plazo (período de obras). Es reversible y su probabilidad de ocurrencia puede considerarse baja. La magnitud se consideró baja por el número esperado de trabajadores, pero la importancia se consideró media, considerando la capacidad de la infraestructura de salud en el AI.

Calificación del impacto (atributos)			
Aumento de la demanda de servicios de salud			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AI y región
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Media		

9.02 - Afectación de las condiciones del tráfico terrestre y marítimo

Acciones impactantes	A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.3.05 Operación de las carreteras de acceso al puerto A.3.06 Mantenimiento de rutina
Componente Impactable	C.2.03 - Infraestructura, equipamiento social y servicios públicos

Análisis del impacto potencial

En la etapa de obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, las carreteras existentes serán muy utilizadas por los vehículos de construcción, para transportar trabajadores y materiales, así como para conducir la maquinaria necesaria al campamento y local de las obras. También se utilizará las carreteras para transportar la piedra triturada que se utilizará para relleno de las celdas circulares y para transportar las piezas de acero para ensamblar las celdas. Estas partes de acero también pueden ser traídas por mar, así como los equipos más grandes, como las grúas.

Las carreteras que deberían usarse más son las Carreteras 45 y 1.

Este aumento en el tráfico en las carreteras utilizadas por los vehículos de la obra (vehículos pesados) tenderá a causar degradación del pavimento de la vía, incomodidades a la gente que vive alrededor de las estradas y aumentar el riesgo de accidentes de tráfico y atropellamientos. A lo largo de las vías de acceso al puerto hay tramos que interceptan aglomerados de población, como El Copey, y otros con casas aisladas. En estos tramos con gente viviendo en el entorno hay mayor riesgo de accidentes, especialmente por atropellamiento. La circulación de los vehículos de construcción aumenta así este riesgo.

Además del riesgo de accidentes, la circulación de maquinaria y vehículos dentro de las zonas urbanas y en las zonas más pobladas del entorno causará incomodidades relacionadas con el aumento de ruido, polvo y emisiones de gases de combustión. Las circulaciones deben realizarse a baja velocidad y con las precauciones necesarias. Más detalles de las incomodidades se

En relación con el transporte marítimo, no se espera que el aumento del tráfico en la Bahía de Manzanillo asociado con las obras sea significativo, dado que al final de las obras no habrá tal actividad y que hay pocos equipos y materiales que, debido a su tamaño, requieren transporte por buques.

De todos modos, este aumento en el flujo de embarcaciones debería tener algún impacto en el flujo de embarcaciones que actualmente usan el puerto, y que no dejarán de usar incluso durante las obras, como se menciona en la **Sección 3.1.2**, y en el uso de la bahía por parte de los pescadores artesanales.

Medidas de Mitigación

Este impacto puede evitarse o mitigarse mediante la adopción de medidas apropiadas (sistematizadas en el PGAS, principalmente en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**, con énfasis en el Control de Tráfico de Construcción y el Código de Conducta para Trabajadores; el **Programa de Gestión Ambiental**; y el **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**), a saber:

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	303

- Respetar escrupulosamente los límites de velocidad y conducir a velocidad moderada en áreas pobladas;
- Instalar señalización de tráfico en las carreteras y caminos locales que se utilizarán para las obras, en los tramos que cruzan comunidades;
- Tener especial cuidado en las áreas donde hay más tráfico de peatones y donde hay comercio en las banquetas de las carreteras;
- El cruce dentro de áreas pobladas debe realizarse a velocidad reducida y con las precauciones necesarias;
- Mantener los vehículos en buenas condiciones de trabajo y de seguridad;
- Reparar el revestimiento de las carreteras menores, en caso de daños graves, y reemplazar las condiciones del tráfico al final de las obras.

En lo que respecta al tráfico marítimo, debe realizarse gestión con la administración portuaria a fin de intensificar las medidas de vigilancia y control del tráfico marítimo ya adoptadas.

La implementación efectiva de las medidas se verificará a través de la medida *Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS* del **Programa de Gestión Ambiental**.

Calificación del impacto resultante

El impacto del proyecto en las condiciones de tráfico terrestre y marítimo se sentirá en el AII. Tiene incidencia directa, inducción inmediata y duración a corto plazo (hasta el final de las obras). Es reversible y de alta probabilidad de ocurrencia. Tiene una magnitud media y una importancia media para las carreteras, y baja para la Bahía (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Afectación de las condiciones del tráfico terrestre y marítimo			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AII
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja (marítimo) a Media (terrestre)		
Importancia	Baja (marítimo) a Media (terrestre)		

9.03 - Sobrecarga temporal de los sitios de eliminación de residuos sólidos

Acciones impactantes	A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón A.2.10 Obra civil A.2.14 Operación del campamento de construcción A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
Componente Impactable	C.2.03 - Infraestructura, equipamiento social y servicios públicos

Análisis del impacto potencial

Para las obras del puerto se planea implementar un campamento de construcción en Pepillo Salcedo, en el área del puerto actual. El campamento contará con las siguientes instalaciones:

- Oficina administrativa
- Cocina y comedor
- Baños y vestuarios
- Taller mecánico
- Central de hormigón
- Central de combustibles
- Almacén de material
- Caseta de seguridad
- Depósito de Residuos
- Ambulatorio

No se espera que el campamento tenga alojamiento para los trabajadores.

En las instalaciones del campamento se generarán los tipos más diversos de residuos, incluidos los residuos domésticos (o comunes) y los residuos peligrosos, como se detalla a continuación:

- Residuos comunes (residuos de oficina, restos de comida, envases de alimentos, papel higiénico, restos de EPP);
- Residuos de ambulatorios;
- Residuos del taller (aceites usados, envases, toallas usadas y otros materiales sucios con aceite, piezas, neumáticos, baterías de automóviles, lámparas);
- Escombros (papel, cartón y envases de plástico, restos de material eléctrico, hierro, madera, restos de concreto, albañilería);
- Residuos de concreto y sedimento acumulado en el área de lavado de la mezcladora de concreto;
- Tierra contaminada como resultado de posibles fugas o derrames de gasolina, productos derivados del petróleo, aceites y grasas y otros productos químicos.

Se estima que la generación de estos residuos sólidos en el campamento y frentes de construcción representarán un impacto en la infraestructura de eliminación de residuos, pero no de Pepillo Salcedo, que no tiene un relleno sanitario, sino una zona de eliminación de residuos sin licencia, que no podrá ser utilizada por el Contratista para descartar los residuos de las obras.

El Contratista debe buscar una alternativa de eliminación adecuada en un municipio cercano. En cualquier caso, hay que considerar que no se espera que se genere un volumen muy grande de residuos, ya que el número de trabajadores involucrados es sólo de 200.

Durante la operación del Puerto ampliado también se generará una mayor cantidad de residuos, derivados tanto de sus actividades operativas como de las embarcaciones que atracarán en el Puerto (ver lista en la **Tabla 5.4.1.a** del Programa de Gestión Ambiental para la Fase de Operación, en el **Capítulo 7.0**). Actualmente, los residuos del puerto son recogidos por el Ayuntamiento de Pepillo Salcedo. Sin embargo, el municipio no cuenta con relleno sanitario, como mencionado anteriormente. Así, se considera que los residuos generados en la fase de

operación del puerto ampliado seguirán impactando la infraestructura de disposición de residuos, pero no del municipio de Pepillo Salcedo, ya que el área sin licencia no debe ser utilizada. Se deb buscar un relleno sanitario autorizado en un municipio más cercano.

Medidas de Mitigación

Como parte de las medidas para la gestión de los residuos sólidos generados en el campamento y los frentes de construcción del proyecto, en primer lugar, se prevé la implementación de un Depósito de Residuos en el campamento, donde los residuos se almacenarán temporalmente hasta el destino final.

En este Depósito de Residuos, los residuos se separarán por tipo, para su posterior dirección al destino final.

Los residuos orgánicos pueden ser tratados en área del campamento mediante compostaje, o destinados a vertedero sanitario.

La parte reciclable de los residuos se destinará a la reutilización y el reciclaje. Los residuos reciclables pueden venderse o donarse a empresas con licencia adecuada.

Los residuos peligrosos y los no inertes que no pueden reciclarse se destinarán a procesadores finales autorizados o pueden incinerarse.

Los residuos comunes y los inertes se podrán disponer en un vertedero debidamente autorizado, debiendo el Contratista hacer las debidas tratativas con la municipalidad del municipio donde hay un vertedero.

Como Pepillo Salcedo no dispone de vertedero sanitario, el Contratista debe buscar una alternativa de eliminación adecuada en un municipio cercano. También se puede instalar un vertedero en zanjas en área del campamento, siguiendo las especificaciones del proyecto para evitar la contaminación del suelo y las aguas subterráneas.

Las medidas de gestión de residuos son parte del **Plan de Control Ambiental de la Construcción** de PGAS, que también incluye la Capacitación Ambiental de Trabajadores, a través del cual los trabajadores serán informados de las prácticas apropiadas de gestión de residuos que se seguirán en el campamento y frentes de construcción. Las medidas serán adoptadas por el Contratista y los subcontratistas, con supervisión a cargo de la UEPFRE bajo el **Programa de Gestión Ambiental**.

Para la fase de operación, las medidas a seguir se establecen en el **Programa de Gestión Ambiental para la Fase de Operación**.

Calificación del impacto resultante

Considerando la correcta implementación de las medidas previstas en el PGAS para este impacto, se clasifica el mismo como negativo, de cobertura geográfica en el AII o difuso.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	306

Debe ocurrir en las fases de implantación y operación del proyecto, con incidencia indirecta, siendo de inducción a corto plazo, corta duración para la fase de construcción y larga duración para la fase de operación. Es completamente reversible y su probabilidad de ocurrencia puede considerarse baja. Debido a la cantidad de residuos que se generarán, la magnitud se consideró baja. Sin embargo, debido a la precariedad de la infraestructura de eliminación de residuos de la región y al riesgo de eliminación inadecuada por parte del proyecto, la importancia se considera media (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Sobrecarga temporal de los sitios de eliminación de residuos			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	All o difuso
Etapas de ocurrencia	Construcción / Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo (construcción) / Largo Plazo (operación)
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Media		

9.04 – Riesgo de migración relacionada al proyecto y consecuente presión sobre la infraestructura y servicios

Acciones impactantes	A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo
Componente Impactable	C.2.03 - Infraestructura, equipamiento social y servicios públicos

Análisis del impacto potencial

Si se cumple el objetivo de la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, que corresponde a una intensificación del volumen de exportaciones e importaciones en el mismo, esto puede reflejarse en un aumento futuro en las áreas de producción agrícola de productos que hoy se transportan a través de ese puerto, principalmente banano. También puede reflejar un aumento en la producción en las zonas francas de Santiago de los Caballeros y de Haití y Dajabón, ya que se pretende atraer estos productos a este puerto a través de mejoras en las carreteras de acceso (Componente 2 del Programa, objeto de una Evaluación Ambiental y Social específica).

Además, es importante mencionar que, a pesar de ser prevista la contratación de solo 200 trabajadores en las obras, la información obtenida en campo es de haber muchos haitianos que entran y salen de Pepillo Salcedo, y que trabajan como albañiles. Por lo tanto, existe el riesgo de que también haya migración relacionada con la busca por trabajo durante la construcción.

A través de la información obtenida en una entrevista durante el trabajo de campo para el presente EIAS, se verificó que hay una comunidad flotante de haitianos que viven al norte del

distrito de Santa María, con un total de entre 2,500 y 3,000 personas, que trabajan por períodos en las plantaciones de banano y arroz en la región.

Con un posible aumento futuro en las áreas de cultivo de estos y otros productos agrícolas que pueden exportarse a través del puerto, existe el riesgo de que un mayor número de migrantes se vean atraídos en busca de oportunidades de empleo, principalmente haitianos, lo que se ve facilitado por la proximidad del proyecto con la divisa entre los países.

El aumento de esta población migrante puede ejercer presión sobre las instalaciones públicas, equipamientos sociales, especialmente de atención médica, y otros servicios en la región, reduciendo la calidad de estos para la población local.

Medidas de Mitigación

Para verificar y monitorear este riesgo, se propuso el **Programa de Monitoreo del Flujo Migratorio**, como parte del PGAS.

En caso de un aumento de la población migrante, se informará al gobierno de la República Dominicana para que tome las medidas necesarias.

Calificación del impacto resultante

Considerando que el riesgo se materializa, el impacto resultante es negativo, difuso, de las fases de construcción y operación, indirecto, de largo plazo de inducción y de duración. Es reversible y de baja probabilidad. Se considera de baja magnitud y media importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgo de migración relacionada al proyecto y consecuente presión sobre la infraestructura y servicios			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	Difuso
Etapas de ocurrencia	Construcción y Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Media		

Impactos en la Salud y la Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores

10.01 – Aumento del riesgo de endemias, enfermedades infecciosas y accidentes laborales

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores
	A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos
	A.2.04 Demolición de mejoras
	A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo
	A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas
	A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón
	A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón
	A.2.09 Movimiento de tierra para adecuación de la playa de acopio o retro área
	A.2.10 Obra civil
	A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno
	A.2.12 Montaje industrial
	A.2.13 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente
	A.2.14 Operación del campamento de construcción
	A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
	A.2.17 Recuperación de las áreas de intervención directa
Componente Impactable	A.3.02 Manejo de carga
	A.3.06 Mantenimiento de rutina
C.3.04 - Salud y seguridad de la comunidad y de los trabajadores	

Análisis del impacto potencial

Algunos de los trabajadores que se contraten deben ser de la región, pero la mayoría deben venir de fuera debido al grado de complejidad de algunas actividades que se llevarán a cabo para el proyecto de ampliación del puerto. Por esta razón, no se descarta el riesgo de introducción y / o propagación de vectores y / o enfermedades contagiosas. En este contexto, tales riesgos están asociados con los siguientes aspectos:

- Trabajadores procedentes de otros lugares y posiblemente afectados por enfermedades en la región, o que, portadores asintomáticos de algunas afecciones, actúan como vectores, considerando principalmente las enfermedades transmitidas por el agua y las transmitidas por insectos vectores (mosquitos, moscas y barberos);
- Cualquier sobrecarga en los sistemas de saneamiento que resulte en una mayor incidencia de enfermedades transmitidas por el agua;
- Un posible aumento de infecciones de transmisión sexual, como resultado del contacto entre el contingente de trabajadores y la población local.

Durante la fase de obras, no se esperan variaciones en el número de enfermedades transmitidas por el agua, relacionadas con los trabajadores de la construcción. Por lo tanto, los esfuerzos más importantes deberían centrarse en la prevención de las enfermedades de transmisión sexual y las medidas para prevenir las enfermedades transmitidas por vectores, en particular el dengue, la fiebre Chikunguña, el zika y la malaria.

Como se ha señalado en la **Sección 5.4.1.2**, hay un gran número de registros de dengue y malaria en la provincia de Monte Cristi, donde está ubicado el proyecto. Ya los registros en nivel

municipal apuntan 21 casos de VIH / SIDA para Pepillo Salcedo, número que es más grande que los 16 casos registrados en Monte Cristi, que tiene más habitante.

Además de los problemas discutidos anteriormente, el trabajo de construcción involucrará una serie de actividades con riesgos específicos para la salud y seguridad de los trabajadores, de las cuales las siguientes se destacan como de alto riesgo:

- Transporte, manejo y almacenamiento de maquinaria, equipo y herramientas de trabajo;
- Transporte, manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos, incluidos combustibles y materiales inflamables;
- Operación de maquinaria y equipo;
- Transporte de personas;
- Exposición a altos niveles de ruido al operar máquinas y motosierras;
- Excavaciones;
- Trabajos en altura;
- Trabajo subacuático;
- Tala de árboles;
- Trabajos con riesgos eléctricos;
- Trabajos a altas temperaturas.

Los riesgos resultantes de estas actividades varían significativamente, desde lesiones menores hasta casos más graves con riesgo de muerte. La importancia de estos riesgos dependerá en gran medida de la implementación de medidas de gestión apropiadas y su cumplimiento por parte de los trabajadores.

Parte de la fuerza laboral a contratar es local y la mayoría de estos trabajadores, a pesar de ser conscientes de los riesgos identificados anteriormente, no tienen la costumbre de adoptar las medidas de protección adecuadas, incluido el uso de equipos de protección personal (EPP). Así, es probable que ocurran algunos accidentes durante los trabajos.

No menos importantes y actuales son los riesgos de propagación del nuevo coronavirus (Covid-19). En vista de la condición de pandemia que golpeó al mundo en el año 2020 y que continúa extendiéndose en 2021, este es un impacto que también debe ser considerado.

Dado el alto nivel de contagio del virus por vía respiratoria, y su grado de letalidad, no se descarta que la llegada de trabajadores, o incluso los trabajadores locales, puedan transmitir la enfermedad a la población.

Esta condición es aún más grave debido a la dificultad del proceso de vacunación en todo el mundo.

Medidas de Mitigación

Debido al impacto potencial identificado, se proponen las siguientes medidas de mitigación (sistematizadas en el PGAS, principalmente en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**, con énfasis en el Código de Conducta para Trabajadores, la Gestión de Agua y Efluentes, la Gestión del Campamento de Construcción y en la Contratación y Capacitación Laboral; el

Programa de Salud y Seguridad Laboral; y el Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad):

- Implementar el Plan Integral de Salud y Seguridad (PISS) para la fase de construcción, que cumple con los requisitos de la legislación dominicana, así como los requisitos establecidos en las salvaguardas operacionales del BID sobre condiciones de trabajo, salud y seguridad. Este plan debe ser preparado por el Contratista y debe ser aprobado por la UEPFRE. El Contratista será responsable de la implementación del PISS y del monitoreo interno de su cumplimiento (en particular con los subcontratistas). La UEPFRE será responsable de la supervisión externa del cumplimiento del PISS, incluida la identificación de situaciones de incumplimiento, y de sus medidas correctivas;
- Asegurar que tanto el Contratista como la UEPFRE tengan empleados debidamente calificados en Seguridad y Salud Ocupacional;
- En el campamento de construcción, garantizar condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las áreas sociales, en particular en el área del comedor y baños;
- Garantizar condiciones de alojamiento adecuadas para los trabajadores, incluso en casas alquiladas, si es el caso;
- Antes de comenzar el trabajo, los trabajadores deben estar capacitados en: (a) riesgos potenciales asociados con las actividades que emprenderán; b) medidas de seguridad; c) primeros auxilios;
- Asegurar que todos los trabajadores tengan EPP y hagan uso permanente de ellos durante su estadía en las obras;
- En caso de accidentes o incidentes con los trabajadores, el Contratista informará a la UEPFRE inmediatamente después de que ocurran;
- Tomar las medidas preventivas necesarias, a saber, información y capacitación de los trabajadores sobre conductas de riesgo y atención preventiva, incluido el uso de condones.

La implementación efectiva de las medidas se verificará a través de la medida *Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS* del **Programa de Gestión Ambiental**.

En cuanto a las medidas sanitarias para la prevención del nuevo coronavirus, es de suma importancia adoptar las prácticas recomendadas por la OMS y también las presentadas en la Nota Técnica N° IDB-TN-01909, que trata de las recomendaciones para prevenir y gestionar los riesgos para la salud por el contagio de COVID-19 en proyectos de desarrollo financiados por el BID. Dentre las prácticas, destacan:

- Garantizar que el Contratista desarrolle un Plan de Prevención y Respuesta al Covid-19;
- Garantizar la implementación de las acciones preventivas y de control relacionadas con la gestión del COVID-19, que sean establecidas por las instituciones dominicanas;
- Implementar protocolos de bioseguridad para la recepción de materiales a ser utilizados en las obras;
- Capacitar a todos los trabajadores del proyecto y mantener campañas de concientización para la prevención del contagio;
- Planificar los trabajos y prepararse para dejar las obras en condiciones seguras;
- Notificar a las autoridades de salud pública correspondientes sobre la existencia de cualquier caso potencial de COVID-19 en el proyecto;

- Incluir en el Plan de Relaciones y Participación Comunitaria las actividades de difusión de información a los trabajadores y la población cercana al proyecto sobre las medidas para prevenir la contaminación y la transmisión del COVID-19.

Calificación del impacto resultante

Este es un impacto negativo, cuya parte relacionada con el riesgo de endemias y enfermedades infecciosas es indirecta, de alcance en el AID y AII, con baja probabilidad, parcialmente reversible, inducción y duración a corto plazo. Tiene baja magnitud e importancia, debido al número esperado de trabajadores y la distancia relativa entre los frentes de trabajo y la población más cercana de Pepillo Salcedo (ver la Tabla a continuación).

La parte relacionada con los accidentes laborales es negativa, directa, de alcance en el AID, con una probabilidad media, inducción y duración a corto plazo, generalmente reversible, pero puede tener consecuencias irreversibles de magnitud media e importancia media (ver Tabla a seguir).

Calificación del impacto (atributos)			
Aumento del riesgo de endemias, enfermedades infecciosas y accidentes laborales			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID y AII
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo / Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja / Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja a Media		
Importancia	Baja a Media		

Impactos en la Calidad de Vida de la Población

11.01 - Generación de expectativas en la población

Acciones impactantes	A.1.01 Divulgación del proyecto A.1.02 Estructuración operacional Inicial A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.02 Movilización del campamento de construcción A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

Análisis del impacto potencial

Los impactos sociales no comienzan con la fase de construcción, sino en el momento en que las partes potencialmente afectadas o interesadas por un proyecto en particular se dan cuenta de su existencia, ya sea a través de noticias públicas, a través de consultas y reuniones con entidades y autoridades locales, de las inspecciones de campo de topografía, ingeniería y para los estudios ambientales, incluidas las entrevistas con la población y otras situaciones.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	312

Las noticias y la presencia de técnicos relacionados con el proyecto en la región crean temores sobre posibles impactos negativos, como incomodidades provocadas por las actividades de obras; la presencia de trabajadores de fuera de la región; entre otros. También generan expectativas positivas, como la posibilidad de empleo en la obra; aumento en la recaudación de impuestos por parte del municipio, llevando a mejores servicios para la población; otros beneficios para la comunidad en general; entre otras.

En caso de incertidumbres resultantes de la falta de información sobre el proyecto y la interacción entre personas potencialmente afectadas e interesadas, tanto los temores como las expectativas pueden ser exagerados o pueden no corresponder en absoluto con la realidad resultante del proyecto. Las situaciones de incertidumbre pueden crear preocupación y angustia e incluso pueden conducir a actitudes y acciones de contestación y conflicto.

Medidas de Mitigación y Potenciación

Por lo tanto, es importante y necesario, lo antes posible, desarrollar procesos de información, comunicación y participación con las comunidades afectadas y partes interesadas sobre las características del proyecto y los posibles impactos, para reducir la incertidumbre y, por otro lado, recoger contribuciones al diseño de las mejores soluciones de mitigación de impactos.

En el contexto de este EIAS, se realizaron contactos y entrevistas con las autoridades y partes interesadas de Pepillo Salcedo. El contacto realizado y la información recogida durante las entrevistas (ver **Tabla 5.4.a** de la **Sección 5.4**) ya se considera el primer paso para preparación de las dos rondas de consultas a ser realizadas en Pepillo Salcedo, correspondiente al mapeo de actores. En estas consultas se informará a la población sobre el proyecto y sus justificaciones, además de aclarar sobre los estudios ambientales en curso. En la segunda ronda, se presentará la lista de impactos identificados y los programas y medidas que se pretende implementar para prevenir, controlar, mitigar e/o compensar los impactos. Con esto, la versión final de EIAS incluirá las contribuciones hechas por la población en las dos rondas de consulta.

Todas estas medidas están sistematizadas en el **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad** del PGAS. La implementación efectiva de las medidas se verificará a través de la medida *Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS* del **Programa de Gestión Ambiental**.

Calificación del impacto resultante

Se trata de un impacto con vectores negativo y positivo, de ocurrencia cierta, pero reversible, de alcance geográfico en el AI, que comienza en la etapa de planificación, pero se relaciona principalmente con la fase de construcción. Es directo, inmediato y de corto plazo de duración. La magnitud y la importancia son muy variables y, en algunos casos, pueden ser altas (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Generación de expectativas en la población			
Naturaleza	Negativo y Positivo	Localización y espacialización	All
Etapas de ocurrencia	Planificación y Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		

11.02 - Impactos adversos generados en la comunidad local por la afluencia de trabajadores de otras regiones durante las obras

Acciones impactantes	A.1.01 Divulgación del proyecto A.1.02 Estructuración operacional Inicial A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.02 Movilización del campamento de construcción A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

Análisis del impacto potencial

Las obras de rehabilitación y ampliación del puerto involucrarán a alrededor de 200 trabajadores, algunos de los cuales vendrán de otras regiones de la República Dominicana, y posiblemente incluso del Haití, que está muy cerca.

La presencia de personas externas durante cerca de 2 años puede tener efectos positivos en Pepillo Salcedo, donde están las obras (especialmente en términos de consumo de bienes y servicios), pero también puede ser una fuente de perturbación e incluso conflicto, por el consumo excesivo de alcohol, posibles actos menores de criminalidad y otros comportamientos inapropiados.

Considerando la generación de solo 200 empleos, y que una parte de ellos debe ser contratada en la propia región, se cree que el riesgo de conflictos entre los trabajadores y la población de Pepillo Salcedo es bajo.

Además, el establecimiento de estándares estrictos de conducta por parte del Contratista constructora son medidas que mitigan el riesgo de que ocurra este impacto. Sin embargo, tales mitigaciones no eximen la importancia del riesgo, que no debe ignorarse.

La evaluación correcta de este impacto es difícil ya que su importancia dependerá de la capacidad de gestión de las diferentes partes involucradas en las obras, en particular el MOPC y el Contratista, y de los mecanismos de seguimiento y monitoreo a ser implementados.

Por fin, cumple señalar que Pepillo Salcedo ya es una ciudad de frontera y, por lo tanto, ya está frecuentada por trabajadores y visitantes de áreas limítrofes.

Medidas de Mitigación

Dicho impacto debe considerarse seriamente y seguirse adecuadamente, con el monitoreo de la implementación y la efectividad de las medidas de mitigación enumeradas a continuación (sistematizadas en el PGAS, principalmente en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**, con énfasis en el Código de Conducta para Trabajadores, la Capacitación Ambiental de Trabajadores, y la Contratación y Capacitación Laboral; en el **Programa de Salud y Seguridad Laboral**; y en el **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**):

- Establecer un Código de Conducta para todos los trabajadores involucrados en las obras, describiendo sus derechos y obligaciones, incluso con respecto a las relaciones con la comunidad local. Este Código debe ser divulgado y explicado a los empleados durante su contratación y firmado por todos al firmar sus contratos de trabajo. El incumplimiento de este código debe estar asociado con sanciones salariales y, en situaciones graves, el despido de infractores;
- Empezar acciones de sensibilización para los trabajadores con respecto a: i) conductas inapropiadas para evitar en el contacto con la comunidad; ii) promover el respeto y las buenas relaciones con la comunidad; iii) evitar conductas de riesgo para la salud y adopción de cuidado preventivo para evitar enfermedades infecciosas y enfermedades sexualmente transmisibles;
- Con respecto a las infecciones de transmisión sexual, se recomienda poner condones a disposición de los trabajadores;
- Definir e implementar un Mecanismo de Manejo de Reclamos que sea efectivo y accesible a la comunidad, que permita la identificación temprana de problemas y la mitigación oportuna. Los procedimientos para usar este mecanismo deben ser fáciles de entender y utilizar y deben ser explicados adecuadamente a la población;
- En el caso de que el Contratista o el MOPC contraten servicios de vigilancia para proteger a los trabajadores y los bienes relacionados con las obras, es esencial asegurarse de que el personal de seguridad contratado para este fin se comporte de manera adecuada, sin el uso de fuerza desproporcionada a posibles situaciones de conflicto, evitando riesgos significativos para la comunidad.

La implementación efectiva de las medidas se verificará a través de la medida *Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS* del **Programa de Gestión Ambiental**.

Calificación del impacto resultante

Se trata de impacto negativo, de media a alta probabilidad de ocurrencia, de alcance geográfico en el AII, ya que las obras y el campamento de construcción están muy cerca de la zona urbana de Pepillo Salcedo, y los trabajadores deberán asistir a la ciudad, utilizando su estructura de comercio, servicios y ocio.

La inducción del impacto es de corto plazo y la duración también a corto plazo (período de construcción). Es directo y reversible. Debido a la cantidad de trabajadores y al tamaño de Pepillo Salcedo, se considera magnitud e importancia como medias.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	315

Calificación del impacto (atributos)			
Impactos adversos generados en la comunidad local por la afluencia de trabajadores de otras regiones durante las obras			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	All
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media a Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

11.03 – Incomodidades generales a la población más cercana

Acciones impactantes	A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos
	A.2.04 Demolición de mejoras
	A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo
	A.2.06 Construcción de las celdas circulares de tablestacas
	A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón
	A.2.08 Obras de restauración del muelle espigón
	A.2.09 Movimiento de tierra para adecuación de la playa de acopio o retro área
	A.2.10 Obra civil
	A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno
	A.2.12 Montaje industrial
	A.2.14 Operación del campamento de construcción
	A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
	A.2.17 Recuperación de las áreas de intervención directa
	A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo
	A.3.02 Manejo de carga
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

Análisis del impacto potencial

Algunas actividades de las obras tienen el potencial de afectar el bienestar de las poblaciones más cercanas a los frentes de construcción, debido al aumento del ruido, emisiones atmosféricas y vibraciones. Las incomodidades por el aumento e interrupciones en el tráfico durante las obras ya se evaluaron en el impacto 9.02.

En cuanto a las obras del puerto, se puede observar que hay pocas casas situadas cerca de la playa y que podrían ser perturbadas por el ruido y las vibraciones causados por los trabajos de construcción del nuevo muelle y de restauración del muelle actual. Los límites del barrio de Pepillo Salcedo más cercano a las obras están a unos 600 m de distancia. Por otro lado, este barrio está a menos de 150 m las obras de adecuación de la playa de acopio.

El tráfico de vehículos pesados en los accesos internos y en las carreteras, y el funcionamiento de equipos de gran tamaño en el área del puerto y del campamento, causará incomodidades a

la población más cercana por el aumento del ruido y vibración. Además, en los accesos internos y en las áreas de construcción, donde el suelo estará expuesto, el tráfico de vehículos y equipos provocará la emisión de polvo. Esto también ocurrirá en el patio de agregados en el campamento, cerca de la central de hormigón. Para el polvo, la condición más crítica debe ocurrir en la estación seca.

Además del polvo, también deben considerarse las incomodidades causadas por las emisiones de gases del equipo utilizado, como camiones y grúas.

Durante la operación del puerto ampliado, con la intensificación de las operaciones de carga y descarga de buques, funcionamiento de grúas y tráfico de camiones entrando y saliendo del Puerto, los niveles de ruido y vibraciones pueden aumentar, perturbando a la población del área urbana de Pepillo Salcedo que está más cercana al puerto.

Medidas de Mitigación

Las medidas de mitigación para este impacto, sistematizadas en el PGAS, son principalmente las incluidas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción** (Control de Calidad del Aire y Emisión de Ruido y Vibraciones, Gestión de Campamentos de Construcción, Control de Tráfico de Construcción, Contratación y Capacitación Laboral, Capacitación Ambiental de Trabajadores y Código de Conducta para Trabajadores); y también los incluidos en el **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**. Se mencionan algunas de ellas:

- Tomar las precauciones necesarias en los trabajos realizados cerca de zonas pobladas, para evitar en la medida de lo posible las incomodidades derivadas de las actividades de construcción;
- En períodos secos, humedecer periódicamente el suelo expuesto en accesos internos y áreas de trabajo, para evitar la emisión de polvo;
- Definir e implementar un mecanismo de manejo de reclamos que sea efectivo y accesible para las comunidades.

La implementación efectiva de las medidas se verificará a través de la medida *Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS* del **Programa de Gestión Ambiental**.

Durante la operación las medidas está incluidas en el **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**.

Calificación del impacto resultante

Este es un impacto negativo que puede ocurrir en las fases de construcción y operación, directo, de alcance geográfico en el AID. Tiene una inducción inmediata y una duración de corto plazo en el periodo de obras y de largo plazo durante a operación. Es reversible y tiene una probabilidad de ocurrencia media, debido al distanciamiento de las casas en relación con el Puerto y las actividades de obra que deberían generar un mayor nivel de ruido y vibraciones. La magnitud y la importancia se consideran también medias (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Incomodidades generales a la población más cercana			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo (construcción) Largo Plazo (operación)
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

11.04 – Riesgos de accidentes asociados con el aumento del tráfico de camiones durante la operación

Acciones impactantes	A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo A.3.05 Operación de las carreteras de acceso al puerto
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

Con la ampliación de la capacidad del Puerto de Manzanillo, se espera que haya un aumento en el tráfico de camiones en las carreteras, hacia el puerto y al regresar de él.

Como se ve en la **Sección 1.1.1**, entre las justificaciones para ampliar el Puerto de Manzanillo está la posibilidad de salida de la producción de las zonas francas de Santiago de los Caballeros y Haití y Dajabón a través de este puerto ubicado en el norte, más cercano a ellas, reduciendo las distancias terrestres para uso de otros puertos ubicados en el sur del país.

Por lo tanto, se evaluaron varios tramos de carretera que tendrían que recuperarse para facilitar el tránsito de camiones entre estas áreas de producción y el Puerto de Manzanillo. Como parte del Programa de DR-L1141 (Componente 2), se elaboró un estudio específico para la Evaluación Ambiental y Social de las carreteras de acceso al Puerto a ser rehabilitadas. Los tramos viales evaluados fueron la Autopista Duarte – tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi y Carretera 20 – tramo Palo Verde – Laguna Verde. Otros tramos viales de acceso al Puerto, como la Carretera 45 entre Monte Cristi y Dajabón y el tramo El Copey – Puerto de Manzanillo también se están rehabilitando, pero sin formar parte del Programa de DR-L1141 del BID.

El aumento del tráfico de camiones en estas carreteras aumentará el riesgo de accidentes entre vehículos pesados y vehículos de pasajeros, además del riesgo de atropellamientos de peatones. En relación con este último, el riesgo es mayor en tramos donde las carreteras cruzan áreas urbanas, principalmente la Autopista Duarte, que tiene los alrededores densamente ocupados. En estos cruces existirá un conflicto entre el tráfico interurbano y el tráfico urbano.

En la Autopista Duarte, las áreas urbanas interceptadas son: Navarrete, Esperanza, Jicomé, Damajagua, Maizal, Cruce de Guayacanes, Laguna Salada, Jaibón, Hatillo Palma, Doña Antonia, Villa Elisa, Hato del Medio, Villa Sinda, Botoncillo, Villa Vásquez, El Vigador, Laguna Verde y San

Fernando de Monte Cristi.

En la Carretera 20, las áreas urbanas interceptadas son Palo Verde y Laguna Verde.

A continuación, se muestran tablas con el tráfico proyectado esperado en las dos carreteras entre 2021 y 2040. Para este cálculo, se estimó un aumento de alrededor del 2% por año, con un 20% más de tráfico en 2030 y un 45% más en 2040.

Tabla 6.1.3.3.a

Proyección de tránsito en sección: Salida Navarrete - C/C 216 (Acc. Esperanza)

AÑO	01 Auto	02 <i>PickUp</i>	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2021	1978	4415	0	60	1381	239	452	0	8525
2022	2017	4503	0	61	1408	244	461	0	8694
2023	2057	4593	0	62	1436	248	470	0	8866
2024	2099	4685	0	63	1465	253	479	0	9044
2025	2141	4778	0	65	1494	258	489	0	9225
2026	2183	4874	0	66	1524	264	499	0	9410
2027	2227	4972	0	67	1555	269	509	0	9599
2028	2272	5071	0	69	1586	274	519	0	9791
2029	2317	5172	0	70	1618	280	529	0	9986
2030	2363	5276	0	71	1650	285	540	0	10185
2031	2411	5381	0	73	1683	291	550	0	10389
2032	2459	5489	0	74	1717	297	562	0	10598
2033	2508	5599	0	76	1751	303	573	0	10810
2034	2558	5711	0	77	1786	309	584	0	11025
2035	2609	5825	0	79	1822	315	596	0	11246
2036	2662	5941	0	80	1858	321	608	0	11470
2037	2715	6060	0	82	1895	328	620	0	11700
2038	2769	6181	0	84	1933	334	632	0	11933
2039	2824	6305	0	85	1972	341	645	0	12172
2040	2881	6431	0	87	2011	348	658	0	12416

Tabla 6.1.3.3.b

Proyección de tránsito en sección: C/C 216 (Acc. Esperanza) - C/C 029 (C/Guayacanes)

AÑO	01 Auto	02 <i>PickUp</i>	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2021	1368	3054	0	270	270	270	270	270	5772
2022	1396	3115	0	276	276	276	276	276	5891
2023	1424	3178	0	281	281	281	281	281	6007
2024	1452	3241	0	287	287	287	287	287	6128
2025	1481	3306	0	293	293	293	293	293	6252
2026	1511	3372	0	298	298	298	298	298	6373
2027	1541	3439	0	304	304	304	304	304	6500
2028	1572	3508	0	310	310	310	310	310	6630
2029	1603	3578	0	317	317	317	317	317	6766
2030	1635	3650	0	323	323	323	323	323	6900
2031	1668	3723	0	329	329	329	329	329	7036
2032	1701	3797	0	336	336	336	336	336	7178
2033	1735	3873	0	343	343	343	343	343	7323
2034	1770	3951	0	350	350	350	350	350	7471
2035	1805	4030	0	357	357	357	357	357	7620

Tabla 6.1.3.3.b

Proyección de tránsito en sección: C/C 216 (Acc. Esperanza) - C/C 029 (C/Guayaquanes)

AÑO	01 Auto	02 PickUp	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2036	1842	4110	0	364	364	364	364	364	7772
2037	1878	4193	0	371	371	371	371	371	7926
2038	1916	4277	0	378	378	378	378	378	8083
2039	1954	4362	0	386	386	386	386	386	8246
2040	1993	4449	0	394	394	394	394	394	8412

Tabla 6.1.3.3.c

Proyección de tránsito en sección: C/C 029 (C/Guayaquanes) - Hatillo Palma

AÑO	01 Auto	02 PickUp	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2021	2122	3119	0	26	765	116	283	0	6431
2022	2164	3182	0	26	780	118	288	0	6558
2023	2207	3246	0	27	796	121	294	0	6691
2024	2252	3310	0	27	811	123	300	0	6823
2025	2297	3377	0	28	828	126	306	0	6962
2026	2343	3444	0	29	844	128	312	0	7100
2027	2389	3513	0	29	861	131	318	0	7241
2028	2437	3583	0	30	878	133	325	0	7386
2029	2486	3655	0	30	896	136	331	0	7534
2030	2536	3728	0	31	914	139	338	0	7686
2031	2586	3803	0	32	932	141	345	0	7839
2032	2638	3879	0	32	951	144	351	0	7995
2033	2691	3956	0	33	970	147	358	0	8155
2034	2745	4035	0	34	989	150	366	0	8319
2035	2800	4116	0	34	1009	153	373	0	8485
2036	2856	4198	0	35	1029	156	380	0	8654
2037	2913	4282	0	36	1050	159	388	0	8828
2038	2971	4368	0	36	1071	162	396	0	9004
2039	3030	4455	0	37	1092	166	404	0	9184
2040	3091	4544	0	38	1114	169	412	0	9368

Tabla 6.1.3.3.d

Proyección de tránsito en sección: Hatillo Palma - C/C 031 (Villa Sinda)

AÑO	01 Auto	02 PickUp	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2021	1746	2570	0	28	819	207	247	0	5617
2022	1780	2621	0	29	835	211	252	0	5728
2023	1816	2674	0	29	852	216	257	0	5844
2024	1852	2727	0	30	869	220	262	0	5960
2025	1889	2782	0	30	886	224	267	0	6078
2026	1927	2837	0	31	904	229	272	0	6200
2027	1966	2894	0	32	922	233	278	0	6325
2028	2005	2952	0	32	940	238	283	0	6450
2029	2045	3011	0	33	959	243	289	0	6580
2030	2086	3071	0	34	978	248	295	0	6712
2031	2128	3133	0	34	998	253	301	0	6847
2032	2170	3195	0	35	1018	258	307	0	6983
2033	2214	3259	0	36	1038	263	313	0	7123
2034	2258	3324	0	36	1059	268	319	0	7264
2035	2303	3391	0	37	1080	273	325	0	7409
2036	2349	3459	0	38	1102	279	332	0	7559

Tabla 6.1.3.3.d

Proyección de tránsito en sección: Hatillo Palma - C/C 031 (Villa Sinda)

AÑO	01 Auto	02 PickUp	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2037	2396	3528	0	39	1124	284	339	0	7710
2038	2444	3598	0	39	1146	290	345	0	7862
2039	2493	3670	0	40	1169	296	352	0	8020
2040	2543	3744	0	41	1193	302	359	0	8182

Tabla 6.1.3.3.e

Proyección de tránsito en sección: C/C 031 (Villa Sinda) - Villa Vásquez

AÑO	01 Auto	02 PickUp	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2021	1402	2059	0	21	600	90	142	0	4314
2022	1430	2100	0	22	612	92	145	0	4401
2023	1459	2142	0	22	624	94	148	0	4489
2024	1488	2185	0	23	637	96	151	0	4580
2025	1518	2228	0	23	650	98	154	0	4671
2026	1548	2273	0	24	663	99	157	0	4764
2027	1579	2318	0	24	676	101	160	0	4858
2028	1611	2365	0	25	689	103	163	0	4956
2029	1643	2412	0	25	703	106	166	0	5055
2030	1676	2460	0	26	717	108	170	0	5157
2031	1709	2509	0	26	732	110	173	0	5259
2032	1743	2560	0	27	746	112	176	0	5364
2033	1778	2611	0	27	761	114	180	0	5471
2034	1814	2663	0	28	776	117	184	0	5582
2035	1850	2716	0	28	792	119	187	0	5692
2036	1887	2771	0	29	808	121	191	0	5807
2037	1925	2826	0	29	824	124	195	0	5923
2038	1963	2883	0	30	840	126	199	0	6041
2039	2003	2940	0	31	857	129	203	0	6163
2040	2043	2999	0	31	874	131	207	0	6285

Tabla 6.1.3.3.f

Proyección de tránsito en sección: Villa Vásquez - C/C 020 (Acc. Castañuela)

AÑO	01 Auto	02 PickUp	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2021	787	1695	0	33	529	107	69	0	3220
2022	803	1729	0	33	540	109	70	0	3284
2023	819	1763	0	34	551	111	71	0	3349
2024	835	1799	0	35	562	114	73	0	3418
2025	852	1835	0	35	573	116	74	0	3485
2026	869	1871	0	36	584	118	76	0	3554
2027	887	1909	0	37	596	120	77	0	3626
2028	904	1947	0	38	608	123	79	0	3699
2029	922	1986	0	38	620	125	80	0	3771
2030	941	2026	0	39	633	128	82	0	3849
2031	960	2066	0	40	645	130	84	0	3925
2032	979	2107	0	41	658	133	85	0	4003
2033	998	2150	0	41	671	136	87	0	4083
2034	1018	2193	0	42	685	138	89	0	4165
2035	1039	2236	0	43	698	141	91	0	4248

Tabla 6.1.3.3.f

Proyección de tránsito en sección: Villa Vásquez - C/C 020 (Acc. Castañuela)

AÑO	01 Auto	02 PickUp	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2036	1059	2281	0	44	712	144	92	0	4332
2037	1081	2327	0	45	727	147	94	0	4421
2038	1102	2373	0	46	741	150	96	0	4508
2039	1124	2421	0	47	756	153	98	0	4599
2040	1147	2469	0	48	771	156	100	0	4691

Tabla 6.1.3.3.g

Proyección de tránsito en sección: C/C 020 (Acc. Castañuela) - Montecristi

AÑO	01 Auto	02 PickUp	03 Microbus	04 Bus	05 C2	06 C3	07 T3S2	08 T3S3	TPDA
2021	448	949	0	9	252	14	33	0	1705
2022	457	968	0	9	257	14	33	0	1738
2023	466	988	0	9	262	14	34	0	1773
2024	476	1007	0	10	268	14	35	0	1810
2025	485	1028	0	10	273	15	35	0	1846
2026	495	1048	0	10	279	15	36	0	1883
2027	505	1069	0	10	284	15	37	0	1920
2028	515	1091	0	10	290	16	38	0	1960
2029	525	1112	0	11	296	16	38	0	1998
2030	536	1135	0	11	301	16	39	0	2038
2031	546	1157	0	11	308	16	40	0	2078
2032	557	1180	0	11	314	17	41	0	2120
2033	568	1204	0	11	320	17	41	0	2161
2034	580	1228	0	12	326	17	42	0	2205
2035	591	1253	0	12	333	18	43	0	2250
2036	603	1278	0	12	340	18	44	0	2295
2037	615	1303	0	12	346	19	45	0	2340
2038	628	1329	0	13	353	19	46	0	2388
2039	640	1356	0	13	360	19	47	0	2435
2040	653	1383	0	13	368	20	48	0	2485

Medidas de Mitigación

Como prevención a los accidentes de tráfico, se prevé la implementación de medidas de señalización, radares y construcción de reductores de velocidad en ciertos puntos, además de un mayor control de la policía de carreteras en las secciones más sensibles.

Los puntos de cruce de áreas urbanas demandarán proyectos de recalificación de las travesías urbanas, que pueden incluir lo siguiente:

- Implementación de berma central;
- Disciplinamiento de los puntos de cruce transversal de flujos urbanos;
- Travesías peatonales;
- Carriles marginales en tramos críticos;
- Dispositivos de reducción de velocidad;
- Señalización;
- Paisajismo;

- Remoción de las ocupaciones en el derecho de vía, (estimase que esto exigirá principalmente reposicionamiento de cercas y muros perimétricos, pero solamente de forma excepcional podrá exigir reubicación de viviendas).

Estas medidas serán consideradas al detallar los proyectos de rehabilitación de las dos carreteras. La correcta implementación de los mismos, así como otras medidas a implementar a lo largo de los tramos, serán monitoreadas a través del **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación** del PGAS.

Calificación del impacto resultante

Este es un impacto negativo de la fase de operación, directo, de alcance geográfico en el AID. Tiene una inducción de corto plazo y una duración de largo plazo. Es reversible y tiene una probabilidad de ocurrencia media, debido al distanciamiento de las casas en relación con las actividades de obra que deberían generar un mayor nivel de ruido y vibraciones. La magnitud y la importancia se consideran también medias (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgos asociados con el aumento del tráfico de camiones			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

11.05 – Incomodidades asociadas con el aumento del tráfico de camiones durante la operación

Acciones impactantes	A.3.01 Operación del Puerto de Manzanillo A.3.05 Operación de las carreteras de acceso al puerto
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

Análisis del impacto potencial

Como mencionado arriba, la ampliación del Puerto de Manzanillo llevó a la necesidad de rehabilitación de tramos de carreteras de acceso al mismo.

Las obras de rehabilitación en las carreteras (Componente 2 del Programa), permitirán un aumento en el flujo de camiones para acceder al área del Puerto de Manzanillo y de otros vehículos que no están relacionados con el proyecto, que comenzarán a usar más estas carreteras debido a las mejoras en sus condiciones. La proyección de tránsito en las carreteras del Componente 2 del Proyecto entre 2021 y 2040 se muestra en las **Tablas 6.1.3.3.a a 6.1.3.3.g**, en el impacto anterior.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	323

El funcionamiento de una carretera es una fuente constante de ruido, que produce un impacto permanente y de intensidad variable. La intensidad de la incomodidad y la consiguiente reacción de la comunidad a los niveles de ruido son proporcionales a la contribución que tiene una fuente determinada en relación con el nivel de ruido total y la cantidad de personas afectadas.

En general, este impacto tiene: baja intensidad en áreas donde los niveles de ruido de fondo son altos (por ejemplo, en áreas urbanas con tráfico arterial) y alta intensidad donde los niveles de ruido preexistentes son bajos (interceptación de bosques o áreas zonas rurales con escasa ocupación).

Los lugares donde hay receptores más sensibles y donde el impacto del aumento de ruido de operación debe ser más expresivo son los mismos evaluados para el ruido de la fase de construcción, es decir, las secciones de las carreteras que interceptan áreas urbanas.

Como se mencionó en el impacto anterior, la peor situación se da en la Autopista Duarte, que tiene un entorno muy ocupado y, en el tramo evaluado en el estudio, entre Bisonó (Navarrete) y Monte Cristi, atraviesa varias áreas urbanas, en este caso, Navarrete, Esperanza, Jicomé, Damajagua, Maizal, Cruce de Guayacanes, Laguna Salada, Jaibón, Hatillo Palma, Doña Antonia, Villa Elisa, Hato del Medio, Villa Sinda, Botoncillo, Villa Vásquez, El Vigador, Laguna Verde y San Fernando de Monte Cristi. Para la Carretera 20, los puntos más sensibles son los cruces de Palo Verde y Laguna Verde.

Además del ruido, el aumento del tráfico de camiones en estas carreteras también puede causar incomodidades debido al aumento de emisiones de gases. Los lugares con mayor riesgo de estas incomodidades son los mismos listados arriba.

Medidas de Mitigación

Como medida de mitigación para el impacto de aumento del ruido, se propone monitorear el ruido en áreas con ocupación en los alrededores de las carreteras, durante un cierto período durante la fase de operación.

Además, se propone el seguimiento de las quejas registradas a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos que se implementará en la operación, dentro del ámbito del **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**. Cualquier queja relacionada a ruido requerirá la medición de los niveles de ruido en el lugar objeto de la queja y una propuesta de medidas necesarias.

En cuanto a las emisiones, se prevé el seguimiento de quejas relacionadas con incomodidades relacionadas a la calidad del aire enviadas a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos en la fase de operación. Caso se registre este tipo de queja, se verificará la posibilidad de intensificar el mantenimiento de los camiones para evitar la emisión de gases y humo negro.

Calificación del impacto resultante

Este es un impacto negativo de la fase de operación, restringido al AID. Tiene incidencia indirecta, inducción inmediata y duración a largo plazo. Tiene media probabilidad de ocurrencia y es parcialmente reversible. La magnitud y la importancia se consideran media (ver la Tabla a continuación).

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	324

Calificación del impacto (atributos)			
Incomodidades asociadas con el aumento del tráfico de camiones durante la operación			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

11.06 – Cambios en el paisaje

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización del campamento de construcción A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.07 Construcción de la superestructura de hormigón A.2.10 Obra civil A.2.11 Pavimentación del sistema vial interno A.2.12 Montaje industrial
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

Análisis del impacto potencial

Los cambios en el paisaje causados por el proyecto de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo serán tanto temporales como permanentes. Durante las obras, se esperan intervenciones temporales como la implementación del campamento de construcción y otras áreas de apoyo. Por otro lado, las intervenciones que se llevarán a cabo para la ampliación incorporan nuevos objetos fijos en el paisaje que durarán toda la vida útil del proyecto.

Un factor importante a mencionar es que todos los paisajes son culturales y leídos a partir de referencias humanas, que otorgan valor tanto a los aspectos naturales como humanos, que se unen para definir un arreglo paisajístico. Por lo tanto, es esencial considerar las referencias del paisaje desde receptores objetivos, es decir, desde comunidades y poblaciones que están en contacto directo con el paisaje y, por lo tanto, capaces de evaluar el significado de introducir un nuevo elemento en él.

La porción terrestre del área directamente afectada por el proyecto se encuentra antropizada, ya que corresponde al área actual ocupada por las instalaciones portuarias. Como se mencionó en la **Sección 4.1.5**, no se espera la ampliación de la retro área, pero solo algunas intervenciones para readecuación del mismo espacio actualmente ocupado. Para esto, habrá necesidad de suprimir pequeños fragmentos de vegetación para la construcción de las nuevas instalaciones, además de la demolición de los almacenes existentes en el área.

Por otro lado, las obras del puerto prevén la construcción de un nuevo muelle paralelo a la línea costera, de 235 m de largo, que estará a una distancia de unos 330 m de la playa, en la porción oeste del muelle actual. Cerca de la playa hay pocas ocupaciones, pero los límites del área

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	325

urbana de Pepillo Salcedo están a menos de 500 m de la playa. Debido a la proximidad, a las condiciones planas del relieve y a la ausencia de ocupaciones hasta la playa, esta población que hoy ve el muelle actual y las aguas de la bahía, después de las obras, verá de frente las instalaciones del nuevo muelle.

En teoría, la intensidad del impacto en el paisaje se debe a la distancia visual del perceptor, es decir, a la distancia desde el nuevo muelle hasta la población más cercana. Además de este elemento de percepción, se debe considerar el uso diario de los espacios donde se espera la instalación del nuevo elemento, lo que hará que el mismo se introduzca en el paisaje como un elemento con una dimensión espacial significativa en la experiencia de las personas.

Los más impactados serán los usuarios del muelle actual, o sea, los trabajadores del Puerto. Para estas personas el impacto visual será de alta intensidad debido a la implantación de la estructura paralela a la costa, que constituirá un elemento nuevo en el paisaje.



Otro receptor crítico importante es la comunidad pesquera, en particular los que utilizan la zona de atracadero ubicada al este del muelle actual. Desde esta zona será posible mirar las nuevas estructuras que irán compor el paisaje.



Como principal problema a señalar, es que la presencia del nuevo muelle puede representar un posible perjuicio a la intención de fomentar el turismo en Pepillo Salcedo. En particular, se puede prever que el impacto ocurra en el sitio denominado Puerto Cristal (ubicado a este del muelle), donde existe actividad turística y de recreo. Los usuarios de este sitio muy probablemente irán mirar las nuevas estructuras del muelle. De toda manera, se trata de un impacto que ya ocurre, una vez que se puede observar el muelle actual desde la zona.



Para personas ubicadas en la región de la frontera con Haití, donde el río Masacre encuentra el océano, y donde existe una plaza y un marco territorial, los impactos serán menos significativos, porque la línea de costa adentra siguiendo el curso del río y la vista del muelle es más difícil.



Por fin, cumple señalar el impacto en el paisaje considerando personas ubicadas en la playa de Pepillo Salcedo. Aunque no hay tantas edificaciones en este sitio, se trata de un importante local para la comunidad, incluso para los pescadores, que allí se reúnen para vender sus pescados.



Medidas de Mitigación

Considerando las características generales de este impacto y con el objetivo de mitigar la importancia de sus efectos, se propusieron las siguientes medidas.

Como parte del Plan de Control Ambiental de la Construcción se proponen, al final de la construcción, medidas para el desmantelamiento de las instalaciones de apoyo y restauración de las áreas, la restauración de la cubierta vegetal, el mantenimiento y la desactivación o la recuperación de los accesos internos.

El **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad** incluye medidas para informar la población sobre el proyecto, sus justificaciones, además de los estudios que se llevan a cabo, con los impactos identificados y evaluados y las medidas propuestas. También están previstas

consultas públicas para aclarar y recoger contribuciones de la población afectada y otras partes interesadas. En este mismo Plan se verificará y responderá cualquier reclamo de la población más cercana al puerto, incluidas las relacionadas con este impacto, a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos.

Calificación del impacto resultante

Incluso considerando la efectividad de la aplicación de las medidas aplicables, este impacto es negativo, de las fases de construcción y operación, de incidencia directa, de alcance en el AID y entorno inmediato. Este es un impacto cierto, irreversible, inmediato, y que dura toda la vida del proyecto. Tiene una magnitud e importancia media a alta dependiendo de la proximidad del receptor (ver la Tabla a continuación).

Calificación del impacto (atributos)			
Cambios en el paisaje			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID y entorno inmediato
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Permanente
Reversibilidad	Irreversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media a alta		
Importancia	Media a alta		

Impactos en el Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico

12.01 – Riesgo de afectación de bienes históricos, culturales y arqueológicos

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización del campamento de construcción A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.09 Movimiento de tierra para adecuación de la playa de acopio o retro área
Componente Impactable	C.3.06 - Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico

Análisis del impacto potencial

Los impactos de la implementación del proyecto en los recursos arqueológicos y culturales significan cualquier cambio que las obras puedan causar a bienes arqueológicos o culturales por ventura existentes en el ADA y su contexto ambiental, evitando que el legado de las generaciones pasadas sea disfrutado por las generaciones presentes y futuras.

Se evaluó el potencial arqueológico de las áreas de influencia del proyecto basado en datos secundarios.

Como se verificó en la **Sección 5.4.1.6**, los sitios arqueológicos existentes más cercanos al área del Puerto están en la costa oeste del muelle existente, a cerca de 843 y 1,333 m del muelle, y

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	329

un tercero a 895 m de la playa de acopio. Aunque no hay sitios registrados en el área del proyecto, que ya está antropizada y totalmente ocupada, estos sitios registrados están relativamente cercanos, además de ser una región poco estudiada. Así, no se puede desconsiderar el riesgo de afectación de bienes por las actividades del proyecto.

Sitio	Municipio	Tipología	Coordenadas (19Q)		Distancia
MC-82	Pepillo Salcedo	S.I.	211,617	2,181,122	843.5 m (del muelle)
MC-75	Pepillo Salcedo	Cerámico	211,166	2,180,937	1,333 m (del muelle)
MC-80	Pepillo Salcedo	Cerámico	211,915	2,179,252	895 m (de la playa de acopio)

Medidas de Mitigación

Teniendo en cuenta este riesgo potencial, se propone la implementación de un *Procedimiento en Caso de Hallazgos Fortuitos* durante las actividades de limpieza de los terrenos y movimientos de tierras en la retro área, como parte del **Plan de Control Ambiental de la Construcción**.

Calificación del impacto resultante

Se el riesgo se materializa en impacto, este es considerado negativo, directo, de alcance en el ADA, de inducción inmediata y baja probabilidad de ocurrencia. Si ocurre, es irreversible y permanente. Sin embargo, se puede prevenir con alta eficiencia a través de actividades de diagnóstico / prospección / rescate. Tiene baja magnitud y media importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgo de afectación de bienes históricos, culturales y arqueológicos			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	ADA
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Permanente
Reversibilidad	Irreversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Media		

6.1.4

Impactos Acumulativos y Sinérgicos

Consideraciones generales

Además de los preceptos teóricos ya mencionados al comienzo del **Capítulo 6.0**, para la evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos, se consideraron las directrices incluidas en las guías de evaluación de impacto de las agencias ambientales globales, como *Scottish Natural Heritage* (SNH, 2013), *Environmental Protection Agency* (EPA, 1999), *Canadian Environmental Assessment Act* (CEAA, 2012), entre otras.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	330

Según el Estándar de Desempeño 1 de la *International Finance Corporation* (IFC, 2012), los impactos acumulativos y sinérgicos son los que resultan de los efectos sucesivos, incrementales y / o combinados de una acción, proyecto o actividad actual, o producidos por actividades pasadas y / o planeadas para el futuro.

La EPA (1999) define los impactos acumulativos / sinérgicos como los que resultan de la interacción y la superposición de los efectos ambientales derivados de una o más acciones humanas a lo largo del tiempo y en un espacio determinado. La Asociación Internacional de Evaluación de Impacto Ambiental (IAIA, 2015) sugiere que el término está relacionado con los efectos agregados de las acciones que producen impactos que se acumulan de forma incremental o en sinergia en el tiempo y el espacio.

Los impactos sinérgicos son aquellos que tienen el potencial de intensificar o multiplicar los efectos de otros impactos. En otras palabras, estos son impactos cuyos efectos cooperativos en un componente ambiental son mayores que la suma de los efectos acumulados individualmente.

En esta evaluación, la mayoría de los impactos identificados tienen características sinérgicas y acumulativas, que serán tratadas de manera integrada a lo largo de los análisis presentados.

Teniendo en cuenta lo anterior y la naturaleza del proyecto en estudio, es probable que se produzcan impactos con estas características, por lo que se justifica el desarrollo de este análisis. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, dentro del alcance de esta evaluación, no se presentarán los detalles inherentes a la información utilizada, ya que estos ya están organizados en sus respectivas secciones de este EIAS.

Así, la evaluación se centre exclusivamente en el tema de los efectos acumulativos y sinérgicos, lo que no exime la necesidad de presentar la síntesis metodológica utilizada.

Identificación y evaluación de impactos acumulativos / sinérgicos

La evaluación se realizó en base a la consolidación de cinco pasos metodológicos, que se describen a continuación.

- Paso 1: análisis de la información existente en la línea de base ambiental

El desarrollo de esta etapa se llevó a cabo de manera integrada con el diagnóstico ambiental presentado en el **Capítulo 5.0** de este EIAS.

Los análisis realizados permitieron dilucidar las características principales de los componentes ambientales susceptibles de recibir efectos adversos, tales como:

- Características principales del área de inserción del proyecto, incluidas las relacionadas con los aspectos fisiográficos y las características hídricas y costeras, así como sus procesos dinámicos;
- Aspectos principales de la cubierta vegetal circundante;
- Principales especies de fauna terrestre y acuática;
- Existencia de hábitats de gran importancia ecológica y / o protegidos;

- Existencia de especies en peligro de extinción;
- Características principales relacionadas con la ocupación humana y las condiciones de vida de la población.

Además, se recopiló información sobre los principales impactos ambientales identificados y evaluados, así como información relacionada con los Programas Ambientales propuestos para la prevención, control, mitigación y compensación de dichos impactos.

Esta información, en conjunto, da forma a las tendencias de evolución de los componentes ambientales posiblemente afectados por el Proyecto en relación con los efectos adversos acumulativos y sinérgicos. Del mismo modo, muestran las posibilidades de controlar tales efectos, ya sea por la eficiencia de los Programas Ambientales propuestos o, incluso, por los aspectos de resiliencia de los sistemas naturales.

- Paso 2 - Mapeo de las actividades / acciones impactantes derivadas de la implementación y operación del Proyecto y otras actividades estresantes de co-localizadas

En esta etapa, se identificaron las principales acciones con el potencial de causar impactos socioambientales, particularmente aquellas con un carácter acumulativo y sinérgico. Los principales resultados obtenidos están relacionados con la identificación de fuentes de generación de tensión que pueden causar cambios en el comportamiento y las características de los componentes ambientales.

Además de las acciones asociadas con el proyecto (ver **Sección 6.1.2**), también se identificaron acciones no actuales, es decir, aquellas que se desarrollaron en el pasado y las que, tal vez, se desarrollarán en un escenario futuro. Para las acciones que se desarrollaron en el pasado, se prestó especial atención a los impactos que aún persisten en el medio ambiente y, para aquellas de naturaleza futura, se dio prioridad a las que pueden preverse razonablemente.

Las acciones con un potencial de impacto que resultan en impactos temporales no se incluyeron en el alcance de esta evaluación, por dos razones básicas. Primero, e inherentemente a la naturaleza de las acciones, los impactos derivados son temporales y, segundo, a partir de la correcta adopción de las medidas propuestas dentro del alcance de los Programas Ambientales, se supone que estos impactos son reversibles a corto plazo.

- Paso 3 - Identificación de escalas espaciales y temporales

Constituye una etapa clave de la presente evaluación, ya que establece el alcance del análisis. La premisa básica considerada fue que la delimitación espacial de los efectos acumulativos y sinérgicos se expande hasta un punto donde los componentes ambientales considerados ya no se ven afectados por las acciones de impacto, o cuando los niveles de intensidad de los impactos se consideran insignificantes o irrelevantes.

Por lo tanto, para fines de análisis, se consideró como un área de cobertura espacial la Bahía de Manzanillo, las áreas cercanas al Puerto, las áreas que bordean las carreteras que se rehabilitarán, así como las unidades administrativas municipales: Pepillo Salcedo, Monte Cristi y Dajabón.

En estas áreas, los componentes ambientales tienen más probabilidades de recibir impactos de naturaleza de los tratados aquí.

Para esta delimitación, también se consideraron los siguientes aspectos:

- La disponibilidad y el nivel de confianza de la información utilizada;
- Límites naturales relevantes, particularmente aquellos definidos por el orden de magnitud de las subcuencas que drenan la región.

A pesar de la posibilidad y la viabilidad de utilizar diferentes secciones geográficas para cada impacto, esta evaluación priorizó la homogeneización de los datos para incluir un análisis integrado de los impactos.

Se excluyeron las posibles actividades pasadas y futuras que están fuera de los límites geográficos definidos, ya que se considera que no afectan el orden de importancia de los impactos, o cuando la inclusión de tales acciones fue impedida por la insuficiencia de datos específicos que permitieron estimar los efectos sobre componentes ambientales.

Con respecto a la escala de tiempo, se adoptó un enfoque de 30 años, cuyo lapso de tiempo es compatible tanto con la capacidad de recuperación natural de los sistemas para adaptarse a las nuevas condiciones como con la posibilidad de éxito de los programas de monitoreo y control de impacto previstos para la fase de operación del proyecto. Por lo tanto, los tiempos pasados cuando de la implementación del Puerto (que datan de mediados del siglo XX) se excluyen, asumiendo que tales efectos ya están integrados en el paisaje local.

En otras palabras, este corte se infirió considerando el tiempo necesario para una posible sucesión ecológica, hasta su clímax.

- Paso 4: identificación de los impactos acumulativos y sinérgicos

A partir de la información compilada en los pasos anteriores, el comportamiento de los sistemas naturales se estimó cualitativamente frente al conjunto de tensiones que los afectan. De modo que el comportamiento de tales sistemas se interpretó como resultado de posibles cambios en el ambiente.

Considerando la lista de impactos identificados durante los estudios ambientales, se seleccionaron aquellos que tienen un carácter acumulativo y sinérgico. En principio, esta actividad se llevó a cabo mediante el desarrollo de redes de precedencia y redes de interacción entre los impactos, en vista de las características de los procesos y componentes ambientales potencialmente afectados, incluidos los de naturaleza antrópica.

El desarrollo de redes de precedencia es útil en el sentido de contribuir a una visión de las cadenas de causa y efectos entre los impactos (SORENSEN, 1971; WARNER Y PRESTON, 1973). Para complementar la interpretación por redes de precedencia, se utilizó un enfoque sistémico para interpretar los efectos acumulativos y sinérgicos (HJORTH Y BAGUERI, 2005).

La gran ventaja del análisis sistémico es la comprensión global que proporciona sobre las interacciones e interrelaciones de los componentes e impactos ambientales. Es una visión

apropiada para una escala más amplia de espacio y tiempo, que permite el desarrollo de una gestión coadaptativa (CARPENTER *et al.*, 2001; OLSSON *et al.*, 2004).

Teniendo en cuenta lo anterior, la identificación de los impactos acumulativos y sinérgicos se llevó a cabo en vista de los efectos de interacción entre los impactos y sus implicaciones en la calidad de los ambientes.

Entre los principales factores que se utilizaron para identificar interacciones, se destacan los siguientes:

- Efectos sobre la calidad de la biota
- Riesgos de extinción de especies
- Reducción de la población y cambios en la cadena alimentaria
- Daño y fragmentación de hábitats
- Eliminación / presencia de elementos químicos tóxicos y persistentes
- Reducción de poblaciones
- Cambios en paisajes
- Interrupción de las rutas migratorias
- Cambios físicos severos
- Efectos sobre la salud, el bienestar y la calidad de vida de las poblaciones.
- Cambios en el uso de recursos y formas de vida
- Cambios en lugares de importancia cultural / religiosa
- Pérdida de sitios de importancia arqueológica y paleontológica

Se seleccionaron los siguientes impactos ambientales porque presentan efecto acumulativo y sinérgico:

- Alteración de la hidrodinámica y de la morfología de la línea costera
- Pérdida de cobertura vegetal y afectación de individuos de la flora
- Aumento de la diversidad y abundancia de organismos bentónicos y nectónicos en la fase de operación
- Introducción de organismos por el agua de lastre en la fase de operación
- Riesgo de impactos en áreas protegidas en el entorno del proyecto
- Aumento del tráfico de camiones durante la operación
- Cambios en el paisaje

Cabe señalar que, para cada impacto mencionado arriba, un análisis detallado ya se ha llevado a cabo en las secciones anteriores. A continuación, se presenta una breve mención de estos impactos, importando más en este momento por qué fueron seleccionados que el detalle de aquellos que tienen efectos acumulativos y, por lo tanto, merecen atención con respecto a la aplicación de medidas de mitigación.

Una de las principales consecuencias de la implementación del proyecto será la alteración de la hidrodinámica y la morfología de la línea costera. Estos efectos se agregarán a los efectos ya causados cuando se construyó el Puerto de Manzanillo en la primera mitad del siglo XX. A diferencia de la primera interferencia, la implantación de una estructura paralela a la línea costera puede funcionar como un rompeolas, con una disminución de la sedimentación en el este del muelle actual y un aumento en el oeste.

La necesidad de supresión de la vegetación, aunque restringida, también constituye un impacto con un carácter acumulativo. La pérdida de áreas con cobertura vegetal causará un aumento en las áreas antropizadas en la matriz del paisaje, dando un nuevo aspecto tanto en términos cuantitativos como cualitativos.

La implantación de las celdas circulares de tablestacas funcionará como un sustrato que será apropiado para el desarrollo de organismos bentónicos y nectónicos durante la fase de operación del proyecto. Este nuevo entorno creado artificialmente también se utilizará como refugio, protección y vida para una variedad de organismos.

El movimiento de buques en la Bahía de Manzanillo será responsable de una serie de impactos acumulativos. En primer lugar, se destacan los asociados con el agua de lastre, que puede traer especies exóticas invasoras a la bahía. Estos efectos pueden intensificarse dependiendo de las rutas recorridas por los buques. La proliferación de especies invasoras puede tener efectos desastrosos sobre la biota acuática y las actividades humanas, ejemplos de los cuales abundan en varias partes del mundo, incluidas las áreas continentales.

En estos efectos se incluyen los riesgos de cambios en la calidad ambiental en las Áreas Protegidas, especialmente el Parque Manglares de Estero Balsa, que es el área protegida dominicana más cercana al proyecto, y el Parque Les Trois Baies, un área protegida haitiana. Sumado a esto, el mayor riesgo de accidentes con productos peligrosos, especialmente aquellos asociados con cargas líquidas con mayor potencial de difusión.

La expansión del Puerto de Manzanillo, al permitir una mayor carga de movimiento diario, influirá en el movimiento en las vías de acceso. El flujo diario de camiones, así como de vehículos ligeros al servicio del Puerto, tiende a aumentar, lo que implica mayores riesgos de accidentes de tráfico, además de las incomodidades a la población más cercana derivadas de la generación de ruidos y vibraciones.

No menos importante, uno de los principales efectos acumulativos es la alteración del paisaje local por el aumento de nuevos elementos fijos. Estos elementos se incorporarán a la rutina diaria y asumirán funciones específicas en la división local del trabajo. Se espera que los efectos derivados de la novedad se diluyan gradualmente con el tiempo, dejando solo la presencia de componentes materiales.

Finalmente, debe tenerse en cuenta que una serie de impactos con el potencial de generar efectos acumulativos no se consideraron en el alcance de este análisis, particularmente porque se consideran de baja magnitud y baja importancia. Este conjunto de impactos incluye posibles cambios en la actividad pesquera, que pueden mitigarse efectivamente. Según la información recopilada en el campo, actualmente las actividades del Puerto tienen poca influencia en la dinámica de la pesca. En el futuro, tales interferencias también pueden minimizarse mediante campañas de comunicación y educación aplicadas a los diferentes actores, tanto los pescadores como las autoridades de control de tráfico de embarcaciones.

Lo mismo se aplica a las sobrecargas temporales en los servicios públicos, en particular la atención de salud. No se identificaron otros proyectos planificados o en curso para la región, lo que disminuye el potencial de efectos acumulativos de estas categorías de impacto.

Del mismo modo, se excluyen del análisis los impactos que, por su naturaleza, tienen un carácter temporal y que pueden mitigarse por completo.

- Paso 5: evaluación de la importancia de los impactos acumulativos y sinérgicos

En esta etapa, se consolida la evaluación de la importancia de los impactos acumulativos y sinérgicos identificados. En la literatura consultada, hay varios criterios utilizados para evaluar la importancia de los impactos, que ya se mencionaron al comienzo del **Capítulo 6.0**.

Además de estos atributos, también se consideró el contexto ecológico, un criterio que se refiere a la coyuntura donde se inserta el impacto, es decir, se trata de la identificación de la integridad de los ambientes. En ambientes que ya han cambiado, los impactos acumulativos tienden a tener efectos más intensos que en ambientes que aún no han sido alterados por actividades humanas.

La evaluación con respecto a los atributos enumerados anteriormente, para cada impacto acumulativo analizado, se resume en las **Matriz 6.1.3.c**.

Considerando la evaluación presentada, se observa que los impactos acumulativos y sinérgicos más significativos pueden ocurrir en ambientes acuáticos, particularmente aquellos asociados con el área donde se ubicará la estructura del nuevo muelle. En estos segmentos, se condicionarán nuevos tipos de hábitats, debido a la inserción de elementos estructurales. Se espera que estos hábitats sean colonizados por varias especies a través de un proceso de sucesión ecológica, que comenzará con la supresión localizada de ambientes específicos que serán utilizados por las estructuras.

En estas condiciones, no se descartan cambios en las poblaciones de las comunidades acuáticas, con predominio de especies más adaptadas a las nuevas condiciones de vida.

La reducción de la cubierta de vegetación nativa, que está asociada con la necesidad de limpiar las áreas para la implantación de las estructuras permanentes del Proyecto, será de poca importancia. A pesar de representar un impacto acumulativo con efectos sinérgicos claramente identificables, como la disminución de los hábitats disponibles para la fauna, la magnitud será extremadamente limitada, ya que, en esta etapa del proyecto, solo se prevén 1,92 hectáreas de supresión para las obras en la retro área en el Puerto, y más alguna supresión en las obras de las carreteras que aún no es posible cuantificar.

Por otro lado, las actividades de operación del Puerto y de las carreteras en estudio tendrán un mayor potencial para causar efectos acumulativos, ya sea al aumentar el tráfico por carretera y marítimo, a aumentar el riesgo de accidentes, al causar incomodidades para la población y, principalmente, al cambiar la dinámica del paisaje local.

En resumen, el Proyecto en estudio tiene el potencial de causar impactos acumulativos y sinérgicos, ya que estos son inherentes a sus actividades de implementación y operación. Por otro lado, la mayoría de ellos son impactos de baja importancia, excepto aquellos asociados con la dinámica hídrica y el uso futuro de la infraestructura a implementar.

6.1.5

Impactos Transfronterizos

El análisis de los impactos transfronterizos que se presenta a continuación se justifica tanto por las características del proyecto en estudio como por aquellas que son inherentes a los aspectos geográficos regionales. De este conjunto, se destaca el factor estático, representado por la ubicación muy cercana a la frontera entre República Dominicana y Haití. A partir de eso, se asume la característica dinámica del proyecto, es decir, es la implantación de una infraestructura de transporte, cuya operación resultará en el tráfico inevitable de buques en las zonas costeras de estos países y de tráfico terrestre desde la zona franca de Haití hasta el Puerto.

Las actividades necesarias para la implementación y operación del proyecto tienen el potencial de causar impactos socioambientales, que se describieron debidamente en la **Sección 6.1.3**. Asimismo, estas actividades representan una nueva fuerza impulsora que puede promover cambios en la división territorial del trabajo, tanto en términos de apropiación social de los espacios de producción como en relación con la dinámica de la circulación.

Por un lado, los efectos de ampliar el Puerto (incluida su retro área) pueden resultar en un aumento en su capacidad de movimiento de cargas, lo que representa la materialización de una estructura que permitirá una mayor fluidez del espacio en esta porción del territorio. A esta condición se agrega la rehabilitación de las carreteras que acceden al Puerto, lo que permitirá la integración de las áreas de producción y la circulación de mercancías entre las localidades. Este aumento en la capacidad tiene el potencial de inducir otras inversiones en el sector productivo, particularmente en actividades agrícolas que forman la base de la economía local y en las zonas francas.

Los resultados, sin embargo, podrían ir más allá de las fronteras administrativas de los países. Teniendo en cuenta que la densidad de las estructuras productivas (y / o que sirven a los intereses de la producción) tanto en Haití como en esta región de la República Dominicana es significativamente baja, no se puede descartar la ocurrencia de efectos gravitacionales e incluso la polarización de las actividades. En este sentido, cabe señalar que estos países se caracterizan por grandes disparidades en relación con la ubicación de sus sistemas de ingeniería que permiten la fluidez en el territorio, a pesar de que los esfuerzos de distribución son más eficientes en la República Dominicana, por diferentes razones.

Dichas disparidades regionales, así como los ingresos, conducen a un proceso no igualitario de recalificación del territorio, y las regiones que presentan la producción destinada a la exportación tienen una ventaja o prioridad en la implantación de equipos. En la medida en que estas obras de rehabilitación y ampliación, dentro del país, sea de interés para la división del trabajo internacional, comienzan a ocurrir los procesos atractivos antes mencionados, que tienen efectos de diversos tipos (positivos y negativos).

En el corazón de este proceso se encuentra la dinámica de los ecosistemas y las características naturales del territorio, que a veces representan factores de contingencia y otras subsidian el desarrollo de actividades. En el caso en estudio, hay varios ejemplos de esta correlación, destacando las características batimétricas de la Bahía de Manzanillo y las vastas superficies planas e inundables de las provincias de Monte Cristi y Dajabón, que sirven tan bien a los cultivos de arroz y plátano.

Por lo tanto, existen dos conjuntos distintos de posibles impactos transfronterizos asociados con el Proyecto en estudio: primero, un conjunto de efectos relacionados con los procesos migratorios y el atractivo para aumentar la producción agrícola; segundo, un conjunto de impactos capaces de alterar la calidad de los ecosistemas y sus procesos físicos asociados. La observación paramétrica y el detalle de estos conjuntos de impactos no presuponen sus respectivos aislamientos procesales, cuya función es meramente didáctica.

Considerando lo anterior, los posibles impactos transfronterizos resultantes de la consolidación del Proyecto en estudio se identifican a continuación. Además de los supuestos mencionados, vale la pena señalar que se siguieron las pautas prácticas construidas a partir de la *Espoo Convention* (GARVEY Y PODHORA, 2008; ICJ, 2010; UM, 2019).

Intensificación de los procesos migratorios

Las áreas fronterizas de todo el mundo son naturalmente atractivas para la población, ya que permiten el intercambio de bienes, información, capital, culturas, entre otros (BEAUJEU-GARNIER, 1971). Cuando existen disparidades económicas, los factores de atracción son aún más fuertes: si, por un lado, la población menos favorecida ve mejores condiciones de vida en el otro lado de la frontera, el capital ve las posibilidades para su reproducción.

Es común informar en la literatura de casos en los que la presencia concentrada de población en las zonas fronterizas provoca diferentes presiones sobre los recursos naturales, así como sobre la prestación de servicios considerados básicos, como la salud y la seguridad, por ejemplo.

En el caso en estudio, parece que, a pesar del aparente control militar, la frontera entre la República Dominicana y Haití es permeable, con la circulación de ciudadanos entre países de forma bastante natural, como fue posible ver durante los estudios de campo.

Ya sea en la región de Dajabón / Ouanaminthe o en los caminos que se extienden desde Fort Libert hasta el río Masacre, la frontera está plagada de pasajes que permiten desplazamientos transfronterizos diarios, más intensos en la dirección Haití - República Dominicana. En Dajabón / Ouanaminthe, por ejemplo, la implementación de una zona franca y un mercado binacional reflejan acuerdos comerciales bilaterales sostenidos precisamente por desplazamientos de movimientos migratorios.

También es común que los haitianos ocupen empleos en el país vecino. En general, estos puestos son aquellos con requisitos de calificación menores, como los de naturaleza manual en la construcción civil o en los cultivos agrícolas.

Con la implementación del Proyecto, es posible que haya un aumento en los procesos migratorios actuales. Durante las actividades laborales, se movilizará un contingente de mano de obra de aproximadamente 200 trabajadores, que serán asignados a diferentes servicios durante un período de aproximadamente 24 meses.

La noticia de la apertura de puestos de trabajo, por sí sola, ya es un factor que implicará la generación de expectativas por parte de la población de ambos países, atrayendo contingentes no solo de la República Dominicana, sino también de Haití. Este factor, la posibilidad de empleos,

es muy significativo para desencadenar / intensificar los procesos migratorios a nivel regional y entre países, a pesar del pequeño número de puestos de trabajo a ser creados.

Otro aspecto a considerar está relacionado con la posibilidad de generar nuevos empleos en las áreas de producción agrícola. Teniendo en cuenta que la rehabilitación y ampliación del Puerto y el sistema de carreteras podría dar lugar a un aumento de las exportaciones de productos agrícolas, no se puede descartar la apertura de nuevas áreas de producción y el aumento de la productividad en las áreas existentes, aunque a largo plazo. Este dinamismo de la economía agrícola también es un factor importante a considerar como un vector para intensificar la migración.

También se admite que otros sectores de la economía regional resultarían dinamizados, como la prestación de servicios (restaurantes, hoteles, entretenimiento), lo que dará como resultado la apertura de puestos de trabajo clasificados como indirectos.

En conjunto, estas condiciones requieren la adopción de medidas de control para mitigar cualquier impacto negativo, incluidos los riesgos de tensión entre la mano de obra local y extranjera, la propagación de enfermedades endémicas y contagiosas, la sobrecarga en los servicios de salud pública, el aumento del tráfico de personas y vehículos, explotación sexual y de menores, contrabando, entre otros.

Si las acciones de monitoreo indican la ocurrencia real de un aumento en los procesos migratorios, los resultados deben transmitirse a las agencias diplomáticas de la República Dominicana para tomar las medidas que se consideren necesarias.

Calificación del impacto resultante

El impacto “Intensificación de procesos migratorios” es considerado de dupla naturaleza, o sea, es positivo porque puede estar asociado a la dinamización económica, pero también es negativo cuando se analizan los efectos de conflictos con la población local. Es un impacto indirecto, de alcance difuso, de inducción a corto plazo y alta probabilidad de ocurrencia. Si ocurre, es reversible y de medio plazo de duración. Sin embargo, se puede prevenir con alta eficiencia a través de actividades de diagnóstico y comunicación, como también a través de las políticas transfronterizas que extrapolan el alcance de este EIAS. Se puede considerar como un impacto de alta magnitud y alta importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Intensificación de los procesos migratorios			
Naturaleza	Negativo/Positivo	Localización y espacialización	Difuso
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto plazo	Temporalidad (Duración)	Medio plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		

Dinamización de la economía

Como resultado de la inserción de un nuevo elemento estructural en el territorio dominicano, cuyo objetivo es facilitar la circulación de bienes y capital, no se descarta el crecimiento de las actividades productivas en Haití.

Durante el período de obras, estimado en 24 meses, puede haber un aumento en la demanda directa de bienes, especialmente el consumo y los insumos para las obras. Al principio, se espera que esta demanda se satisfaga internamente, sin embargo, dependiendo de las condiciones futuras del mercado, es posible que tales efectos puedan cruzar las fronteras.

Los bienes de consumo no duraderos, como medicamentos, productos de higiene, alimentos y bebidas, en particular, pueden intercambiarse en las zonas fronterizas de Dajabón para satisfacer las necesidades de los trabajadores directamente involucrados en las obras.

Ya en la fase de operación, cuando los movimientos de carga y descarga de productos realmente se llevarán a cabo, el Puerto crearía condiciones para impulsar nuevas actividades y también alentaría las que ya existen en Haití.

En casos de mayor complejidad, es decir, aquellos en los que está involucrada la dinamización de actividades industriales, los impactos serán mucho más difusos, ya que los centros de producción están lejos de esta región del país.

Calificación del impacto resultante

A diferencia de los otros impactos transfronterizos descritos aquí, este tiene una naturaleza positiva. Además, es un impacto inductivo, es decir, puede generar una cadena de efectos beneficiosos para el país, como el aumento del número de empleos directos e indirectos, el aumento de los salarios, el dinamismo de las economías locales y, en situaciones más exitosas a largo plazo, mejora en la calidad de vida de la población. El impacto empieza durante la fase de construcción y puede perdurar por la operación del Puerto. Así, la inducción es de corto plazo y la duración es de largo plazo. Se trata de un impacto difuso, indirecto, reversible, de media magnitud y media importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Dinamización de la economía			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	Difuso
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto plazo	Temporalidad (Duración)	Largo plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

Interferencia con las actividades pesqueras

Este impacto es muy similar al descrito en la **Sección 6.1.3.1**, con respecto a las interferencias con las actividades pesqueras en la Bahía de Manzanillo.

Este impacto será más intenso durante la operación del puerto, cuando el tráfico de embarcaciones inevitablemente ocurrirá en las aguas costeras de ambos países. El movimiento de buques tendrá el potencial de interferir con las rutas de pescadores artesanales de Haití. Es importante mencionar que actualmente las actividades de los pescadores dominicanos, tanto para el consumo humano como para exportación con la actividad de Peces Ornamentales, se registran en las localidades Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos, Punta Presidente, Punta Luna y una Laguna en el Parque Estero Balsa (**Figura 5.3.2.2.b** de la **Sección 5.3.2.2**).

Además, cuanto mayor sea el número de buques que viajan, mayor es la posibilidad de accidentes con carga tóxica o contaminante, lo que podría comprometer la calidad de las aguas y la biota acuática.

No menos importante es la eliminación del agua de lastre, que además de comprometer la calidad del medio ambiente local tiene el potencial de introducir especies exóticas en el medio ambiente, cuyos efectos pueden comprometer la actividad en cuestión.

Las medidas para mitigar este impacto también son el monitoreo de la actividad pesquera y medidas de apoyo a la pesca artesanal.

Calificación del impacto resultante

Como ya se ha dicho anteriormente, aplicando las medidas previstas en los planes y programas previstos, este impacto se clasifica como negativo, de las fases de construcción y operación, indirecto, reversible, de alcance en el AlI acuática, de corto plazo de inducción y largo plazo de duración. La probabilidad de ocurrencia es baja, así como la magnitud. La importancia se considera alta.

Calificación del impacto (atributos)			
Interferencia con la actividad pesquera			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	Difuso
Etapas de ocurrencia	Construcción y Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Alta		

Interferencia en áreas protegidas

Similar al impacto anterior, los riesgos de interferencia en las áreas protegidas se deben al aumento del movimiento de buques en la Bahía de Manzanillo y en la zona costera de Haití.

La operación del Puerto de Manzanillo y el manejo y suministro de buques en la Bahía de Manzanillo pueden resultar en contaminación por accidentes con fugas de combustible u otros productos peligrosos y por aumento de la turbidez en aguas marinas. También puede ocurrir y/o ser intensificados los procesos erosivos en la línea de costa y ser introducidos organismos exóticos por el agua de lastre, dentro y/o en el entorno de las áreas protegidas mencionadas.

En el caso en cuestión, el área protegida con mayor probabilidad de recibir impactos de la operación del Proyecto es el Parque Nacional Les Trois Baies, área protegida en Haití más cercana al Puerto de Manzanillo, que también es una IBA.

Por esta razón, los Programas de Monitoreo de la Biota Acuática Marina, de Conservación de la Fauna, de Monitoreo del Ruido Submarino, de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos, y de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera incluyen punto(s) de monitoreo/muestreo en el Parque Les Trois Baies.

Calificación del impacto resultante

En resumen, se concluye que los impactos descritos anteriormente tienen incidencia indirecta y, debido tanto a la aplicación de las medidas de control planificadas como a los efectos decrecientes de la distancia, pueden tratarse más como riesgos que como posibles impactos en sí mismos. Aun así, esta percepción no exime la necesidad de acuerdos bilaterales si se evidencian efectos reales durante la construcción y operación del Proyecto.

Calificación del impacto (atributos)			
Interferencia con la actividad pesquera			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	Difuso
Etapas de ocurrencia	Construcción y Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Alta		

7.0

Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

Las medidas de prevención, mitigación, control y monitoreo y la compensación por los impactos ambientales y sociales propuestos para el proyecto, correspondiente a la Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo, se reunieron en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), que se subdivide en diversos Planes y Programas para facilitar su implementación y gestión a lo largo de las etapas de planificación (pre construcción), construcción y operación del proyecto. Los Planes y Programas que componen el PGAS son aquellos cuya necesidad ha sido verificada para satisfacer el conjunto de impactos evaluados para las obras en el Puerto en el **Capítulo 6** del EIAS.

Los Planes y Programas del PGAS, y las medidas relacionadas, aseguran que todos los impactos directos e indirectos de la implementación del proyecto sean abordados, mitigados y/o compensados. Esto se puede ver en la **Matriz 6.1.3.b**, que presenta la interrelación entre impactos y medidas correspondientes.

Los Planes y Programas que forman parte de este PGAS se detallan a continuación.

Como se observará, los Planes y Programas propuestos requieren que se implementen una serie de acciones y medidas ambientales y sociales de conformidad con la legislación dominicana y, en particular, con las directivas y políticas del BID y otras normas internacionales aplicables.

Estos requisitos internacionales pueden demandar la necesidad de capacitación del equipo interno del MOPC y de la Autoridad Portuaria Dominicana (APORDOM) en estas salvaguardas. En relación con el MOPC, es importante tener en cuenta que ya tiene una oficina específica para llevar a cabo proyectos financiados internacionalmente, la UEPFRE – Unidad Ejecutora de Proyectos Financiados con Recursos Externos. Si corresponde, el personal de UEPFRE y de APORDOM puede necesitar refuerzo o incluso el apoyo de consultoría especializada, que trabajará bajo su supervisión y coordinación.

Todas las actividades que demande la ejecución del PGAS deben ser consideradas en los costos del proyecto.

7.1

P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción

1. Justificación del Plan

El Plan de Control Ambiental de la Construcción presenta las pautas y procedimientos a ser seguidos por el Contratista y subcontratistas para los trabajos de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, Componente 1 del Programa DR-L1141.

El Plan se aplicará a lo largo de la fase de construcción, centrándose en las principales obras para rehabilitación y ampliación del Puerto y en los campamentos de construcción y otras áreas de apoyo, si necesario. También incluye las medidas para la restauración y recuperación de áreas degradadas debido a las obras y las medidas de monitoreo de parámetros de calidad ambiental.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	343

Los procedimientos de manejo ambiental durante la construcción incluirán una amplia gama de medidas de prevención, mitigación y control para todas las actividades de construcción y/o las instalaciones que impliquen riesgos o impactos ambientales específicos. También incluirán pautas para acciones correctivas según sea aplicable. Las medidas listadas en el presente Plan constituirán requisitos contractuales vinculantes y el Contratista y todos los subcontratistas deberán cumplirlos de forma continua durante todo el ciclo de construcción. El cumplimiento será garantizado no sólo por el equipo de gestión ambiental y social del Contratista, sino también a través de la Supervisión Ambiental a ser implementada por el MOPC (a través de la Unidad Ejecutora de Proyectos Financiados con Recursos Externos – UEPFRE).

2. Objetivos Principales

El Plan de Control Ambiental de la Construcción tiene como objetivo general proporcionar orientación técnica para minimizar los impactos ambientales negativos de las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo. Para este fin, se definen los siguientes objetivos específicos:

- Proporcionar orientación técnica para minimizar los impactos ambientales negativos de la construcción;
- Asegurar que el campamento de construcción y otras áreas de apoyo se implementen y operen de acuerdo con los procedimientos de control ambiental que aseguren la minimización efectiva de los impactos negativos;
- Estandarizar los procedimientos ambientales a ser adoptados por el Contratista y los subcontratistas;
- Estandarizar los criterios para la conducta de los trabajadores en el trato con la comunidad vecina de las obras y áreas de apoyo, así como las normas de comportamiento destinadas a controlar la contaminación y preservar los recursos naturales, incluida la protección de la flora y la fauna durante la ejecución de las obras;
- Garantizar buenas condiciones de tráfico para los vehículos que prestan servicios en las obras, así como para otros vehículos que utilizan las carreteras;
- Beneficiar a la población del área de influencia, principalmente de Pepillo Salcedo, mediante el uso de mano de obra local en actividades de construcción;
- Prevenir cualquier impacto que pueda ocurrir como resultado de la migración de personas de otras regiones.

El Plan será implementado por el Contratista y los subcontratistas, bajo la supervisión de la UEPFRE.

3. Legislación Aplicable

Se aplica toda la legislación dominicana e internacional relacionada con el control de la contaminación.

Nacional

- Constitución de la Republica Dominicana.

Clasificación y manejo de residuos sólidos

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 0318/2000, que emite el reglamento para la gestion integral de aceites usados;
- Resolución N° 12/2003, que emite la Norma NA-RS-001-03 para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos;
- Resolución N° 02/2006, que promulga el reglamento para la gestion de sustancias y desechos quimicos peligrosos en la Republica Dominicana, el reglamento de etiquetado e informacion de riesgo y seguridad de materiales peligrosos, el listado de sustancias y residuos peligrosos, y el reglamento para la transportacion de sustancias y materiales peligrosos;
- Resolución N° 15/2009, que modifica la Resolución N° 12/2003;
- Resolución N° 005/2015, que aprueba y emite el reglamento técnico ambiental para la gestión de neumaticos fuera de uso;
- Resolución N° 008/2015, que aprueba y emite el reglamento “Reglamento técnico ambiental para la gestión de baterias ácido-plomo usadas”;
- Resolución N° DJ-RA-0-2018-0053, que modifica el Reglamento técnico ambiental para la gestión de baterias ácido-plomo usadas.

Protección de recursos hídricos superficiales y subterráneos y suelos

- Ley N° 5852/1962, sobre dominio de aguas terrestres y distribución de las aguas públicas;
- Resolución N° 359/1998, que aprueba el Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, firmado en Cartagena, Colombia, el 24 de marzo de 1983, y sus dos protocolos adicionales;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- Resolución N° 9/2004 - Norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo;
- Reglamento para la aplicación de la Ley 487 del 15 de octubre del 1969, sobre control de la explotación y conservación de las aguas subterráneas, y de la norma de calidad de aguas subterráneas y de descargas al subsuelo;
- Resolución N° 022/2012, que emite la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras y la Norma Ambiental Sobre Control de Descargas a Águas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras;
- Resolución N° 8/2014, que modifica la norma ambiental de calidad de aguas superficiales y costeras y la norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.

Calidad del aire

- Resolución N° 59/1992, que aprueba el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y el Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono;

- Resolución N° 182/1998, que aprueba el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrito en fecha 9 de mayo de 1992, entre la ONU y sus Estados Miembros;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- NA-AI-001-03. Norma ambiental de calidad del aire;
- NA-AI-002-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas.
- NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos.

Control de ruido

- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- NA-RU-001-03. Norma ambiental para la protección contra ruidos;
- NA-RU-002-03. Norma que establece el método de referencia para la medición de ruido desde fuentes fijas;
- NA-RU-003-03. Norma que establece el método de referencia para la medición del ruido producido por vehículos.

Internacional

- Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC
- *Pollution Prevention and Abatement Handbook*. 1998. *Toward Cleaner Production*. The World Bank Group Washington, D.C.
- Políticas y directivas del BID.

Procedimientos del MOPC

El MOPC adopta toda la legislación dominicana relacionada con el control de la contaminación y las directrices de salvaguardia del BID.

4. Responsabilidades

El Contratista que ejecutará las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo será responsable de llevar a cabo las actividades de acuerdo con las medidas de prevención, control y mitigación previstas en cada sección de este Plan, bajo la supervisión de la UEPFRE.

Para esto, se recomienda que el Contratista tenga un equipo coordinador en forma permanente, formado por: 1 especialista ambiental, 1 especialista social, y 1 especialista en salud y seguridad. Los trabajadores del Contratista y subcontratistas deben ser capacitados por los especialistas del equipo coordinador, bajo supervisión de la UEPFRE.

5. Metodología de Implementación

Las medidas adoptadas en este Plan se enumeran a continuación y se detallan a continuación:

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	346

- Control de obras subacuáticas
- Prevención y control de procesos erosivos
- Protección contra la contaminación del suelo
- Gestión de agua y efluentes
- Control de calidad del aire y emisión de ruido y vibraciones
- Supresión de vegetación
- Gestión de campamentos de construcción
- Gestión de residuos
- Manejo de materiales peligrosos
- Procedimiento en caso de hallazgos fortuitos
- Control de tráfico de construcción
- Contratación y capacitación laboral
- Capacitación ambiental de trabajadores
- Código de conducta para trabajadores

El Plan también incluye los procedimientos de Recuperación de Áreas Degradadas por las Obras y el Monitoreo de Parámetros de Calidad Ambiental Afectados por la Construcción a ser implementado por el Contratista. La supervisión ambiental a ser implementada por el Equipo de Supervisión de UEPFRE se presentará en el Programa de Gestión Ambiental.

Control de Obras Subacuáticas

El área de las obras del nuevo muelle será debidamente señalizada para la orientación y seguridad de aquellos que hacen uso de esa área de la Bahía de Manzanillo, quienes serán debidamente comunicados.

Será exigido un entrenamiento de personal que utilizará equipos que utilicen combustible, de forma a prevenir accidentes con fugas, como asimismo la identificación de ese tipo de accidente y la toma de las medidas adecuadas.

Se mantendrán actualizados los sistemas de señalización y de emergencia para atender en episodios de escenarios accidentales, incluyendo el entrenamiento adecuado del personal embarcado.

Será realizado el monitoreo de agua y sedimentos en las áreas de obras (ver Programas específicos), con vistas a evaluar impactos asociados.

Específicamente en relación al riesgo potencial de aumento de turbidez durante la ejecución de las obras de las celdas circulares, se enfatiza nuevamente la ventaja discutida en el Capítulo 3.0 para la alternativa de diseño elegida para la ampliación del Puerto, en relación a prescindir de la necesidad de dragado. Sin embargo, si apareciera algún dragado muy local durante el ajuste de proyecto, una vez finalizados los estudios previos, el Contratista seguirá un protocolo para prevención de la turbidez durante el dragado por succión y el vertido en zona autorizada, para cumplir normas internacionales como EPA USACE americanas³². Entre las actividades previstas se deberá cumplir minimamente con lo siguiente:

³² EPA (2004). *Evaluating Environmental Effects of Dredged Material Management Alternatives - A Technical Framework*.

- Estudios preliminares deben indicar la mejor alternativa y equipo a utilizar durante el proceso de dragado y transporte de materiales;
- Se debe realizar la identificación de las características químicas del material dragado en cuanto a contaminantes;
- Se debe definir las áreas de disposición (aguas oceánicas, costeras o continentales). En el caso de la opción por áreas costeras o continentales, se debe realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales de los lugares y la capacidad de soporte para la disposición. En estas condiciones, se deben aplicar medidas para contener la suspensión de materiales en el aire y / o la volatilidad (si corresponde);
- Se debe desarrollar un plan sistemático para monitorear los niveles de turbidez en las áreas de dragado, que puede involucrar la implementación de estaciones automáticas o mediciones directas en la columna de agua;
- Debido a la ubicación de las intervenciones, cerca del estuario del río Masacre y relativamente cerca del Parque Nacional Manglares de Estero Balsas, la identificación y monitoreo de las plumas de turbidez (y / o contaminación) debe incluirse en el plan sistemático a desarrollar;
- En el caso de la identificación de niveles superiores a los permitidos por la ley (Resolución N° 022/2012 y las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC, adoptándose la más restrictiva), la velocidad de las actividades debe reducirse para permitir la decantación de los sedimentos movilizados;
- Se podrá considerar la interrupción temporal de actividades en condiciones adversas de turbidez del agua;
- Se debe considerar la posibilidad de implementar boyas de contención de superficie y cortinas geotextiles en la columna de agua;
- En el caso del uso de barcazas para el transporte de los materiales excavados, se debe eliminar cualquier posibilidad de que los sedimentos regresen al agua por infiltración en los buques;
- Se debe considerar la alternativa de implementar un tanque de limpieza de equipos de dragado para su uso en cada ciclo de excavación;
- Dependiendo de la inspección visual, la velocidad de subida de los sedimentos debe redimensionarse para evitar fugas de material del equipo;
- La secuencia de dragado debe ser siempre de aguas arriba a aguas abajo;
- Todo el equipo auxiliar que se utilice (en particular los remolcadores y transportadores) debe tener el tamaño adecuado para las cantidades y características de los materiales a excavar;
- Dependiendo de las posibilidades y demandas locales, se debe prever la reutilización de materiales excavados, lo que reducirá la necesidad de habilitar áreas de disposición y efectos sobre el medio marino (en caso de disposición en aguas oceánicas).

Prevención y Control de Procesos Erosivos y Sedimentación de Cursos de Agua

Todas las áreas con suelo expuesto en el proyecto serán dotadas con los dispositivos de prevención de erosiones, incluyendo los campamentos de construcción, áreas de préstamo y áreas de depósito de material excedente, si necesarias.

Esto se conseguirá mediante un grupo diversificado de medidas y estrategias que minimizan el riesgo de erosión y escorrentía, controlan el flujo de las aguas pluviales sobre áreas de suelo expuesto, retienen los sedimentos dentro del área que ocupa el proyecto en la medida de lo

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	348

posible, y controla la erosión y escorrentía, contemplando, cuando sea necesario, acciones correctivas.

Las medidas a ser aplicadas son las siguientes:

- Se respetarán los límites establecidos para excavaciones y movimientos de tierra, siguiendo estrictamente las dimensiones indicadas en el proyecto.
- La limpieza de los terrenos se realizará solo en el área necesaria para que el trabajo se lleve a cabo.
- Se instalarán dispositivos de drenaje para evitar la instalación de procesos de erosión, transporte de sedimentos y sedimentación de cursos de agua.
- Los dispositivos del sistema de drenaje deben mantenerse en condiciones operativas, es decir, capaces de capturar, conducir y disipar el agua de lluvia para que no se produzcan impactos negativos del transporte del suelo.
- Las pilas de tierra suelta solo se permitirán en lugares planos y fuera del curso preferencial de escorrentía.
- Zanjias u otros dispositivos de retención de suelo deben instalarse aguas abajo de todas las áreas de suelo expuestas, dimensionadas en la medida de sus áreas de contribución.
- La pérdida de suelo por erosión en las áreas de movimiento de tierras puede provocar la deposición de material particulado en áreas deprimidas aguas abajo, como planicies. Esta deposición puede ser importante, significativa o sin importancia, dependiendo de la cantidad de material depositado, la extensión del área impactada y las condiciones previas a la deposición del material.
- El Equipo de Supervisión de UEPFRE implementará el control instrumentado de sedimentación en los cursos de agua y requerirá la remoción del material sedimentado cada vez que haya una acumulación de más de 20 cm en lugares aguas abajo de las obras. De manera similar, siempre que la altura de deposición comprometa el funcionamiento de cualquier dispositivo de drenaje preexistente, se tomarán algunas medidas de limpieza o sedimentación.
- Los dispositivos de retención de sedimentos (suelos que se pierden por erosión) en las áreas de movimiento de tierra deben limpiarse constantemente.
- La orientación del flujo sobre las áreas de suelo expuesto debe ajustarse constantemente para garantizar que los flujos fluyan hacia los dispositivos de drenaje.
- Se realizará la protección selectiva de la superficie en áreas de suelo expuesto.
- Se implementará la cobertura vegetal en áreas de suelo expuesto, y su ejecución debe anticiparse en la medida de lo posible.
- La remoción manual del suelo acumulado en cursos de agua se realizará cuando la presencia de vegetación ribereña impida la intervención mecánica.
- La remoción mecánica del suelo acumulado se realizará cuando sea posible sin afectar la vegetación ribereña.

Específicamente para las áreas de préstamo y los depósitos de material excedente, las medidas a ser adoptadas son:

- En los depósitos de material excedente - DME, pueden eliminarse restos vegetales inutilizables (básicamente raíces y tocones). Esta disposición debe ocurrir al menos a cinco (05) metros del límite del DME para que el material esté completamente contenido dentro del relleno. Será necesario ajustar la acomodación del material antes de que esté cubierto

de tierra y llevar a cabo esta cobertura para garantizar que se llenen las cavidades para minimizar los riesgos de desestabilización futura del DME.

- Los residuos inertes y restos de demolición pueden desecharse dentro de los DME, de manera controlada y con especial atención.
- Se evitarán los charcos de agua y los puntos bajos, lo que puede dar lugar a la formación de ambientes favorables a la proliferación de vectores que transmiten enfermedades.
- La capa de suelo orgánico será removida y almacenada en un lugar plano para su uso posterior en la recuperación final del área. Este almacenamiento puede estar en pilas, siempre que la inclinación no exceda 1V:2H. Si hay problemas para transportar estos suelos, se deben adoptar medidas complementarias, que pueden incluir la implementación de cuencas de retención aguas abajo o protección con película plástica.
- Proyectos de drenaje deben ser preparados por el Contratista para cada Área de Préstamo – AP o DME.
- Cualquier ocurrencia de erosión y sedimentación requerirá una acción correctiva inmediata.
- el cuidado con el sistema de drenaje ya se ha descrito en el conjunto de medidas arriba y también debe adoptarse en las AP y DME.
- En DME, la elevación del relleno siempre se llevará a cabo en un régimen de horizontalización, observando los requisitos de compactación definidos en el proyecto.
- En AP, la excavación también debe progresar en un régimen de horizontalización. En estaciones secas, se pueden permitir pendientes de hasta 2.5 metros de altura.
- La excavación en AP no debe exceder el límite de 1 m (un metro) por encima del nivel más alto de la capa freática.
- Se anticipará la cobertura vegetal de terraplén y pendientes siempre que sea posible.
- Después de la lluvia, será obligatorio programar inspecciones por parte del equipo de supervisión ambiental en todos los AP o DME.

Como medidas correctivas para los procesos erosivos, se adoptará lo siguiente:

- Todas las erosiones que surgen en las áreas de movimiento de tierra deben corregirse o estabilizarse lo antes posible.
- Como ejemplos de medidas de corrección de las erosiones, pueden ser citadas:
 - la desviación de la escorrentía aguas arriba de las áreas con erosión;
 - la corrección de surcos;
 - la eliminación o compactación de pilas de suelo sueltas;
 - la elevación de diques perimetrales en las áreas de depósito temporal de material;
 - otras.
- Los procesos erosivos identificados se registrarán como Puntos de Control bajo la Supervisión de Construcción que llevará a cabo el Equipo de Supervisión de UEPFRE, para monitorear su evolución.
- El Contratista realizará la remoción cada vez que se verifique una acumulación significativa de suelo en áreas aguas abajo de las obras. La limpieza o remoción se realizará utilizando la mejor técnica disponible. Cuando sea necesario para asegurar la preservación de la vegetación ribereña, la remoción será manual.

Protección Contra la Contaminación del Suelo

Con el fin de evitar la contaminación del suelo por combustibles, por aceites y grasas derivados del uso de equipos como generadores, compresores y bombas, diversos productos químicos no degradables y por aguas residuales, especialmente las de hormigonado y lavado de camiones mezcladores de concreto, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Todo el equipo de trabajadores debe realizar capacitación específica para control de derrames con simulacros periódicos, sobre todo para derrames significativos que puedan impactar el área marina, los manglares u otras áreas sensibles.
- Todo el equipo debe estar en buenas condiciones de funcionamiento y no presentar fugas.
- El equipo móvil (camiones, tractores, etc.) defectuoso o que presente fugas debe retirarse del frente de trabajo.
- Si es imposible retirar el equipo defectuoso del frente de trabajo, se puede permitir repararlo en el lugar, pero se debe notificar al equipo de supervisión y seguimiento ambiental de UEPFRE, quien verificará las condiciones bajo las cuales se realizará dicho trabajo. En todos estos casos, se deben proporcionar dispositivos provisionales de retención de fugas, incluso los rústicos, para evitar la contaminación del suelo.
- No se permitirán cambios de aceite o actividades de mantenimiento de vehículos y equipo de construcción fuera del taller del campamento de construcción, a menos que sea inevitable. El lavado de vehículos y equipos también estará restringido a las instalaciones designadas en el campamento.
- El equipo fijo que usa combustible (generadores, compresores, otros) siempre debe tener un dique, bandeja u otro dispositivo de contención de fugas con una capacidad mayor que el volumen máximo posible de una fuga.
- Todos los lubricantes, químicos o productos peligrosos serán almacenados en áreas impermeables y con contención secundaria en caso de derrames.
- Todos los residuos peligrosos, incluyendo envases vacíos, también serán almacenados con contención secundaria.
- En caso de contaminación del suelo, se deben tomar las siguientes medidas: eliminación de la fuente de contaminación, raspado del suelo contaminado y recolección del material a un destino apropiado y previamente definido.
- No se deben almacenar combustibles ni aceites lubricantes en el frente de trabajo. Estos depósitos deben ubicarse en el taller del campamento de construcción. El suministro de los equipos se debe realizar preferiblemente por camión, pero se pueden usar otros medios aprobados para transportar volúmenes más pequeños.
- Los productos químicos considerados peligrosos para el medio ambiente deben almacenarse en el taller u otra área designada en el campamento de construcción. En los frentes de trabajo, solo se debe dejar una cantidad razonable para su uso inmediato.
- No se permitirá el almacenamiento subterráneo de combustibles u otros productos peligrosos en el proyecto.
- Se implementarán kits de emergencia en ubicaciones apropiadas, con equipo suficiente para manejar al menos los niveles iniciales de un derrame.

Gestión de Agua y Efluentes

- El suministro de agua al campamento de construcción se realizará preferiblemente a través de la red pública o a través de pozos o captación en cursos de agua cercanos, siempre que

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	351

se obtengan los permisos apropiados para uso de los recursos hídricos con el órgano competente.

- Cada área de trabajo debe tener instalaciones sanitarias adecuadas.
- Los baños en el campamento de construcción deben estar en buenas condiciones y ser suficientes para la cantidad de trabajadores en el área (al menos 1 baño por cada 20 trabajadores).
- La descarga de los efluentes generados en el campamento de construcción debe realizarse en tanques sépticos de tamaño adecuado, ya que Pepillo Salcedo no tiene sistema de alcantarillado público.
- Los efluentes generados en la caja separadora de agua y aceite instalada en el taller del campamento serán monitoreados mensualmente por el Contratista, con verificación del cumplimiento de los estándares de emisión establecidos en la Resolución N° 022/2012 y en las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC, adoptándose los valores más restrictivos. Se prohíbe la descarga de efluentes de dicho sistema que no cumplan con los estándares de liberación establecidos por la ley.
- Los efluentes de cocina y comedor deben tener una caja de grasa (caja con sifón) para la separación previa de sustancias grasas.
- El Contratista instalará una planta de lavado del mezclador de concreto, de preferencia cerca de la planta de concreto. El tratamiento será efectuado en base a la caracterización física y química del efluente, garantizando el cumplimiento de los estándares establecidos en la Resolución N° 022/2012 y en las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (considerarse a más restrictiva). La posibilidad de reúso del efluente será considerada siempre.
- En este lugar, se debe prever una caja de decantación, que debe operar en un circuito cerrado y, cuando sea necesario, se deben usar floculantes y neutralizadores de pH. Periódicamente, el agua del circuito debe limpiarse y agotarse. Este tipo de efluente no debe descargarse en los cursos de agua sin tratamiento previo. Si la operación no es de circuito cerrado, se puede usar el efluente para humedecer los accesos con suelo expuesto para evitar la emisión de polvo.

En la actividad de hormigonado, el Contratista debe cumplir con las siguientes medidas:

- Deben instalarse local provisional y debidamente señalizado para vaciar los camiones mezcladores. Los sedimentos acumulados deben eliminarse periódicamente y depositarse adecuadamente en relleno sanitario autorizado para este tipo de residuos.
- Se debe indicar a los conductores de camiones mezcladores que no vacíen los residuos de concreto y que no laven la boquilla del mezclador fuera de este lugar indicado.
- Los camiones mezcladores de concreto deben lavarse solo en el lugar adecuado del campamento y nunca cerca de los cuerpos de agua.
- En el frente de trabajo solo se permitirá el lavado de la boquilla de los camiones mezcladores. El lugar de lavado debe ser definido de antemano por el Contratista y se debe indicar a los conductores que usen este lugar únicamente.
- El sistema de drenaje alrededor de la planta de concreto, la unidad de trituración y las áreas de almacenamiento de material tendrán cajas de decantación u otros dispositivos similares para garantizar la retención de sedimentos finos y evitar que se transporten a los cursos de agua circundantes.
- Todas las aguas residuales de hormigonado serán tratadas como efluentes industriales, y no se permitirá la escorrentía incontrolada fuera de las áreas de intervención.

- Se realizará una limpieza constante de la caja de decantación incorporada al sistema de drenaje alrededor de la planta de concreto.
- Actividades de hormigonado dentro del agua serán ejecutadas bajo estricto control, minimizándose el riesgo de fuga de hormigón, natas o aguas residuales para dentro del curso de agua, estableciéndose procedimientos y cuidados específicos a ser adoptados por los operadores de las bombas de concreto para minimizar ese riesgo.
- Dentro de excavaciones a cielo abierto a ser drenadas por bombeo, se evitará que las aguas residuales de hormigón sean bombeadas. Ese tipo de efluente será preferencialmente conducido a cuencas de segregación, para su posterior remoción con camiones tanque y destinado a las instalaciones de tratamiento.

Control de Calidad del Aire y Emisión de Ruido y Vibraciones

Control de emisiones de polvo y humo

El Contratista controlará la emisión de contaminantes y el nivel de polvo en suspensión durante todas las etapas del trabajo. Los objetivos del control son: disminuir los impactos negativos sobre la calidad del aire en las áreas residenciales cercanas, proporcionar comodidad a los trabajadores, colaborar en el mantenimiento de la calidad del aire y prevenir accidentes en los frentes de trabajo. Las principales medidas para controlar la contaminación atmosférica serán las siguientes:

- El control de polvo en áreas con suelo expuesto, en accesos internos del campamento de construcción y en accesos sin pavimentar donde hay casas muy cerca, se realizará mediante el humedecimiento del suelo con camiones cisterna o con efluente tratado en la caja de decantación, con la periodicidad necesaria y especialmente en estaciones secas.
- Todos los camiones transportadores de tierras secas que circulen fuera de las áreas del campamento de construcción, en las carreteras donde las casas están muy cerca, estarán protegidos con lonas.
- Se aplicará límites máximos de velocidad en las vías no asfaltadas durante condiciones secas o ventosas.
- En el campamento de construcción, las pilas de materiales secos deberán estar ubicadas en área oportunamente delimitada, lejos de áreas sensibles desde un punto de vista ambiental y áreas con gran concentración de personal de construcción. Cuando sea necesario, las pilas de material o escombros serán humedecidas durante su almacenamiento y antes de ser desplazadas, excepto cuando esto contradiga las especificaciones de construcción importantes, y que, en este caso, serán almacenadas de manera tal que se evite la dispersión de materiales debido al viento.
- Las áreas de carga y almacenamiento de materias primas, ubicadas fuera de la planta de concreto en el campamento de construcción, deben protegerse para evitar la dispersión de partículas.
- La planta de concreto se ubicará lo más lejos posible de áreas pobladas en el entorno.
- En situaciones de vientos fuertes, no se permitirán operaciones que generen polvo en un radio de hasta 200 m desde áreas habitadas situadas en la dirección predominante del viento.
- Todos los vehículos y maquinaria de construcción se mantendrán en buenas condiciones operativas y con los motores apagados cuando no estén en uso. Se tomarán medidas

apropiadas para limitar las emisiones de escape de los vehículos y maquinarias de construcción y asegurar un uso eficiente de combustible.

- Se conducirá el monitoreo visual de emisiones (escala Ringelmann) de los vehículos y maquinaria de construcción como mínimo una vez al año. Los vehículos y equipo que emitan humo negro serán retirados para mantenimiento.
- Se tomarán las medidas apropiadas para limitar las emisiones de escape de los vehículos y maquinaria de construcción y para garantizar el uso eficiente del combustible. Las emisiones de los vehículos de motor deberán cumplir los límites establecidos en la norma NA-AI-002-03.
- El monitoreo de nivel de polvo (incluyendo PM10 y PM2.5) se conducirá a cada semestre con el uso de medidores electrónicos en el campo y cerca de las plantas de concreto y pilas de agregados, comparándose con los límites de la Norma NA-AI-001-03 y con los estándares de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC. Se debe realizar una primera campaña de línea de base antes de que comiencen las obras. Las emisiones de fuentes fijas como generadores de energía serán monitoreadas al menos semestralmente, incluyendo materiales particulados, NO_x, SO₂ y CO, y deberán cumplir con los límites de la Norma NA-AI-002-03 y con los estándares de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC.

Gestión de ruido

- La operación de todo equipo mecánico y procesos de construcción dentro y fuera del campamento y frente de trabajo no deberá causar ningún ruido innecesario o excesivo, y cumplir los límites de ruido establecidos por la Norma NA-RU-001-03 y las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (considerarse los más restrictivos).
- El Contratista priorizará la elección del equipo con bajos niveles de ruido.
- El Contratista realizará el mantenimiento periódico de los vehículos y equipos para eliminar los problemas de funcionamiento mecánico y controlar la emisión de ruido. En el mantenimiento, se dará prioridad al ajuste de máquinas y piezas que producen ruido excesivo, como compresores y martillos.
- El trabajo se llevará a cabo observando limitaciones de tiempo, manteniendo las actividades entre las 08 a.m. y las 5 p.m. y entre las 8 a.m. y las 12 p.m. domingos y días feriados.
- Los receptores de ruido cercanos al local de las obras deben ser informados de los trabajos para que estén preparados.
- Plantas industriales y/o equipos con excesiva emisión de ruido en el campamento de construcción estarán ubicados lo más lejos posible de los comedores y áreas administrativas del campamento y de áreas habitadas del entorno (más de 200 m), y estarán rodeados por barreras acústicas cuando sea necesario.
- Se monitoreará el ruido en las áreas administrativas y comedores del campamento de construcción. Los valores deben cumplir las normas de calidad ambiental especificadas en la Norma NA-RU-001-03 y las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (las más restrictivas).

Supresión de Vegetación

- La supresión de vegetación y limpieza de los terrenos estarán limitadas a las áreas estrictamente necesarias y serán conducidas de modo que no se altere la vegetación adyacente a los perímetros desbrozados. Se estima que la necesidad de suprimir la

vegetación en las obras del proyecto es muy pequeña, limitada a algunos remanecientes de bosque seco en el área de ampliación de la playa de acopio o retro área.

- Antes del desbroce, un especialista de flora/vegetación verificará la ausencia de especies de flora protegidas dentro del área. En caso se detecte la presencia de especies en peligro, amenazadas (de acuerdo con la lista roja del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de la UUCN) o endémicas dentro del área a afectarse, se hará el esfuerzo de recolectar semillas si el ciclo fenológico de la especie en ese momento lo permite. En caso de interés, todo tipo de material rescatado puede ser donado a instituciones educativas y / o de investigación, viveros, parques, entre otros.
- El desbroce se hará exclusivamente con motosierras. La remoción de raíces, cuando sea necesario, sólo se realizará posteriormente y podría implicar el uso de tractores.
- La vegetación caída continuará protegiendo el suelo de las áreas desbrozadas hasta que el equipo de construcción esté listo para iniciar el movimiento de tierra. En ese momento, se retirará la vegetación caída y se desraizará los árboles. Se intentará minimizar el tiempo transcurrido entre la remoción de raíces y la conclusión del corte y relleno y la implementación de los dispositivos de control de erosión.
- En el área de instalación del campamento, si no es posible encontrar un área libre de vegetación nativa, el desbroce comenzará en el borde, con el uso de motosierras y control de tala de árboles. El uso de tractores estará permitido para el resto del perímetro de desbroce, sujeto a las medidas previas de flora y fauna mencionadas anteriormente.
- La vegetación retirada será utilizada en la mayor medida posible. La madera resultante de la supresión se pondrá a disposición de los propietarios. Si no tienen interés, se debe dar otro destino a este material. En este caso, se debe considerar que, según la Ley N° 57/2018, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales fiscaliza y controla el transporte de productos forestales.
- La vegetación podada o desbrozada que no constituya madera comercial será utilizada de acuerdo con sus características, ya sea como estacas de madera, obras de protección preliminar, control de erosión, cerco del campamento y otros usos de construcción. Según sea aplicable, la vegetación desbrozada será utilizada para controlar la descarga de sedimentos a cursos de agua adyacentes a las áreas de construcción.
- Las raíces de los árboles serán enterradas en las áreas de los depósitos de material excedente, después de pasar por la compactación adecuada y el relleno con tierra antes de que se coloque recubrimiento encima.
- Ramas y hojas se enterrarán en los depósitos de material excedente o se someterán a quema controlada.
- La quema controlada consistirá en apilar la biomasa en áreas a un mínimo de 20 m de distancia de la cobertura forestal más cercana. En la zona de amortiguamiento de 10 m que rodea a las pilas, se retirará todos los restos de vegetación, dejando una superficie de tierra despejada para evitar que el fuego se extienda más allá del perímetro controlado. El Contratista será directamente responsable de toda quema controlada e implementará recursos contra incendios de manera continua durante dichas operaciones.
- De las áreas desbrozadas se retirará el recubrimiento utilizando equipo que permita extraer sólo el horizonte orgánico, sin mezclarlo con el material subyacente. El suelo o material orgánico extraído de esa manera será posteriormente utilizado en la recuperación de las áreas degradadas. El suelo orgánico restante que no sea utilizable será llevado a las áreas de depósito de material excedente.
- El recubrimiento orgánico (suelo vegetal) que se utilizará en la recuperación al concluir la construcción será recolectado y almacenado en pilas a lo largo del borde de las áreas

desbrozadas. Las pilas temporales de suelo excavado o desbrozado no podrán estar situadas a menos de 30 m de cuerpos de agua, en áreas empinadas o a lo largo del flujo de las precipitaciones. Todas las pilas de tierra estarán rodeadas de contención para impedir que ocurran escorrentías de superficie y sedimentos de las pilas de suelo.

Gestión del Campamento de Construcción

Criterios para la selección de área para campamento de construcción

En la búsqueda y selección del sitio para instalar el campamento de construcción, el Contratista buscará cumplir con los criterios que se detallan a continuación:

- Dar preferencia a un área plana a fin de lo tener que realizar movimientos de tierra significativos.
- Intentar mantener la mayor distancia entre puntos generadores de ruido y/o de emisión atmosférica a viviendas, escuelas y puestos de salud más cercanos.
- Buscar un área que tenga niveles de intervención antrópica donde no sea necesario retirar la vegetación nativa, pero que tenga algunos árboles que proporcionen sombra.
- Los usos previstos deben ser consistentes con la legislación de uso del suelo de Pepillo Salcedo.
- No se admitirá campamento cerca de bienes de interés histórico o cultural.
- El campamento debe poseer los permisos y autorizaciones necesarios antes de iniciar las operaciones.
- La UEPFRE revisará y aprobará la ubicación propuesta del campamento.
- Se planeará las instalaciones de modo que no obstruyan el paso de vehículos o trabajadores, las actividades cotidianas de la comunidad o el tránsito de usuarios de la vía, ni obstaculicen una evacuación rápida.

Procedimientos para implantación y operación del campamento de construcción y otras áreas de apoyo

- En el campamento y otras áreas de apoyo se deberá tener control sanitario, limpieza y monitoreo de condiciones de higiene, con énfasis en baños, vestuarios y comedores. Se considera que el campamento no tendrá alojamiento.
- El sistema de drenaje de precipitaciones controlará la escorrentía de todo el perímetro del campamento de construcción y consistirá de un sistema interconectado perimétrico de canales-zanja y trampas de grasa, que permitirán una descarga controlada desde las instalaciones. Se instalará cuencas de retención de sedimentos alternadas en lugares clave del sistema de drenaje, donde serán fácilmente asequibles para el equipo para limpieza periódica. Se ejecutará la limpieza periódica de componentes del sistema de drenaje de superficie.
- El área designada para estacionar vehículos y maquinaria estará señalizada y delimitada para permitir la maniobrabilidad de los operadores de vehículos y maquinaria. Los vehículos se estacionarán en reversa, respetando los sitios asignados. El área de estacionamiento de maquinaria poseerá una zona rígida de suelo prensado.
- El agua para consumo humano será suministrada de fuente que asegure la calidad del servicio y la potabilidad. El suministro será preferiblemente de la red pública. Se verificará

el atendimento a las recomendaciones de potabilidad para consumo humano de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

- Se distribuirán bebederos de agua potable en todas las áreas de trabajo, con verificación periódica de la potabilidad del agua.
- Se implementarán sistemas para el uso eficiente y racional del agua.
- El agua residual de los baños, comedor y otras áreas del campamento de construcción será direccionada para la red pública de recolección de aguas residuales (si disponible) o para tanques sépticos, que serán periódicamente monitoreados para detectar cualquier problema de infiltración.
- Los efluentes de la cocina pasarán a través de una trampa de grasa antes de ser direccionados para los tanques sépticos. La grasa será retirada periódicamente, separada y enviada a una destinación adecuada (empresa autorizada o relleno sanitario).
- En los frentes de construcción se podrán utilizar baños portátiles (químicos), letrinas o carpas sanitarias. En caso de los baños químicos, estos serán suministrados por compañía especializada que retirará los residuos rutinariamente y los transportará a disposición final autorizada. La compañía contratada para este servicio deberá cumplir con las regulaciones existentes.
- Después de terminar las obras, los baños químicos, letrinas o carpas serán debidamente estabilizados con cal viva y rellenados de tierra.
- Se implementará como mínimo un baño químico, letrina o carpa por cada 20 trabajadores.
- Todos los residuos generados en los frentes de trabajo y campamento de construcción se enviarán para Depósito de Residuos en el campamento.
- El taller de mantenimiento de vehículos y equipo estará ubicado en el campamento de construcción, instalado sobre superficie impermeable cubierta y todas las áreas de trabajo contarán con un drenaje perimétrico que lleve a trampas de aceite y grasa. Todo almacenamiento de combustible, lubricante u otros químicos se realizará en áreas con contención secundaria.
- El lavado de equipo y maquinaria estará restringido a la ubicación específica en el campamento de construcción. Ésta consistirá de área impermeable con drenaje que lleve el agua a un interceptor de grasa y sedimentos, evitando filtraciones de agua contaminada en el ambiente natural.
- El almacenamiento de combustible y lubricantes se hará en tanques o contenedores de metal sobre área impermeable con contención secundaria. La capacidad de contención secundaria será superior a la del tanque o contenedor de metal más grande en su interior. No se permitirán tanques o tuberías subterráneas.
- El almacenamiento de productos químicos, residuos peligrosos y de material potencialmente contaminante se hará en depósito especial, que tendrá suelo impermeable y berma de concreto para proporcionar contención secundaria. Se garantizará la ventilación adecuada en todo momento.
- El depósito estará cerrado bajo llave y sólo el personal autorizado y capacitado podrá ingresar. Todas las fichas de seguridad de producto estarán disponibles y organizadas en todo momento.
- Se ejecutará la limpieza constante de la caja de decantación incorporada en el sistema de drenaje alrededor de la planta de concreto, para asegurar que su efectividad se mantenga siempre.
- El residuo de aceite lubricante separado en la caja de decantación con sifón se almacenará en contenedores adecuados para su posterior entrega a la empresa especializada.

- Se ejecutará la limpieza periódica de dispositivo de control de emisiones atmosféricas en la planta de concreto durante el período de uso.
- Se ejecutará el mantenimiento permanente de todos los sistemas de control de suspensión de polvo incorporados en la planta de concreto, área de trituración, depósito de material al aire libre y otras instalaciones.
- Si se utiliza generadores de energía para el suministro de electricidad al campamento, éstos recibirán mantenimiento preventivo periódico para garantizar su adecuada operación y controlar las emisiones del sistema de combustión.
- Los generadores estarán ubicados en áreas cubiertas y ventiladas, en superficies confinadas que eviten la contaminación del suelo en caso de derrame de combustible durante el llenado de combustible o actividades de mantenimiento, o debido a una falla del sistema.
- Los generadores, así como otras fuentes de ruido, estarán lo más lejos posible del comedor y áreas administrativas. Además de mantener una distancia mínima de estas áreas, el Contratista deberá monitorear y demostrar el cumplimiento de Norma NA-RU-001-03 y las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (considerarse los más restrictivos).
- Todos los equipos fijos que usen combustible y sistemas de lubricación serán instalados en superficies confinadas para evitar la contaminación del suelo en caso de un posible derrame de combustible o lubricante.
- Se colocarán extintores para incendio en todas las áreas de almacenamiento de combustibles, lubricantes, químicos y otros productos peligrosos.
- Las áreas del generador y aquéllas para el almacenamiento de combustible del generador deberán contar con todos los elementos para asegurar la seguridad de las instalaciones, la prevención de incendios y su control.

Aspectos laborales en la operación de los campamentos de construcción

- Las condiciones de alojamiento de trabajadores y de los baños y comedor en el campamento de construcción deben cumplir con los estándares establecidos en el documento *Workers Accommodation: Process and Standards* del IFC.
- Cualquier área de trabajo en el campamento de construcción u otra área de apoyo debe tener acceso a los baños (con un inodoro y lavatorio) dentro de los 100 metros. Con excepción de los empleados que utilicen vehículos.
- La temperatura en las instalaciones del campamento deberá estar en el alrededor de 20°C, con adecuada ventilación / sistema de aire acondicionado / calefacción.
- El comedor y áreas administrativas contarán con mosquiteros tratados con repelente de insectos en todas las ventanas y entradas principales.
- Se ejecutarán procedimientos especiales de limpieza (fumigación o similar), cuando se considere necesario.
- El ruido de fondo en las áreas administrativas y comedor, no puede ser mayor a 45 dB(A).
- Los dispositivos de prevención de incendios deben instalarse en todas las áreas de apoyo, en puntos donde puedan alcanzarse rápidamente.
- En el campamento de construcción se deberá observar una distancia mínima de 70 metros entre el comedor y las áreas administrativas y los depósitos de combustible.
- Si se utilizan generadores de energía para el suministro de electricidad, éstos serán instalados tan lejos como sea posible de comedor y áreas administrativas y serán cercados con barreras contra ruido, de ser necesario, para cumplir con los límites de ruido establecidos anteriormente.

- El campamento de construcción será cercado y contará con una entrada principal restringida con registros de control y acceso.
- En la garita del campamento de construcción habrá área de estacionamiento para vehículos y motocicletas que será utilizada por visitantes y trabajadores contratados en áreas vecinas.
- El Contratista será responsable de transportar los trabajadores locales que habitan las comunidades cercanas.

Requisitos mínimos que deberán incluirse en las normas de operación de campamentos

- Los trabajadores llegarán para trabajar de preferencia por el campamento de construcción, donde habrá reloj de registro para controlar las horas de llegada y salida de todos los empleados.
- Las horas de llegada y salida serán determinadas por el Contratista, en mutuo acuerdo con el MOPC.
- El Contratista contratará buses para el transporte de personal. Este transporte incluye ida y vuelta de los lugares de recojo predeterminados de trabajadores que no viven en el local del campamento.
- Todos los empleados del Contratista utilizarán una credencial de identificación y uniformes en buen estado siempre que estén en el campamento o frente de trabajo.
- El Código de Conducta del proyecto será distribuido entre todos los trabajadores y tendrá fuerza contractual, y no se permitirá cualquier conducta que infrinja dicho código. El incumplimiento de Código de Conducta será sancionado conforme el estipulado en la ley laboral vigente.
- Se prohíbe estrictamente la compra de productos vendidos por terceros fuera de los límites del campamento de construcción. El Contratista pedirá a sus trabajadores que eviten a cualquier vendedor ambulante dentro del horario de trabajo, cerca de las áreas del proyecto.
- Los equipos o actividades que generen ruido por encima de los estándares permitidos tendrán horas de operación restringidas para lo estrictamente necesario.
- Se evitará cualquier situación que provoque la formación de filas de personas en la entrada del campamento.
- No se permite la crianza de animales domésticos en el campamento de construcción ni en otras instalaciones provisionales.
- En el control de plagas se utilizarán productos de baja toxicidad para los humanos permitidos por ley, con el fin de evitar que las enfermedades se propaguen en el campamento de construcción.

Gestión de Residuos

El manejo de los residuos sólidos tendrá como objetivo reducir los riesgos de contaminación del suelo y de los cuerpos de agua mediante la manipulación, el tratamiento y la eliminación inadecuados de los residuos generados durante las obras. Con este fin, se establecerán pautas para el Contratista para la clasificación, almacenamiento y disposición final de los residuos generados.

Las medidas a ser adoptadas son:

- Las estrategias de gestión de residuos estarán basadas en la siguiente jerarquía: prevención y minimización, clasificación y reutilización, y tratamiento y eliminación de acuerdo con las leyes relevantes y las buenas prácticas.
- Se debe limpiar toda la basura y desperdicios generales de todas las áreas de trabajo diariamente.
- Todos los residuos generados en los frentes de trabajo y los campamentos de construcción se enviarán para su clasificación en el Depósito de Residuos a ser implementado en el campamento, donde se empaquetarán y almacenarán, excepto los residuos orgánicos y los residuos comunes no reciclables, que se enviarán directamente a compostaje o a relleno sanitario del municipio más próximo, debidamente licenciado. Si no hay relleno sanitario licenciado disponible en un municipio cerca del proyecto, el Contratista debe buscar una alternativa para la eliminación adecuada de los desechos. No se puede tirarlos a basureros.
- Las condiciones de almacenamiento en el Depósito de Residuos dependerán de las características de los residuos. Algunos residuos podrán simplemente ser apilados en el suelo, mientras que otros estarán en contenedores cubiertos, instalados dentro de áreas impermeables con contención secundaria. El Depósito de Residuos estará cercado y sólo se permitirá el ingreso a personal autorizado y debidamente capacitado.
- Los materiales no inertes, como madera, vidrio, plásticos, acero y metales, serán reciclados en la medida de lo posible, y si el reciclaje no es posible, entonces los residuos serán transportados por el Contratista al relleno sanitario más próximo, debidamente licenciado. Los residuos reciclables podrán ser donados a ONGs de propósitos sociales o vendidos a compañías autorizadas.
- Los residuos orgánicos serán destinados en gran parte a un sistema de compostaje. El compuesto será utilizado como fertilizante orgánico en las áreas de revegetación. Los volúmenes no destinados al compostaje serán depositados en el relleno sanitario más próximo, debidamente licenciado.
- No se considerará la tierra excedente, arena, grava y otros agregados de construcción como residuos a menos que estén contaminados.
- La vegetación talada tampoco será considerada un residuo, y deberá ser manipulada y eliminada según el procedimiento de Supresión de Vegetación.
- Los residuos de pintura, lubricantes y otros residuos aceitosos serán clasificados como residuos peligrosos, y se impondrán controles especiales para regular su almacenamiento, etiquetado, transporte y eliminación. Todos los empaques vacíos de productos químicos y peligrosos también serán considerados residuos peligrosos, al igual que los suelos contaminados.
- Los residuos del taller de mantenimiento sucios de aceite y grasa también serán tratados como peligrosos.
- El lodo de tanques sépticos y cajas de decantación también serán tratados como residuos peligrosos.
- Todos los residuos peligrosos serán almacenados con contención secundaria de acuerdo con el procedimiento de Gestión de Materiales Peligrosos a continuación.
- Los residuos peligrosos serán almacenados en el campamento de construcción, en área cubierta, impermeabilizada y cerrada.
- El transporte de residuos peligrosos requerirá la contratación de un proveedor de servicios de residuos sólidos, registrado y autorizado. Esta compañía debe contar con vehículos apropiados y personal capacitado para este tipo de servicio, además del equipo necesario

en caso de posibles emergencias. La compañía debe tener los permisos y licencias necesarios para la recolección y transporte de dichos residuos y deberá llevar en todo momento el documento de habilitación.

- Los residuos peligrosos serán destinados a rellenos industriales o a empresas debidamente autorizadas para incineración.
- Los residuos ordinarios no orgánicos y no reciclables (platos de plástico, envases y cubiertos con restos de comida, servilletas, papel higiénico) deben eliminarse en rellenos sanitarios.
- Los aceites de motor y lubricantes usados serán almacenados en tambores debidamente sellados, en un área separada e identificada del Depósito de Residuos, la cual debe contener una caja de contención en caso de derrame o fuga de aceite. Una compañía recicladora y/o de disposición de residuos autorizada recolectará el aceite regularmente. Se adoptará el mismo procedimiento para el aceite y grasa retirados de las trampas para grasa.
- Se colocarán tambores con tapas en todos los frentes de construcción. Los trabajadores recibirán capacitación en la clasificación de residuos y los echarán en las áreas específicas del Depósito de Residuos.
- No se permitirá la acumulación de residuos en los frentes de construcción. Los mismos serán transportados al Depósito de Residuos en el campamento de construcción con la frecuencia necesaria. Este Depósito de Residuos será construido y operado según lo especificado en la sección Gestión del Campamento de Construcción.
- El Contratista deberá mantener registros detallados de todos los residuos generados por tipo (es decir, ingresados en el Depósito de Residuos) y de todos los residuos enviados a los recicladores/transportadores autorizados. Los manifiestos de carga constituirán evidencia del envío de los residuos a los gestores de residuos autorizados.
- No se permitirá la quema de residuos en ningún sitio del proyecto.

Manejo de Materiales Peligrosos

- Los operadores de máquinas y equipos recibirán capacitación en prevención de derrames / fugas. Esta capacitación también incluirá ejercicios específicos acerca de productos peligrosos como parte de la capacitación brindada en el Plan de Respuesta a Emergencias.
- Todos los tanques de almacenamiento de combustible (si los hay), lubricantes y productos químicos o peligrosos se instalarán sobre áreas cubiertas e impermeables con diques de contención secundarios en caso de derrames / fugas. La capacidad de contención secundaria siempre será al menos un 20% mayor que la capacidad del contenedor más grande dentro del área.
- Los productos químicos peligrosos deben almacenarse en ubicaciones predeterminadas en el patio principal. En los frentes de trabajo, solo se debe dejar una cantidad razonable para su uso inmediato.
- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos (incluidos los envases vacíos de productos peligrosos y los trapos y paños sucios de aceite) en el Depósito de Residuos deben ser cubiertas y tener pisos impermeables y dispositivos de contención de fugas.
- No se deben almacenar combustibles ni aceites lubricantes en los frentes de trabajo. Estos depósitos deben ubicarse en el taller del campamento. El equipo debe ser suministrado preferiblemente en camión o utilizando contenedores apropiados.
- No se permitirá el almacenamiento de combustibles o productos químicos en tanques enterrados. Tampoco pueden enterrarse las tuberías de estos productos.
- Los equipos fijos o móviles (generadores, compresores u otros) que usan combustibles u otros productos peligrosos, siempre tendrán una bandeja para contención de fugas.

- No se permitirán cambios de aceite o actividades de mantenimiento de vehículos fuera del taller del campamento de construcción, excepto cuando sea inevitable. El lavado de vehículos y equipos también estará restringido a la rampa de lavado de vehículos designada en el campamento.
- La rampa y otras áreas del taller para servicios de mantenimiento de equipos deberán tener cubierta y piso impermeable con canal perimetral para recoger los líquidos derramados. También se debe proporcionar una caja con sifón para la separación de agua y aceite, con la posterior eliminación de aceite a través de camiones de succión o dispositivos apropiados, para su posterior destinación a refinación o eliminación final adecuada.
- Debe proporcionarse instalación para lavar mezcladores de concreto, preferiblemente cerca de la planta de concreto. Dicha instalación deberá tener caja de separación / decantación, cuando sea posible con operación de circuito cerrado, con tratamiento y recirculación del agua de lavado.
- Si es imposible retirar el equipo defectuoso del sitio de trabajo, se puede permitir que se repare en el sitio, pero el hecho debe notificarse al Equipo de Gestión Ambiental, que verificará las condiciones bajo las cuales se realizará dicho trabajo. En todos estos casos, se proporcionarán dispositivos de retención de fugas provisionales, incluso rústicos, para evitar la contaminación del suelo.
- Los materiales peligrosos sólo serán utilizados de acuerdo con las instrucciones indicadas en una Ficha de Datos de Seguridad que estará disponible en todas las áreas de almacenamiento de productos peligrosos y en los frentes de construcción cuando se esté utilizando productos peligrosos.
- Los productos químicos serán almacenados de preferencia sobre pallets de madera y mantenidos al menos a 1 metro de las paredes del depósito. Las limitaciones de apilamiento cumplirán las indicaciones de los fabricantes. Se verificará la compatibilidad entre productos y todo producto que pueda reaccionar químicamente en caso de mezcla será almacenado a distancia. El espacio entre los contenedores de productos debe permitir, en caso de filtración, la identificación del contenedor con la filtración sin necesidad de tocar o maniobrar ningún objeto.
- Se colocarán extintores para incendio apropiados en todas las áreas de almacenamiento de productos peligrosos.
- Los sitios de almacenamiento serán marcados y/o identificados apropiadamente.
- No se permitirá fuego abierto, fumar, ni ningún tipo de calor localizado cerca de áreas de almacenamiento de químicos/productos peligrosos.
- La mezcla de químicos se hará fuera de las áreas de almacenamiento.
- Se inspeccionará los contenedores de almacenamiento regularmente para verificar que no haya oxidación, corrosión o filtración.
- Se mantendrá un registro de productos químicos.
- Cilindros de gas serán almacenados lejos de fuentes directas de calor localizado o inflamables. Cilindros de gas vacíos se almacenarán con las válvulas cerradas y siempre tendrán tapas de seguridad, asimismo, no estarán expuestos a ninguna luz directa. No deberá levantarse los cilindros de gas por la tapa de la válvula. Se utilizará carretillas para transportar los cilindros de gas desde y hacia las áreas de almacenamiento.
- El almacenamiento de combustible y lubricantes deberá cumplir lo siguiente:
 - Los tanques de almacenamiento de combustible tendrán una contención secundaria con las válvulas correspondientes.
 - Se programarán inspecciones periódicas para identificar las necesidades de reparación de los muros de contención.

- La zona a ser ocupada estará limitada al área mínima requerida, tomando en cuenta las necesidades operativas y de seguridad.
- Todas las zonas ocupadas para almacenamiento de combustible estarán señalizadas, indicando claramente al personal el tipo de actividades que se puede conducir en el área y las precauciones que se debe tomar.
- Las actividades de suministro y transporte de combustible serán conducidas por una compañía proveedora.
- Se mantendrá un registro para controlar el combustible y los lubricantes, especificando su uso o destino, para facilitar la identificación de las fuentes de residuos aceitosos y de lubricantes.
- Todas las áreas de almacenamiento de combustible tendrán conexión a tierra y estarán equipadas con un sistema contra incendios.

Manejo en situación de derrames de productos peligrosos

Todos los derrames de más de 200 litros de productos peligrosos, incluidos la gasolina, el petróleo y los productos derivados del petróleo, las grasas y otros productos químicos, se tratarán como emergencias y se aplicarán los procedimientos del Plan de Respuesta a Emergencias. Para otros derrames menores que ocurran durante las actividades de construcción, se deben aplicar los siguientes procedimientos de corrección y notificación:

- Inmediatamente después de un derrame que representa un riesgo para la salud, el personal no esencial en el área será evacuado.
- Todos los derrames serán reportados inmediatamente al especialista ambiental del Contratista, quien movilizará al equipo para la respuesta de emergencia.
- El Contratista mantendrá un sistema de comunicación interna para solicitar asistencia externa en respuesta a derrames (por teléfono o radio) si es necesario, y para notificar a las autoridades.
- El Contratista y los subcontratistas mantendrán los extintores portátiles de incendios, el equipo de control de incendios, el equipo de control de derrames (incluidos los tampones y la película plástica) y el equipo de descontaminación en ubicaciones estratégicas del campamento de construcción, de acuerdo con relevante.
- Todos los derrames de tierra serán contenidos aplicando / construyendo diques perimetrales alrededor del derrame. Si el derrame presenta un riesgo de incendio, todos los combustibles y fuentes de ignición, como el funcionamiento de los motores, se eliminarán de las inmediaciones.
- El suelo contaminado con derrames será excavado y dispuesto en tambores debidamente sellados y posteriormente tratado o destinado a empresas especializadas y debidamente certificadas para su tratamiento. En la temporada de lluvias, antes de eliminar el suelo, el área afectada estará protegida por una película / lona de plástico.
- Los derrames de aceite en cuerpos de agua estarán contenidos con barreras flotantes y absorbentes. Las barreras de contención se utilizarán para controlar la propagación del producto derramado y concentrar el producto en capas más gruesas en la superficie del agua, facilitando la eliminación del producto.
- La remoción de cualquier fauna que pueda estar presente en el área afectada será promovida lo mejor posible y no se le permitirá regresar hasta que se haya resuelto la emergencia.

- Si hay usuarios de agua potencialmente afectados aguas abajo del sitio de fuga / derrame, se les notificará sobre el derrame lo antes posible.
- Se instalarán kits de emergencia ambiental en ubicaciones estratégicas (taller, área de almacenamiento de residuos peligrosos en el Depósito de Residuos del campamento, etc.) que contengan equipo suficiente para controlar al menos las etapas iniciales de un derrame / fuga.
- El Contratista y los subcontratistas deben demostrar la disponibilidad de suficientes trabajadores capacitados, equipo de protección y otros recursos para abordar un derrame / fuga de emergencia de productos peligrosos.
- La capacitación específica sobre derrames / fugas incluirá al menos procedimientos de identificación a seguir cuando ocurra un derrame, acciones de comunicación de emergencia, medidas para garantizar la seguridad de los trabajadores y métodos para bloquear y / o contener el derrame.
- Si se derrama combustible u otro material peligroso en las carreteras durante el transporte hacia / desde los sitios del proyecto, se tomarán medidas inmediatas para contener la fuga o el derrame. Todos los combustibles y fuentes de ignición, como el funcionamiento de los motores, que podrían provocar incendios, se eliminarán del entorno del derrame.
- Después de completar las actividades de limpieza, el equipo de respuesta de emergencia producirá un breve informe. Esto debe incluir documentación fotográfica y una descripción de al menos los siguientes elementos:
 - Fecha de la ocurrencia;
 - Causas de la ocurrencia;
 - Producto(s) derramado(s);
 - Volumen estimado del derrame (si es posible);
 - Áreas / ambientes impactados;
 - Acciones correctivas implementadas;
 - Medidas preventivas para nuevas ocurrencias.

Procedimiento en Caso de Hallazgos Fortuitos

Los hallazgos fortuitos se definen como objetos, características, sitios (arqueológicos o paleontológicos) de propiedad cultural potencial que son identificados durante la construcción, generalmente mientras se ejecutan actividades de desbroce de vegetación y/o retiro de suelo vegetal. Aunque con menos probabilidad, pueden ocurrir hallazgos casuales más profundos mientras se realizan excavaciones.

Los hallazgos fortuitos incluyen usualmente partes de objetos y muy pocas veces objetos completos. Los objetos pueden incluir:

- Fragmentos cerámicos;
- Objetos de piedra;
- Huesos;
- Esqueletos;
- Objetos metálicos;
- Textiles;
- Fragmentos de vidrio;
- Restos de animales y plantas;

- Basureros, chimeneas;
- Tumbas, cementerios;
- Restos arqueológicos;
- Otros.

Los objetos más nuevos encontrados no se clasifican como hallazgos casuales. Sin embargo, esta evaluación siempre debe ser realizada por un profesional especialista.

Los trabajadores que trabajan específicamente con actividades de supresión de vegetación y limpieza de los terrenos y con movimientos de tierras recibirán capacitación sobre el procedimiento en caso de hallazgos fortuitos.

En el caso de la identificación de los hallazgos fortuitos por parte de los trabajadores, los trabajos deben detenerse de inmediato.

El trabajador que requiere la interrupción del trabajo debe notificar al supervisor / contratista que luego colocará una cinta de peligro alrededor del hallazgo para evitar daños inmediatos mientras estén en contacto con el especialista, quien debe inspeccionar los objetos identificados y confirmar si constituyen o no patrimonio arqueológico o cultural.

Una vez que el especialista confirme los hallazgos casuales, el contratista demarcará y aislará el área, de acuerdo con las medidas de delimitación más apropiadas proporcionadas por el especialista.

Después de esto, se notificará a la UEPFRE, así como a la Oficina de Patrimonio Cultural, si se trata de un hallazgo arqueológico o cultural.

Posteriormente, se evaluarán estrategias adicionales para la protección de los bienes culturales, que pueden incluir:

- Cambios al Proyecto, de ser posible.
- Adopción de técnicas de construcción especializadas para minimizar alteraciones.
- Retiro de artefactos y restos.

Las excavaciones de recuperación y rescate se realizarán si es inevitable y sólo después de que se haya emitido un permiso formal por la autoridad gubernamental competente. En cualquier caso, se harán los esfuerzos necesarios para minimizar los artefactos recogidos.

Una vez que se haya concluido el trabajo de rescate, se procederá con la inspección a cargo del especialista en patrimonio cultural o paleontológico.

Una vez que se haya concluido con todo el trabajo de rescate y se hayan ejecutado todas las investigaciones de campo necesarias (excavaciones), se permitirá la retomada de la construcción en el área.

Todos los procedimientos de hallazgos casuales serán minuciosamente documentados a través de fotografías, anotaciones y mapas. Todos los artefactos rescatados serán codificados y

catalogados. Se conservarán registros de monitoreo diario señalando las áreas de recuperación y objetos encontrados.

Todos los artefactos, una vez que hayan sido documentados y catalogados, serán entregados a la institución que indique la Oficina de Patrimonio Cultural.

Control de Tráfico de Construcción

Las siguientes pautas generales se aplicarán a las actividades de transporte durante la implementación de los Proyectos:

- Todos los conductores de vehículos del proyecto cumplirán con los requisitos dominicanos de conducción de vehículos.
- No se utilizarán vehículos de transporte del proyecto para transportar residentes locales, excepto en el caso de emergencias médicas.
- No se utilizarán vehículos de transporte del proyecto para transportar más pasajeros que su carga máxima estimada.
- En las carreteras usadas por los vehículos del Contratista, si es necesario o a pedido de las comunidades vecinas, se instalarán reductores de velocidad, con las señales apropiadas.
- En las carreteras donde hay riesgo de alguna interferencia con la seguridad del tráfico y la fluidez en las mismas, se instalará señales de tránsito en los lugares requeridos de acuerdo con la legislación de tránsito de la Republica Dominicana.
- Durante la estación seca, se humedecerán las carreteras no pavimentadas en tramos donde hay áreas habitadas alrededor y en las vías internas a las obras, para controlar la emisión de polvo. El paso de las cisternas se realizará de acuerdo a la necesidad de las mismas, teniendo especial atención en las zonas cercanas a los centros poblados.
- El Contratista obtendrá la aprobación previa de las autoridades locales antes de cerrar o restringir el acceso a cualquier carretera o avenida urbana. Las señales de barreras, peligro, advertencia y desvío se colocarán antes de cerrar cualquier camino y serán comunicadas a los usuarios con la debida anticipación y con estudio de alternativas de los desvíos respectivos u horarios de apertura o pase de la vía.
- En sitios con interferencia significativa con el tráfico local y / o el tráfico de peatones, se puede requerir una señalización adecuada para garantizar la seguridad.
- A todos los conductores de vehículos de construcción se les indicará que usen solo las rutas previstas para el proyecto, que observen los límites de velocidad estipulados y que sigan estrictamente las instrucciones en las señales.
- Los conductores no podrán realizar paradas no autorizadas en las comunidades circundantes, excepto en el caso de un problema mecánico.
- Todos los vehículos de construcción tendrán un tacógrafo y radio, y estarán en contacto constante con el control logístico en los campamentos de construcción. Todos los viajes se registrarán en la forma apropiada al comienzo del viaje, indicando el destino, la ruta y la hora estimada de llegada.
- Todos los vehículos de construcción operarán bajo condiciones óptimas de mantenimiento y seguridad. El Equipo de Supervisión de UEPFRE requerirá la eliminación de vehículos o equipos que presenten una generación excesiva de ruido, emisión de humo negro o fugas de aceite.
- Los puntos de cruce de peatones estarán claramente identificados en las carreteras.

- Si ocurre un accidente, todo el tráfico será interrumpido. Si es necesario, se brindarán primeros auxilios y se llamará a asistencia médica. En caso de lesiones graves que pongan en peligro la vida, se llamará a una ambulancia en el lugar del accidente, además de la policía. Cualquier colisión de tráfico que resulte en lesiones que no pongan en peligro la vida se informará de inmediato a la policía.
- Los vehículos malogrados o involucrados en colisiones menores sin víctimas lesionadas serán conducidos provisionalmente lo más pronto posible al costado de la pista después de observar y observar los detalles del sitio de la colisión. Los detalles de todos los incidentes serán notificados a la policía. Todos los vehículos, maquinaria y equipos pesados cumplirán los estándares de ruido de acuerdo con el procedimiento de Gestión de Ruido, y estarán equipados con silenciadores de ser necesario.
- Se realizará el mantenimiento periódico de vehículos, maquinaria y equipo para asegurar buena sincronización y calibración de los equipos. Las emisiones serán monitoreadas visualmente (Ringelmann) y todo vehículo que genere emisiones en exceso será retirado para mantenimiento. Las emisiones para vehículos y equipo de gran tamaño serán medidas anualmente.
- La movilización de equipo o maquinaria como retroexcavadoras o tractores de orugas por vías principales o secundarias se realizará mediante camiones de plataforma baja.
- Se evitará la sobrecarga de camiones durante la movilización de maquinaria y equipo. Cuando esto no sea posible, debido a la forma o dimensiones de la carga, se colocará la señalización correspondiente, indicando si la carga es larga, pesada o ancha. Cuando se requiera, se solicitará una autorización de la autoridad gubernamental correspondiente.
- Los volquetes que transporten materiales de construcción, tierra de excavación excedente, vegetación desbrozada y residuos sólidos o escombros estarán cubiertos por lonas o telas alquitranadas de modo que el material esté protegido desde el origen hasta el destino final.
- Se establecerá un límite de 25 km/hora como la velocidad máxima para circulación vehicular dentro del campamento de construcción y en los cruces de áreas urbanas. Los límites de velocidad en vías públicas y otros accesos cumplirán los límites de cada vía.
- El daño o deterioro de vías públicas de acceso al campamento y frentes de construcción o a propiedad adyacente de terceros será comunicada a la UEPFRE oportunamente y procesada mediante el Mecanismo de Manejo de Reclamos del Plan de Relaciones y Participación Comunitaria.
- Antes de que las obras comiencen, el Contratista debe informar a la UEPFRE lo siguiente:
 - Volumen esperado de tráfico de vehículos de obra;
 - Rotas a ser utilizadas;
 - Límites de velocidad;
 - Indicación de necesidad de señalización adicional.

Contratación y Capacitación Laboral

El proyecto hará el mayor esfuerzo para la contratación de mano de obra local calificada y no calificada que pertenezca a su área de influencia, siempre que sea necesario y se cumpla con los requisitos para el tipo de trabajo ofrecido.

Se informará a las comunidades locales sobre los perfiles requeridos para la mano de obra calificada y no calificada, de acuerdo con las necesidades de proyecto.

Los requisitos de contratación serán divulgados por el proyecto, explicando las calificaciones y documentos a presentarse, y certificando que las personas que sean contratadas vivan dentro de las comunidades locales.

El equipo de relaciones comunitarias responsable de la ejecución del mecanismo de manejo de consultas y reclamos, enviará al Contratista todos los currículums recibidos, enviados por la población local. Se designará un lugar de recepción de estos currículums en los campamentos de construcción y / u otra ubicación conveniente.

El equipo de relaciones comunitarias responsable por la divulgación continua de información a las partes interesadas locales, también tendrá contacto con las comunidades cercanas a las carreteras, y puede recibir currículums y transmitir contactos sobre intereses laborales al Contratista.

Además, buscando cumplir con la medida de contratación de trabajadores locales, el Contratista buscará datos sobre la mano de obra disponible en la región a través del contacto con las municipalidades y / u otras instituciones.

Se espera que los siguientes profesionales sean parcial o totalmente reclutados a nivel local: ayudantes de topógrafo; conductores; ayudantes/servicios generales; albañil/armador/carpintero; operador de tractor; operador de máquina; administrativo; operador de motosierra. Otros profesionales serán contratados fuera de la región y pueden ser parte del equipo fijo del Contratista.

Al contratar, se harán esfuerzos para garantizar que las mujeres y los hombres tengan las mismas oportunidades.

El Contratista y los subcontratistas harán mayor esfuerzo para captar trabajadores no calificados de Pepillo Salcedo y otras localidades próximas. Para facilitar este proceso, las empresas desarrollarán programas de capacitación y aprendizaje para residentes locales con el fin de potenciar la provisión de mano de obra local y promover y recompensar a individuos motivados que se gradúen con éxito de los programas de capacitación.

En la capacitación de los empleados contratados se expondrán los fundamentos de las técnicas necesarias para el desempeño del trabajo, como el propósito del trabajo, el uso seguro de herramientas, las relaciones interpersonales, el trabajo en equipo, la seguridad en el trabajo y el cuidado del medio ambiente, entre otros.

El Contratista presentará a la UEPFRE un Informe de composición de mano de obra, que indique la cantidad total de trabajadores, sus funciones/grados de calificación y lugar de origen.

Se informará a Pepillo Salcedo y otras localidades próximas sobre la demanda de bienes y servicios originarios de la región que pueden ser utilizados o consumidos en el proceso de construcción del proyecto. Para la adquisición de bienes y servicios se convocará a las asociaciones de productores locales.

Se establecerá el tipo de bienes y servicios y requisitos que deben cumplirse. Toda esta información será pública y estará a disposición de los ofertantes.

Los bienes y servicios ofrecidos dentro del área de influencia cumplirán los siguientes requisitos: calidad adecuada, disponibilidad y cantidad necesarias, y precios competitivos. Si no se dispone del servicio o bien que se atienda a los requisitos indicados, la siguiente opción será a nivel regional, y la tercera opción a nivel nacional.

Código de Conducta para Trabajadores

El Contratista desarrollará un Código de Conducta, con restricciones de comportamiento que deben observar todos los trabajadores involucrados en las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo. Este Código de Conducta tiene como objetivo contribuir a la preservación del medio ambiente y a las condiciones de salud e higiene de los trabajadores, garantizar la calidad de las relaciones con las comunidades que rodean las obras, así como el respeto por el medio ambiente y la legislación ambiental, la disciplina, la prohibición en el consumo de bebidas alcohólicas y drogas, así como otros aspectos pertinentes.

Para garantizar la divulgación adecuada del Código de Conducta, el Contratista lo incluirá en el contenido de capacitación de inducción y en la capacitación ambiental para trabajadores prevista en este Plan (ver medida a continuación), y se publicará en sitios estratégicos en el campamento de construcción y otras áreas de apoyo.

Los requisitos mínimos contenidos en el Código de Conducta son:

Aspectos generales

- La conducta de los trabajadores antes, durante y después de las horas de trabajo será ejemplar y se ajustará rigurosamente a la ley. Se mantendrá, en especial, una relación educada y respetuosa con todos; no se aceptará una conducta hostil con la comunidad local, sino que se mostrará respeto por los valores, las costumbres y la cultura local en todo momento.
- Se prohíbe estrictamente cualquier forma de discriminación por condiciones sociales, de raza, género, edad o religión.
- Todos los trabajadores deberán portar credenciales que permitan la fácil identificación de sus nombres, cargo y compañía para la cual trabajan.
- Está estrictamente prohibido portar armas, consumir bebidas alcohólicas o drogas, así como poseer, materiales con contenido pornográficos (imágenes, videos, revistas, etc.) en todas las áreas del proyecto. Se controlará la venta de productos dentro o cerca de los límites del campamento de construcción. Para esto, se realizará un registro de los comerciantes y se limitará el número de personas que pueden realizar este servicio.
- Cualquier daño a los establecimientos del campamento y/o a propiedad de terceros será reportado oportunamente al supervisor directo.
- Se prohíbe realizar grafiti en las instalaciones del campamento de construcción, así como cualquier otra forma de vandalismo que afecte los bienes del contratista/empresa ejecutora, del MOPC o de terceros.
- Ningún trabajador del Contratista podrá hacer declaraciones relacionadas con el proyecto a la prensa o a cualquier otro medio, pues sólo están permitidas al MOPC o al equipo del Plan de Relaciones y Participación Comunitaria.
- Todo empleado debe informar a su supervisor inmediatamente la existencia de alguna conducta que infrinja el Código de Conducta en general.

Violencia basada en género y acoso sexual

- Los trabajadores serán sensibilizados y familiarizados con las acciones que constituyen violencia basada de género, para que puedan identificar cuándo estas se manifiestan.
- Los trabajadores serán informados de que la violencia basada de género no solo se dirige a mujeres y niñas, sino también a personas con diversa orientación o identidad sexual (homosexuales, lesbianas, personas transgéneras, entre otros).
- Se informará a los trabajadores sobre la prohibición de cualquier acción que pueda constituir control y/o uso físico, emocional, sexual y/o de poder (financiero) contra trabajadoras, personas homosexuales y/o mujeres del área de influencia de las obras.
- Se informará a cada trabajador sobre las penas por cualquier acción que constituya acoso sexual, violación o cualquier forma de agresión física o verbal contra trabajadoras, homosexuales y también contra mujeres de las comunidades del área de influencia de las obras.
- Se informará a los trabajadores sobre los riesgos de contraer o transmitir enfermedades de transmisión sexual en contacto con la población de las comunidades que rodean las obras.
- Al contratar trabajadores locales, estará proscrita la negativa de oportunidades a las mujeres, incluyendo impedimentos para que compitan por puestos de trabajo reconocidos como masculinos, a participar de entrenamiento de capacitación laboral, entre otras oportunidades.
- Todas las acciones referidas a temas de violencia en género y acoso sexual serán tratadas de manera adecuada, mediante mecanismos que mantengan resguardada la seguridad de las víctimas y serán merecedoras de las sanciones más estrictas (como es el despido por causa grave, entre otros), sin perjuicio de las consecuencias penales de dichos actos generen.

Higiene y seguridad

- Todo empleado debe cumplir rigurosamente las normas de seguridad ocupacional. Cualquier incumplimiento de estas normas será considerado como una falta grave por el Coordinador de Seguridad Ocupacional del Contratista.
- Todo empleado deberá informar al Supervisor de Seguridad inmediato la existencia de alguna conducta que sea insegura o que no se ajuste a las normas de salud y seguridad.
- Se deberá realizar exámenes médicos para la admisión, despido y para cualquier cambio de función laboral.
- Todo empleado que muestre síntomas de enfermedad deberá reportarlo de inmediato.
- Todos los trabajadores deben aceptar tomar vacunas si es necesario.
- Todo empleado debe tener buenos hábitos de higiene personal. No se permitirá la eliminación de basura fuera de los contenedores de basura determinados. Se deberá utilizar los baños en las instalaciones.
- Los conductores de maquinaria pesada y los operadores de equipos que trabajen fuera de las instalaciones de trabajo seguirán estrictamente las señalizaciones viales y normas de tránsito. Y deben respetar la prohibición de tirar basura en las carreteras durante el viaje.
- Se prohíbe estrictamente el transporte de terceros en los vehículos de trabajo durante las actividades relacionadas con la construcción. Sólo se permite el transporte de terceros con autorización expresa y bajo la responsabilidad directa del Gerente de Contrato y/o Ingeniero Residente del Contratista.

- Se debe cumplir en todo momento el uso de caminos de servicio para la construcción, los límites de velocidad y cualquier instrucción contenida en las señalizaciones.

Patrimonio ambiental y cultural

- Se prohíbe estrictamente la pesca y la caza de fauna silvestre, así como el corte desautorizado de vegetación. Cualquier trabajador que sea encontrado realizando dichas acciones será despedido inmediatamente.
- Todo contacto visual con fauna terrestre local dentro de las áreas del proyecto debe ser reportado sin demora al supervisor inmediato para que el equipo de supervisión ambiental tome la acción adecuada.
- Se prohíbe alimentar a la fauna local.
- Se prohíbe mantener cualquier tipo de animal doméstico en las áreas del proyecto.
- Se prohíbe pasear en áreas ambientales sensibles fuera de las áreas del proyecto.
- Se prohíbe estrictamente encender pequeñas fogatas o iniciar quemas abiertas.
- Cualquier resto o vestigio arqueológico, paleontológico o histórico encontrado durante la construcción deberá ser preservado e informado sin demora al supervisor inmediato.

Salvaguardia general

- Algunas situaciones o aspectos no previstos anteriormente pueden surgir durante el proceso de ejecución de las obras. En todas estas situaciones, se espera una conducta diligente por parte de los trabajadores, siguiendo el mismo estándar ético que guio la elaboración preliminar de este Código de Conducta.

Capacitación Ambiental de Trabajadores

Los empleados del Contratista y de los subcontratistas recibirán capacitación ambiental en módulos estándar de 1 (una) hora, cada 6 (seis) meses, administrado en el campamento de construcción, en el que la participación será obligatoria, con registro de todos los participantes.

El módulo de capacitación cubrirá el siguiente contenido:

- Resumen de la legislación ambiental pertinente, con énfasis en las prohibiciones sobre tala de vegetación no autorizada, pesca, caza de animales salvajes, coleta de plantas y daños al patrimonio histórico, cultural, arqueológico y paleontológico;
- Medidas de mitigación de impactos negativos e instrucciones de control ambiental contenidas en este Plan, explicadas en lenguaje simple y directo, con la ayuda de ilustraciones, para informar sobre buenas prácticas a ser utilizadas y supervisadas en las obras;
- Prevención de incendios forestales;
- Importancia de prevenir y controlar la erosión y la contaminación ambiental;
- Eliminación de residuos sólidos;
- Reconocimiento de animales venenosos y procedimientos en caso de mordeduras;
- Reconocimiento de los bienes arqueológicos y fósiles y procedimientos a seguir en caso de hallazgos casuales;
- Descripción de los procedimientos de supervisión / monitoreo ambiental de las obras, centrándose en el sistema de manejo de la no conformidad;

- Explicación de cómo actuar en caso de emergencias como accidentes de trabajo, incendio accidental, entre otros;
- Presentación del Código de Conducta para los trabajadores y reglas sobre las relaciones con las comunidades vecinas.

Recuperación de Áreas Degradadas por las Obras

El Contratista adoptará los siguientes procedimientos para la desmovilización de las instalaciones de apoyo y restauración de las áreas:

- Toda la infraestructura temporal de apoyo a la construcción será desmantelada / desmovilizada al final de las obras. Esto incluirá el campamento de construcción y otras instalaciones de apoyo, como áreas de préstamo y áreas de disposición de material excedente. Durante el desmontaje, se eliminarán todas las estructuras temporales para restaurar el área a condiciones similares a las originales.
- Todas las estructuras de la planta de concreto serán demolidas y los desechos serán removidos y eliminados en áreas apropiadas y autorizadas.
- Todas las áreas utilizadas para el almacenamiento y manejo de combustible, productos químicos u otros productos peligrosos serán inspeccionadas para verificación de contaminación. Si es necesario, la tierra contaminada será removida y tratada.
- Todos los escombros, materiales contaminados y otros residuos como hormigón, madera, revestimiento, plásticos, equipos y herramientas en general serán retirados de las áreas a recuperar. Todos los residuos derivados de las actividades de limpieza y demolición deben enviarse a los locales de eliminación final apropiados y que tengan todos los permisos y autorizaciones pertinentes.
- Serán inspeccionadas las áreas de lavado de maquinaria y equipo y de almacenamiento o manejo de combustibles, aceites y grasas, para identificar posibles problemas de contaminación del suelo. Si es necesario, se realizarán el raspado y la eliminación del suelo contaminado, con destinación a un sitio o empresa autorizados.
- Para la recuperación del área de patio, el terreno será reconfigurado, lo que incluye la nivelación del área y la estabilización de las pendientes de corte y relleno.
- Todos los sitios de origen de los suelos arrastrados, como surcos, barrancos y quebradas, deben recuperarse mediante la adopción de proyectos no estructurales o estructurales. Alternativamente, se puede rehacer el talud o realizar la recuperación localizada de rellenos (bermas intermedias).
- Se reorganizarán los sistemas de drenaje, que regularán el drenaje del agua de lluvia de manera adecuada para drenajes naturales. En terrenos de alta pendiente se evaluará la necesidad de construir dispositivos para disipar la energía del agua.
- Se eliminará el suelo sedimentado por métodos manuales o mecánicos en secciones donde haya una gran deposición de material con comprometimiento de drenajes naturales y posibilidad de daños a la vegetación u obstrucción del sistema de drenaje preexistente. La eliminación tendrá como objetivo devolver los drenajes lo más posible a sus condiciones naturales.
- Las actividades de limpieza del sistema de drenaje de superficie deben realizarse ampliamente en todos los frentes de construcción.
- La inspección final de los tanques sépticos y su desactivación deben realizarse mediante limpieza, desinfección con utilización de cal y llenado con material firme para la estabilización del suelo.

- Las áreas directamente afectadas por movimientos de tierra recibirán protección de superficie contra la lluvia y la escorrentía. Las actividades de protección de superficies en áreas sin complicaciones geotécnicas pueden incluir la aplicación de suelo vegetal y la siembra de césped y / u otras plantas herbáceas. La protección proporcionada por la vegetación plantada debe ser suficiente para proteger el suelo contra los agentes climáticos y minimizar la pérdida de suelo a través de la erosión. La verificación del éxito de las actividades de restauración de la cobertura vegetal se realizará hasta su completa consolidación.
- En áreas predefinidas, como el entorno de los cursos de agua, la vegetación nativa se puede recomponer plantando especies nativas, procurando recrear el paisaje natural original de la región.

Recomposición de la cubierta vegetal

- Después de que se realicen los procedimientos de estabilización del terreno, control de la erosión y reorganización del sistema de drenaje, se reconstruirá la cubierta vegetal en las áreas que han sido sometidas a la intervención del proyecto. Esta recomposición puede llevarse a cabo en forma de revestimiento vegetal herbáceo o recomposición forestal, en todos los casos, utilizando especies nativas y evitando el uso de especies exóticas como pinos, eucaliptos y pastos exóticos (por ejemplo, de los géneros *melinis*, *brachiaria* y otras especies exóticas consideradas invasoras).
- El revestimiento vegetal herbáceo está destinado principalmente a proporcionar protección de la superficie de taludes y áreas afectadas por excavaciones y movimiento de tierras. Se puede realizar a través de siembra.
- La restauración del bosque puede hacerse a través de métodos de plantación de plántulas de especies nativas en toda el área; plantación de plántulas de especies nativas en islas de diversidad (nucleación); por regeneración natural con enriquecimiento mediante la plantación de plántulas o siembra; o a través del consorcio de los tres métodos.

Monitoreo de áreas recuperadas

Se realizará el monitoreo de las áreas recuperadas bajo esta medida. Para cada frente de construcción, se observará el cumplimiento de al menos los siguientes aspectos, que se supervisarán durante la recuperación:

- Desmovilización, demolición y limpieza de áreas de apoyo;
- Recuperación de las erosiones;
- Protección de la superficie de áreas directamente afectadas por movimiento de tierras;
- Eliminación de componentes de drenaje temporales, excepto aquellos considerados útiles para el control continuo de la erosión y / o para la consolidación de la recuperación de áreas directamente afectadas;
- Recuperación de tramos de caminos locales dañados por las obras;
- Consolidación de los procesos de restauración de la protección de la superficie vegetal (cobertura vegetal) y restauración forestal, con una tasa de mortalidad de plántulas de 10% o menos;
- Cumplimiento de otros requisitos específicos que la UEPFRE y/o la autoridad ambiental han incluido en el procedimiento de desmantelamiento y recuperación.

El desmantelamiento de los frentes de construcción y la recuperación de áreas degradadas serán supervisadas por el Equipo de Supervisión de UEPFRE, como parte del Programa de Gestión Ambiental.

Monitoreo de Parámetros de Calidad Ambiental Afectados por la Construcción

El monitoreo de los parámetros de calidad ambiental afectados por la construcción será responsabilidad del Contratista, supervisado por el Equipo de Supervisión de UEPFRE a través del Programa de Gestión Ambiental.

Los siguientes son los controles que debe realizar la empresa Contratista:

Emisión atmosférica y calidad del aire

- Se debe realizar una primera campaña de línea base antes del inicio de las obras, en el área donde se prevé implementar el campamento de construcción y en puntos del área urbana de Pepillo Salcedo ubicados cerca del Puerto, en el AID terrestre.
- Los resultados se compararán con los límites de la Norma NA-AI-001-03 y con los estándares de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (lo más restrictivo).
- Las emisiones de polvo de la planta de concreto y la planta de agregados (PM₁₀ and PM_{2.5}) serán medidas por el Contratista con medidores electrónicos al menos una vez cada semestre. Las normas a cumplirse serán la Norma NA-AI-001-03 y los estándares de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (lo más restrictivo). La conformidad será verificada en un punto de monitoreo que estará ubicado a 50 metros de la fuente, en la dirección del viento (viento a favor).
- El monitoreo de nivel de polvo (incluyendo PM₁₀ y PM_{2.5}) se conducirá en los frentes de construcción con medidores electrónicos. El monitoreo se llevará a cabo por el Contratista mensualmente durante la estación seca en frentes de construcción con actividad considerable, con casas cercanas. Los resultados se compararán con los límites de la Norma NA-AI-001-03 y con los estándares de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (lo más restrictivo). La conformidad será verificada en un punto de monitoreo que estará ubicado a 50 metros de la fuente, en la dirección del viento (viento a favor).
- Las emisiones vehiculares y de equipo deberán cumplir los límites establecidos en la Norma NA-AI-002-03 y las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (lo más restrictivo). Esto se verificará en todos los vehículos y equipo del Contratista al menos una vez al año.
- El Contratista conducirá el monitoreo visual de emisiones (escala Ringelmann) en sus flotas de vehículos y equipos. La medición de las emisiones de los vehículos y maquinaria de construcción se realizará como mínimo una vez al año.
- Las emisiones de fuentes fijas como generadores de energía serán monitoreadas por el Contratista al menos semestralmente, incluyendo materiales particulados, NO_x, SO₂ y CO, y deberán cumplir con los límites de la Norma NA-AI-002-03 y con los estándares de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (lo más restrictivo).

Ruido

- Se debe realizar una primera campaña de línea base antes del inicio de las obras, en el área donde se prevé implementar el campamento de construcción y en puntos del área urbana de Pepillo Salcedo ubicados cerca del Puerto, en el AID terrestre (hasta 500 m de distancia del futuro campamento de construcción).
- Los niveles de ruido en el comedor y áreas administrativas del campamento serán monitoreados mensualmente con ventanas abiertas y cerradas.
- Los niveles de ruido en áreas habitadas cercanas (hasta 500 m de distancia) al campamento de construcción y en comunidades cercanas a carreteras utilizadas por vehículos de construcción serán monitoreados trimestralmente por el Contratista.
- El Contratista realizará mediciones adicionales de ruido ambiental cada vez que el mecanismo de manejo de reclamos del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad señalar queja relacionada con el ruido.
- Se cumplirán los límites de la Norma NA-RU-001-03 y de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (las más restrictivas).

Calidad del agua potable

- El agua potable utilizada para consumo humano se controlará según el estándar de potabilidad de la OMS, basado en muestras aleatorias. El Contratista verificarán un mínimo de 10 muestras mensualmente.

Efluentes tratados

- Si los efluentes de cajas de separación de agua y aceite, de la caja de decantación de la planta de concreto o del área de lavado de mezcladoras de concreto se descargan en cursos de agua, estos efluentes deben monitorearse por el Contratista para cumplir con los estándares requeridos por ley. Se deben cumplir los estándares de emisión establecidos en la Resolución N° 022/2012 y en las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (*Pollution Prevention and Abatement Handbook*), adoptándose los valores más restrictivos.
- La frecuencia del monitoreo será mensual para los parámetros pH, Temperatura, Aceites y Grasas, Sólidos totales en Suspensión, Nitrógeno Total y Fosforo Total. Se debe realizar un muestreo completo cada seis meses, con todos los parámetros limitados por la Resolución N° 022/2012.

Cuerpos de agua

- Los cursos de agua que reciben la eliminación de efluentes tratados serán monitoreados aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga. El monitoreo debe tener la misma periodicidad que para los efluentes tratados.
- Cada dos semanas, el Contratista debe realizar un monitoreo de turbidez en los cursos de agua cerca de actividades de movimiento de tierras. Los puntos de muestreo deben considerarse aguas arriba y aguas abajo de las actividades de construcción.
- El Contratista también debe realizar el monitoreo de turbidez durante las obras de las celdas circulares (ver medida de Control de Obras Subacuáticas).

- En dichos monitoreos, se deben cumplir los límites de la Resolución N° 022/2012 y de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (las más restrictivas).

El Equipo de Supervisión de UEPFRE puede emitir solicitudes de monitoreo complementario cuando actividades específicas de alto riesgo o áreas vulnerables del proyecto justifican una inspección más exhaustiva que la descrita anteriormente. Las solicitudes pueden incluir, por ejemplo, muestreo de calidad del agua más frecuente, registros fotográficos secuenciales de actividades clave y otros procedimientos similares para mejorar el control de las actividades principales.

Si el monitoreo de la calidad del agua realizado por el Contratista muestra una variación significativa en los parámetros monitoreados, la UEPFRE debe ser notificada de inmediato para verificar las medidas necesarias.

Calidad del agua subterránea

Como la región tiene una capa freática alta, será necesario monitorear la calidad del agua subterránea para verificar posibles impactos asociados con las obras.

Se propone como acción inicial el inventario de pozos existentes / registrados en el área cercana a las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto. Después del inventario, se seleccionarán los pozos considerados más vulnerables, que serán monitoreados durante la etapa de construcción.

Una primera campaña de monitoreo debe llevarse a cabo antes de que comiencen las obras, como línea de base. Durante la fase de obras, la toma y análisis de las muestras se realizará cada seis meses, comparando los resultados con los límites de la Resolución N° 9/2004 (Norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo) y con las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC, adoptándose los valores más restrictivos. Se propone una última campaña en el inicio de la operación, 6 meses después del término de las obras.

6. Indicadores de Efectividad

- Señalización de orientación y seguridad en la Bahía de Manzanillo;
- Cantidad de trabajadores capacitados/entrenados para prevención y actuación en situaciones de fugas y derrames de materiales peligrosos en relación al total de trabajadores contratados;
- Inventarios periodicos de los residuos generados en los frentes de trabajo y campamento y manifestos de transporte de residuos;
- Cantidad de residuos sólidos destinados en relación con el total de residuos generados;
- Cantidad de trabajadores entrenados en el procedimiento en caso de hallazgos fortuitos;
- Número de quejas relacionadas con el tráfico de obras registradas a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos del Plan de Relaciones y Participación Comunitaria;
- Número de accidentes relacionados con vehículos de construcción;
- Cantidad de trabajadores contratados localmente en relación al total de trabajadores contratados;
- Cantidad de trabajadores capacitados en relación al total de trabajadores contratados;

- Cantidad de trabajadores entrenados en los módulos de capacitación ambiental en relación al total de trabajadores contratados;
- Demostración del conocimiento del Código de Conducta por parte de todos los trabajadores de la construcción;
- Número de áreas recuperadas a través de medidas de PRAD en relación al total de áreas degradadas por las obras;
- Evidencia de implementación de dispositivos de prevención de erosiones en los frentes de trabajo y campamento de construcción;
- Periodicidad del monitoreo de emisiones de gases y numero de vehículos y equipo monitoreados;
- Periodicidad del monitoreo visual de emisiones y numero de vehículos y equipos monitoreados;
- Periodicidad del monitoreo de polvo y puntos muestrados;
- Periodicidad del monitoreo de emisiones de fuentes fijas y numero de equipos monitoreados;
- Periodicidad del monitoreo de ruido y puntos monitoreados;
- Número de quejas relacionadas con el ruido de obras registradas a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos del Plan de Relaciones y Participación Comunitaria;
- Periodicidad del monitoreo de potabilidad del agua y cantidad de muestras realizadas;
- Periodicidad del monitoreo de agua y sedimentos y numero de puntos previstos en los Programas específicos del PGAS;
- Periodicidad del monitoreo de efluentes y cantidad de puntos y muestras realizados;
- Periodicidad del monitoreo de calidad del agua y cantidad de puntos y muestras realizados;
- Demostración de la regularidad ambiental de proveedores de interés ambiental;
- Demostración de la regularidad ambiental del campamento de construcción y otras áreas de apoyo;
- Número de no conformidades (NC) registradas a través del Programa de Gestión Ambiental;
- Número de no conformidades (NC) corregidas dentro del plazo establecido;
- Número de quejas de los residentes debido a emisiones relacionadas con la construcción (polvo, ruido);
- Cantidad de quejas/sugerencias recibidas a través de los buzones de sugerencias instalados en el campamento de construcción (ver Mecanismo de Manejo de Reclamos del Plan de Relaciones y Participación Comunitaria) y plazo de respuesta.

Nota: Los indicadores de desempeño ambiental del Contratista se calcularán bajo el Programa de Gestión Ambiental, en el ítem específico de Supervisión Ambiental de la Construcción.

7. Reportes y Documentación

El Contratista proporcionará y organizará en informes mensuales los documentos, la información y las evidencias de adopción de todas las medidas y procedimientos de control ambiental contenidos en este Plan.

El informe contendrá lo siguiente:

- Control de la contaminación del aire:
 - cuantificación y evidencia del control de emisión de polvo;

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	377

- pruebas de medición de emisiones de humo negro de vehículos diésel;
 - evidencia del mantenimiento preventivo y correctivo para reducir la emisión de humo negro;
 - resultados del monitoreo de nivel de polvo (incluyendo PM₁₀ y PM_{2.5});
 - resultados del monitoreo de emisiones de fuentes fijas (materiales particulados, NO_x, SO₂ y CO).
- Control de la contaminación del suelo y del agua:
 - cuantificación y evidencia de la implementación y mantenimiento de equipos de control de la contaminación del suelo y el agua, tales como tanques sépticos o planta compacta de tratamiento de efluentes, inodoros con tanques químicos, sistemas de separación de agua y aceite, caja de separación de grasa;
 - Evidencia de medidas tomadas en caso de derrames con contaminación del suelo;
 - Resultados del monitoreo de la potabilidad del agua;
 - Resultados del monitoreo de efluentes descargados en cuerpos de agua;
 - Resultados del monitoreo de la calidad del agua en cuerpos de agua que reciban efluentes;
 - Resultados del monitoreo de la calidad del agua subterránea.
 - Gestión de residuos sólidos: inventarios de residuos y cuantificación y pruebas de recogida, segregación, almacenamiento, manifestos de transporte de residuos, y eliminación de residuos.
 - Calificación de proveedores: lista de proveedores de interés ambiental y evidencia de su regularidad ambiental.
 - Regularidad ambiental: permisos de operación, licencias ambientales, otorgas de uso de agua y permisos ambientales de áreas de apoyo bajo la responsabilidad del Contratista no reportadas en el EIAS.
 - Registro de acciones de mantenimiento tomadas en los accesos e información sobre el estado de conservación de las carreteras secundarias utilizadas para dar servicio a las obras, hasta la terminación efectiva de su uso.
 - Registros de respuesta de emergencia bajo el Plan de Respuesta a Emergencias;
 - Resumen del progreso de las actividades de construcción, destacando las actividades de mayor interés para el control ambiental;
 - Datos relacionados con las actividades de contratación de trabajadores locales y capacitación de trabajadores, indicando:
 - Número de empleados contratados, especificando el porcentaje de contratación, contratación y desmovilización local y no local;
 - Registros y evidencia de capacitación brindada a los trabajadores contratados (lista de presencia, registro fotográfico, entre otros);
 - Datos relacionados con el entrenamiento de trabajadores:

- Número de trabajadores capacitados/entrenados para prevención y actuación en situaciones de fugas y derrames de productos peligrosos;
 - Cantidad de trabajadores entrenados en el procedimiento en caso de hallazgos fortuitos;
 - Cantidad de trabajadores entrenados en los módulos de capacitación ambiental en relación al total de trabajadores contratados;
 - Cantidad de trabajadores entrenados en relación al contenido del Código de Conducta.
- Registros de actividades de implementación de proyectos de recuperación de áreas degradadas.
 - Registros de las quejas/sugerencias recibidas a través del mecanismo de quejas específico del Contratista y las respuestas a las mismas.
 - Registro de medidas de control de supresión de vegetación, indicando:
 - Licencias de motosierras;
 - Registros y evidencia de capacitación de operadores de motosierra;
 - Resumen del progreso de las actividades de supresión de vegetación, contenidos y donación de madera a los propietarios.

8. Cronograma de Ejecución

El Plan de Control Ambiental de la Construcción debe implementarse durante toda la fase de obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, Componente 1 del Programa DR-L1141.

La capacitación ambiental de los trabajadores se aplicará después de la formación de los equipos del Contratista, antes del comienzo de las obras y cada cuatro meses durante la construcción, en un módulo estándar de una (1) hora de duración.

Las medidas de contratación de trabajadores tendrán inicio en la etapa de planificación y pueden extenderse a gran parte de la fase de construcción mientras las obras civiles aún están en progreso.

7.2

P.02 - Programa de Gestión Ambiental

1. Justificación del Programa

La ejecución de obras de infraestructura, como es el caso del proyecto de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, requiere la implementación de medidas para evitar y/o minimizar los posibles impactos físicos, bióticos y socioeconómicos derivados de su implementación.

El Programa de Gestión Ambiental será una herramienta para que el MOPC tenga control total sobre las actividades realizadas por el Contratista y los subcontratistas, siguiendo el cronograma de construcción y la implementación de medidas de prevención, mitigación y control preestablecidas en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	379

2. Objetivos Principales

El objetivo principal del Programa de Gestión Ambiental es garantizar la calidad ambiental del área de inserción del proyecto, a través de la gestión integrada de todos los Planes y Programas de PGAS y las acciones propuestas para la prevención, mitigación, control y compensación de los impactos ambientales para la fase de instalación.

Además, el Programa tiene los siguientes objetivos específicos:

- Asegurar que todos los servicios de construcción se realicen de acuerdo con las mejores prácticas de control ambiental;
- Asegurar que los nuevos frentes de trabajo se abran solo después de que se hayan obtenido todas las licencias y permisos relevantes;
- Monitorear el progreso de todos los planes y programas del PGAS;
- Asegurar la divulgación y la comprensión correcta de todos los compromisos y/o medidas de control ambiental relevantes con los responsables directos e indirectos del proceso de implementación;
- Monitorear y gestionar los impactos y/o riesgos ambientales y controlar sus acciones o actividades;
- Coordinar el proceso de interacción con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y otras agencias con respecto a los aspectos ambientales y sociales del proyecto y con la sociedad civil en general;
- Garantizar el pleno cumplimiento de todos los requisitos establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

3. Legislación Aplicable

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 05/2002, que crea el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales, la Nomenclatura Explicativa de Obras, Actividades y Proyectos y Establece los Procedimientos para la Tramitación del Permiso Ambiental de Instalaciones Existentes y de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Resolución N° 18/2007, que aprueba el reglamento para el control, vigilancia e inspección ambiental y la aplicación de sanciones administrativas, listado de ilícitos administrativos y manual de vigilancia e inspección;
- Resolución N° 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución N° 0011/2018, que dispone sobre el reporte de informes de cumplimiento ambiental (ICA).

4. Responsabilidades

El Programa de Gestión Ambiental es responsabilidad del MOPC, a través de la Unidad Ejecutora de Proyectos Financiados con Recursos Externos – UEPFRE, que debe contar con profesionales de las áreas ambiental, social y de salud y seguridad, o contratar una empresa de consultoría especializada para la supervisión y el monitoreo ambiental de las obras.

5. Metodología de Implementación

El Equipo de Supervisión de UEPFRE supervisará el cumplimiento de todos los compromisos contenidos en el Plan de Control Ambiental de la Construcción. Esto ocurrirá mediante inspecciones sistemáticas y auditorías de las actividades de construcción y la documentación ambiental, social y de salud y seguridad asociada, que incluye no solo el trabajo del Contratista, sino también aquellos dentro del alcance contractual de subcontratistas y proveedores clave.

Además de las inspecciones y auditorías, el Equipo de Supervisión de UEPFRE también monitoreará los parámetros ambientales clave, enfocándose en los impactos en los receptores y verificando que dichos impactos cumplan con los estándares aplicables del proyecto y/o los niveles de impacto esperados.

Los objetivos principales del Programa de Gestión Ambiental de la etapa de construcción son:

- Asegurarse de que todos los implementadores del proyecto difundan y entiendan todos los compromisos ambientales, sociales y de salud y seguridad.
- Monitorear y gestionar los impactos y/o riesgos ambientales y controlar las acciones o actividades que generan impactos.
- Asegurarse de que cualquier cambio en el proyecto tenga en cuenta los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad.
- Asesorar al Contratista y subcontratistas sobre los ajustes y/o mejoras a las medidas ambientales, sociales y de salud y seguridad según sea necesario durante la construcción.
- Asegurar que se encuentre disponible evidencia documental de la implementación adecuada de cada compromiso ambiental, social y de salud y seguridad.
- Asegurarse de que los impactos del proyecto se supervisen y midan adecuadamente.
- Evaluar el desempeño ambiental, social y de salud y seguridad continuamente e implementar un ciclo de mejora continua.

Además de monitorear el cumplimiento de los compromisos del Plan de Control Ambiental de la Construcción, este Programa de Gestión Ambiental también tiene como objetivo coordinar la ejecución adecuada de todos los demás planes y programas propuestos en el PGAS.

Organización y equipo

Para implementar la gestión / supervisión ambiental, social y de salud y seguridad en la construcción, el MOPC tendrá su propio equipo (Equipo de UEPFRE) y podrá contratar consultores o una empresa especializada para temas específicos.

Este equipo apoyará continuamente al Contratista y subcontratistas involucrados en la construcción del proyecto, verificando el cumplimiento, solicitando medidas correctivas y ayudando a diseñar estrategias y soluciones técnicas apropiadas para controlar los impactos y riesgos sociales y ambientales, incluidos los no previstos inicialmente.

El Equipo de UEPFRE será responsable de lo siguiente:

- Supervisar los procedimientos de monitoreo y aseguramiento del cumplimiento de los compromisos ambientales, sociales y de salud y seguridad.

- Evaluar continuamente la supervisión y el monitoreo de los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad, incorporando ajustes y / o mejoras según corresponda.
- En conjunto con el Contratista y subcontratistas, diseñar estrategias y / o medidas que puedan mejorar el control sobre los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad y contribuir a la mejora del desempeño social y ambiental de la construcción.
- Aprobar los planes ambientales del Contratista.
- Revisar y aprobar los informes del Contratista.

También son responsabilidades del Equipo de UEPFRE:

- Verificar las relaciones con las comunidades locales, las medidas de mitigación apropiadas según lo especificado en el Plan de Control Ambiental de la Construcción y la gestión adecuada del sistema de manejo de consultas y reclamos.
- Realizar auditorías periódicas del desempeño ambiental, social y de salud y seguridad, que incluirán una revisión más detallada de la documentación relacionada, monitoreando los resultados obtenidos por el Contratista y verificando la idoneidad de la administración y el personal ambiental, social y de salud y seguridad.
- Solicitar acciones correctivas cuando sea relevante y monitorear su implementación.
- Asistir a las reuniones de planificación de la construcción según sea necesario para garantizar que los impactos y riesgos específicos asociados con actividades futuras se identifiquen adecuadamente y que la lista completa de medidas de mitigación y control aplicable se implemente de antemano.
- Revisar los Planes Ambientales del Contratista (planes de control de erosión, proyectos de acceso, áreas de préstamos o de disposición de material excedente, etc.), solicitando ajustes apropiados.
- Organizar toda la documentación de supervisión ambiental, social y de salud y seguridad en una base de datos.
- Asegurarse de que el Contratista produzca la documentación adecuada de los impactos resultantes de las acciones de terceros según sea necesario para establecer claramente los límites de la responsabilidad del MOPC.
- Conocer la legislación ambiental relacionada con el proyecto.
- Monitorear el cronograma general de construcción, identificando cualquier sitio o actividad que deba ser aprobada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y asegurar de que los procedimientos de licenciamiento del Contratista u otros se inicien con suficiente antelación.
- Participar en inspecciones y reuniones con las autoridades gubernamentales responsables de los problemas ambientales, sociales y de salud y seguridad y atender las solicitudes de las autoridades con respecto al proceso de construcción.
- Preparar informes trimestrales de cumplimiento ambiental, social y de salud y seguridad, documentando el progreso de las obras.

La coordinación de la ejecución de los otros planes y programas propuestos en el PGAS también será realizada por el Equipo de UEPFRE.

Supervisión de la construcción

Las inspecciones de rutina se centrarán en:

- Verificación del cumplimiento de todos los componentes del Plan de Control Ambiental de la Construcción.
- Verificación del alcance e intensidad de los impactos ambientales y sociales inducidos por el proyecto.
- Verificación de los cambios causados por el proyecto en las comunidades locales.

Para garantizar la precisión de la verificación, el Equipo de Supervisión de UEPFRE preparará listas de verificación de inspección detalladas de acuerdo con cada tipo de sitio o actividad del proyecto. Las listas de verificación de abandono se desarrollarán durante las etapas finales de construcción.

Los aspectos clave de la gestión ambiental de la construcción que serán verificados rutinariamente incluirán:

Principales procesos de construcción:

- Supresión de vegetación;
- Movimiento de tierra;
- Construcción de las celdas circulares;
- Trabajos de hormigón y cemento;
- Desmovilización, recuperación y recuperación.

Pautas generales para el control y gestión ambiental:

- Limpieza y organización general y prevención de la contaminación;
- Control de la erosión;
- Manejo de materiales peligrosos;
- Gestión de residuos;
- Gestión de aguas y efluentes;
- Gestión de la calidad del aire;
- Gestión del ruido.

Pautas de salud y seguridad que se abordarán:

- Uso adecuado del equipo de protección personal (EPP);
- Seguridad de las actividades de movimiento de tierras;
- Seguridad de las actividades subacuáticas;
- Control de tráfico;
- Señales de seguridad;
- Características de respuesta a accidentes laborales.

Las acciones correctivas y preventivas y los principales impactos ambientales a ser monitoreados incluirán:

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	383

- Gestión del área ocupada por el proyecto;
- Calidad del agua de la Bahía de Manzanillo;
- Fauna acuática;
- Erosión y escorrentía;
- Derrames y otros tipos de contaminación.

Las acciones correctivas y preventivas de impactos sociales a ser monitoreadas incluirán:

- Impactos sobre pescadores artesanales;
- Conflicto entre trabajadores y comunidad;
- Tráfico en vías públicas;
- Generación y control de polvo;
- Monitoreo de emisiones atmosféricas y humo negro;
- Daños a propiedades de terceros;
- No cumplimiento con las expectativas de la comunidad (contratación de trabajadores y proveedores locales);
- Impacto visual del nuevo muelle;
- Otros problemas que generan quejas de la comunidad.

Las condiciones de referencia socio ambientales se documentarán adecuadamente para proporcionar una referencia para la evaluación de los impactos de la construcción.

Supervisión y seguimiento ambiental

El Equipo de Supervisión de UEPFRE verificará que el monitoreo bajo la responsabilidad del Contratista cumple con los estándares aplicables del proyecto y / o los niveles de impacto esperados.

El Equipo de Supervisión de UEPFRE verificará el cumplimiento de todas las medidas descritas en la Sección 5 (Metodología de Implementación) del P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción (PAC), a ser adoptadas por el Contratista durante las obras, a través de la rutina de supervisión de campo y de los informes mensuales a ser elaborados por el Contratista, incluyendo el contenido listado en la Sección 7 del PAC. Los indicadores de efectividad enumerados en la Sección 6 del PAC, que formarán parte de los informes mensuales, reflejarán la efectividad de las medidas adoptadas.

El equipo de la UEPFRE también será responsable de monitorear y verificar el cumplimiento de todas las medidas previstas en los demás planes y programas del PGAS.

En relación a los parámetros de calidad ambiental a ser monitoreados por el Contratista para control de la contaminación (emisión atmosférica y calidad del aire; ruido; calidad del agua potable; y efluentes tratados), destacan los siguientes aspectos clave a ser tomados en cuenta por el Equipo de Supervisión de UEPFRE:

- Calidad del aire

Verificación de la implementación correcta del monitoreo de material particulado, emisiones atmosféricas y humo negro realizado por el Contratista, para verificar que las medidas de control de emisiones atmosféricas se hayan aplicado correctamente y solicitar acciones correctivas, si es necesario.

- Cuerpos de agua

El Equipo de Supervisión de UEPFRE puede emitir solicitudes de monitoreo complementario si considera que actividades específicas de alto riesgo o sitios vulnerables del proyecto justifican una inspección más pormenorizada que el monitoreo estándar. Las solicitudes pueden incluir, por ejemplo, muestreo de calidad del agua más frecuente, implementación de registros fotográficos secuenciales de actividades clave y otros procedimientos similares para mejorar el control de estas actividades clave.

- Ruido

Verificación de la implementación correcta del monitoreo de ruido y solicitud de acciones correctivas, si es necesario. Emisión de solicitudes de monitoreo complementario si hay reclamos relacionados con ruido en puntos no monitoreados.

Procedimiento de garantía de conformidad

Todas las infracciones de los compromisos del Plan de Control Ambiental de la Construcción se documentarán y desencadenarán una solicitud de acción correctiva. El Equipo de Supervisión de UEPFRE emitirá dos niveles de solicitudes de acciones correctivas:

- Observaciones sobre asuntos ambientales, sociales y de salud y seguridad
- Notificación de no conformidad (NNC)

Las observaciones sobre asuntos ambientales, sociales y de salud y seguridad se emitirán para problemas menores que no resultan en ningún impacto material y pueden resolverse fácilmente. Las observaciones se consolidarán en una tabla de seguimiento, que contendrá especificaciones claras sobre el aspecto que falta, la ubicación del problema, las acciones correctivas recomendadas, la fecha límite de implementación y la persona responsable.

Las observaciones que ocurren repetidamente conducirán a la emisión de una Notificación de no conformidad (NNC). Lo mismo se aplica a las observaciones no resueltas dentro del tiempo estipulado. Se emitirán NNC por infracciones más significativas o aquellas que requieren una serie de acciones más complejas para resolver.

Las NNC se emitirán en un formato estándar y, cuando sea posible, incluirán documentación fotográfica. En todos los casos, indicará los elementos que faltan en la Lista de verificación de inspección y la ubicación correspondiente en el proyecto. La codificación de NNC se basará en esta información. Las NNC que no tienen una ubicación específica recibirán un código especial. Cuando sea relevante, las NNC diferenciarán dos tipos de acciones requeridas: acción inmediata y acción correctiva. La acción inmediata puede ser una solicitud de interrupción del trabajo o

una limpieza de emergencia. La acción correctiva en algunos casos puede ser la presentación de un Plan de Acción Correctiva. Sin embargo, se anticipa que la mayoría de las NNC no requerirán la preparación del Plan de Acción Correctiva, con las medidas correctivas necesarias definidas en el momento de la acción. Como regla general, la NNC debe apuntar a problemas en lugar de soluciones, ya que la responsabilidad de la efectividad de la acción correctiva recae completamente en el Contratista. La NNC también registrará los plazos para implementar las acciones correctivas solicitadas.

Los Planes de Acción Correctiva serán enviados por el Contratista cuando la NNC indique su necesidad. Como ya se indicó, el Plan de Acción Correctiva se solicita de manera selectiva y debe incluir una descripción detallada de cualquier acción correctiva propuesta y el cronograma de implementación consistente con la fecha límite general establecida en la NNC. Esto también incluirá una descripción de la documentación que se presentará para demostrar el cumplimiento. Los Planes de Acción Correctiva serán aprobados por el Equipo de Supervisión de UEPFRE, que puede solicitar modificaciones o más detalles según corresponda.

Los formularios de cierre de NNC serán preparados por el Equipo de Supervisión de UEPFRE para formalizar la aceptación de la acción correctiva tomada por el Contratista (o subcontratistas) para remediar la NNC. Estos se basarán en la inspección de las acciones correctivas implementadas, que se activarán cuando el Contratista notifique que la NNC se ha resuelto. Si se confirma el cierre, la fecha de la notificación de finalización del contratista se registrará en el formulario de cierre de la NNC.

Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS

Para asegurar la correcta implementación de los Planes y Programas Ambientales y Sociales propuestos en el PGAS, con calidad técnica, el Equipo de UEPFRE debe desarrollar una amplia gama de actividades.

El equipo gestionará la implementación de todos los planes y programas del PGAS, excepto el Plan de Control Ambiental de la Construcción, que será responsabilidad del Contratista.

Las actividades de coordinación de los Planes y Programas del PGAS se implementarán durante las fases de planificación, construcción y operación del proyecto.

Las actividades principales serán las siguientes:

❖ Planificación para la implementación de planes y programas sociales y ambientales

La implementación de los planes y programas del PGAS requerirá una planificación integral centrada en el conjunto de planes y programas en lugar de en cada programa individual.

Las siguientes pautas básicas se definirán para planificar la implementación de los planes y programas:

- Estrategias para contratar empresas especializadas, estableciendo un tipo de subdivisión de los planes y programas en "bloques de contrato".
- Definición de criterios para la selección de ejecutores responsables.

- Gestión de acuerdos de cooperación técnica con instituciones de investigación.

❖ Estructurar equipos especializados

Para cada "bloque de contrato", se debe organizar un equipo de expertos que se mantendrá durante el cronograma de implementación del plan o programa y se designarán los recursos materiales necesarios. Estos equipos deben satisfacer las necesidades de recursos humanos y materiales especificadas para cada plan o programa ambiental y social incluido en cada contrato.

Los equipos de expertos dependerán de la infraestructura local que proporcionará la UEPFRE, quien brindará el apoyo logístico necesario para las campañas de monitoreo sistemático, eventos en comunidades vecinas u otras actividades planificadas.

Los equipos de expertos serán técnicamente responsables de realizar actividades de campo y también de analizar los resultados.

Para realizar este análisis, los equipos de expertos contratados deben interactuar con el Equipo de UEPFRE. Si se observan relaciones causales entre las acciones de construcción u operación del proyecto y cambios negativos en cualquier parámetro ambiental o social mayor que los previstos en la evaluación de impacto de EIAS, el Equipo de UEPFRE realizará los ajustes necesarios a los planes y programas y respectivas medidas de control y mitigación de impacto.

❖ Supervisar la implementación de planes y programas ambientales y sociales

De manera continua durante el cronograma de implementación de los planes y programas del PGAS, el Equipo de UEPFRE supervisará sistemáticamente el trabajo contratado con los equipos de expertos. Esta actividad requerirá:

- Control de calidad ("garantía") de cada plan o programa social y ambiental, gestionando plazos y entregables, verificando la asignación de recursos humanos y materiales según lo planeado, solicitando acciones correctivas y monitoreando su implementación.
- Compromiso técnico con los responsables de cada plan o programa, promoviendo ajustes cuando sea necesario.
- Coordinación con otras empresas que realizan estudios / proyectos ambientales.
- Monitoreo selectivo del desempeño de campañas de campo de los planes y programas o medidas de monitoreo sistemáticas.
- Monitoreo sistemático del Plan de Compensación Ambiental.
- Revisión detallada de todos los informes generados para cada plan o programa.
- Evaluación sistemática del cumplimiento de cada plan o programa con el contenido de este documento y / o el contenido del contrato del ejecutor responsable.
- Evaluación sistemática de los resultados obtenidos en cada plan o programa y comparación con los objetivos / resultados deseados cuando se formula.
- Identificación, basada en el análisis de los resultados del plan o programa, de impactos y riesgos imprevistos y / o de diferente intensidad de lo esperado, y discusión de estrategias de gestión / mitigación.
- Organización de toda la documentación relacionada con el proceso de implementación de los planes y programas del PGAS.

❖ Análisis de los resultados de los planes y programas del PGAS

Como ya se mencionó, todos los resultados de las actividades realizadas dentro de los planes y programas ambientales y sociales del PGAS estarán sujetos a una evaluación sistemática por parte del Equipo de UEPFRE, junto con los equipos de especialistas responsables.

Esto incluirá revisar y evaluar las desviaciones de los estándares de desempeño establecidos por la ley o según lo previsto en el plan o programa. Por ejemplo, alguna medida de la calidad del agua que excedió el límite, entre otros.

Los programas sistemáticos (periódicos) basados en monitoreo también incluirán la identificación de cambios desde la línea base desarrollada en el EIAS, y basados en la evolución de las actividades de construcción, limpieza de vegetación y otras actividades durante cada período de monitoreo bajo revisión, buscando establecer relaciones causales.

En los programas de monitoreo sistemático, el análisis tendrá en cuenta los datos de recolección anteriores, buscando comprender los cambios observados en el contexto acumulativo y estacional, e identificar sus causas con mayor precisión.

Con base en la evaluación de los resultados, se identificarán posibles mejoras en la implementación del plan o programa. Las evaluaciones también pueden identificar la irrelevancia de las acciones incluidas en cualquiera de los programas ambientales y sociales, y recomendar su exclusión informando al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales según corresponda.

El Equipo de UEPFRE garantizará el intercambio de información entre los ejecutores de planes y programas que tengan relaciones sinérgicas. Con este fin, debe promover reuniones de coordinación entre planes y programas.

❖ Gestión de acciones correctivas

Cuando los resultados obtenidos en cualquiera de los planes o programas indican la necesidad de medidas correctivas con respecto a las actividades de construcción del proyecto (como la necesidad de mejorar los procedimientos de control de la erosión, por ejemplo), el Equipo de UEPFRE promoverá la interacción necesaria con los sectores correspondientes del MOPC y del Contratista.

Cuando sea necesario, debido a la complejidad de la acción requerida, el Equipo de UEPFRE preparará un Plan de Acción Correctiva, que contendrá como mínimo:

- Relación con las acciones a realizar;
- Principales resultados / indicadores esperados;
- Distribución de responsabilidades;
- Cronograma;
- Informes y documentación.

❖ Mejora de los planes y programas sociales y ambientales

Con base en la evaluación de los resultados, el Equipo de UEPFRE puede, cuando lo considere apropiado, proponer ajustes para mejorar los planes y programas del PGAS. Estos ajustes pueden incluir:

- Suficiencia de la malla de muestreo, si alguno de los sitios de muestreo es inadecuado o se deben considerar sitios adicionales;
- Adecuación de los parámetros de medición, según las variaciones observadas;
- Cambio de público objetivo (en programas que implican trabajar con la población local);
- Cambios en otros aspectos específicos de las metodologías propuestas.

❖ Cierre de planes y programas sociales y ambientales

Una vez finalizados, según los plazos establecidos para los planes y programas, estos estarán sujetos a un procedimiento de cierre que se estipulará en los contratos que se firmarán con las empresas contratadas para su ejecución. Esto incluirá:

- Emisión del Informe Final del plan o programa y su aprobación por parte del Equipo de UEPFRE;
- Otras actividades de cierre específicas para cada plan o programa;
- Envío una copia del Informe final del plan o programa al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

6. Indicadores de Efectividad

Para monitorear la implementación de este Programa, se considerarán los siguientes indicadores:

- Efectividad del cronograma de obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo;
- Número de informes de Planes y Programas del PGAS emitidos dentro del cronograma de implementación;
- Número de no conformidades (NNC) registradas;
- Número de no conformidades (NNC) corregidas dentro del plazo establecido;
- Frecuencia de reuniones de coordinación entre planes y programas;
- Interferencias inesperadas;
- Consolidación de evidencia e información de progreso de todos los planes y programas del PGAS.

7. Reportes y Documentación

El registro y seguimiento de planes y programas del PGAS y respectivas medidas se realizarán a través de registros e informes estandarizados y sistemáticos, que se producirán con función y frecuencia definidas. Según los detalles existentes, se puede predecir la producción de los siguientes documentos:

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	389

Informes de monitoreo de planes y programas: el Equipo de UEPFRE producirá informes mensuales simplificados, con registros de la ejecución de los Planes y Programas del PGAS, que relacionarán las actividades desarrolladas en el período, evaluaron la implementación del plan o programa con base en la comparación de las actividades planificadas y realizadas, y realizará un análisis crítico de los resultados. Estos informes se adjuntarán a los informes mensuales de supervisión y seguimiento ambiental. Estos informes incluirán desviaciones y no conformidades registradas por el Programa, con una fecha límite para la adecuación / corrección.

Informes mensuales de supervisión y seguimiento ambiental: estos serán preparados mensualmente por el Equipo de Supervisión de UEPFRE. Incluirán, además de los informes de monitoreo de planes y programas antes mencionados, toda la documentación generada durante el período, como producto de la supervisión y seguimiento ambiental de las obras, que incluye:

- Informe de inspección, que muestra las medidas pertinentes para cada frente de trabajo;
- Recomendación de acción correctiva y solicitud de ajuste del procedimiento ejecutivo;
- Notificación de no conformidad (NNC), registrando la mala conducta grave y estipulando pautas de corrección;
- Registro de ocurrencia, con el propósito de documentar las acciones de responsabilidad de subcontratistas, hechos accidentales u otros;
- Registro de acciones preventivas efectivas y correctamente implementadas;
- Monitoreo de acciones correctivas implementadas;
- Registro de desactivación de frentes de trabajo, a través de hojas de control destinadas a la verificación efectiva de la finalización de todos los procedimientos de desactivación y / o recuperación ambiental aplicables en cada caso.

Informes de seguimiento de los planes y programas del PGAS para Partes Interesadas Externas (BID, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, otros): estos serán preparados por el Equipo de UEPFRE, cada seis meses o según lo definido por cada Parte Interesada Externa. Estos informes resaltarán y consolidarán la información sobre el progreso de los planes y programas del PGAS en el período.

Además, los Informes de monitoreo del PGAS resaltarán el desempeño ambiental del Contratista, cuyos resultados se describirán en Plan de Control Ambiental de la Construcción.

8. Cronograma de Ejecución

Este Programa se llevará a cabo durante las fases de implementación y desactivación de las obras.

7.3

P.03 - Plan de Relaciones y Participación Comunitaria

1. Justificación del Plan

Este Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad describe las principales etapas del proceso de compromiso con la población, que se llevará a cabo durante las fases de implementación del proyecto correspondiente a la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	390

El Plan incluye mecanismos para garantizar que todos los interesados estén debidamente informados y consultados sobre el proyecto, que sus intereses se consideren de manera equilibrada y que se establezca un canal continuo de intercambio de información. El Plan debe garantizar que cualquier disputa relacionada con los impactos del proyecto se gestione adecuadamente.

Por lo tanto, las actividades de comunicación y consulta con la población se entienden como actividades permanentes del proyecto. Los principios adoptados en este Plan son:

- Transparencia, asegurando que todas las partes interesadas tengan acceso a información relevante, y facilitando la comprensión completa de su papel en el proceso de comunicación;
- Alcance, para que todas las necesidades de información de las partes interesadas se conozcan y se cumplan siempre que sea posible;
- Claridad y compatibilidad del lenguaje y los medios utilizados con las características de cada tipo de público;
- Objetividad de la información transmitida, que nunca debe ser ambigua, enfocándose en temas estrictamente relevantes;
- Precisión de la información transmitida, que siempre debe ser una representación fiel de las realidades fácticas con las que se relacionan;
- Rastreabilidad, para asegurar que toda la información divulgada pueda ser verificada por las partes interesadas;
- Participación, para que las comunidades y los grupos de interés puedan participar activamente en la identificación de problemas y la construcción de soluciones.

En todos los casos en que los Planes y Programas del PGAS incluyan actividades de compromiso de las partes interesadas, existirá interacción estrecha entre el equipo responsable de la implementación del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad, y los equipos responsables de la implementación de los otros Planes y Programas. En algunos casos, el equipo de implementación del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad será también responsable de los otros planes y programas.

2. Objetivos Principales

Los objetivos principales del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad son:

- Mapear y analizar las partes interesadas del proyecto;
- Realizar las consultas públicas requeridas por la legislación dominicana y por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para asegurar la participación pública en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS);
- Informar a la población, empresas y otras partes interesadas en el área de influencia del proyecto sobre los compromisos y responsabilidades del MOPC con respecto a cuestiones ambientales y sociales;
- Identificar sistemáticamente las percepciones de las partes afectadas o las partes interesadas en relación con el proyecto y sus impactos, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación y planes de control, para que, cuando sea posible, puedan adaptarse y revisarse para responder adecuadamente a las demandas locales;
- Establecer un canal formal para recibir consultas y quejas de los interesados, así como desarrollar procedimientos de revisión específicos y un mecanismo de respuesta formal;

- Monitorear y evaluar las actividades de comunicación y relación con partes interesadas y elaborar informes.

3. Legislación Aplicable

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 05/2002, que crea el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales, la Nomenclatura Explicativa de Obras, Actividades y Proyectos y Establece los Procedimientos para la Tramitación del Permiso Ambiental de Instalaciones Existentes y de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Resolución N° 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución N° 14/2014, que emite el reglamento y el procedimiento para la consulta pública en el proceso de evaluación ambiental;

En el Art. 38 de la Ley N° 64/2000 se establecen los instrumentos del proceso de evaluación ambiental, que tiene la finalidad de prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y los recursos naturales ocasionados por obras, proyectos y actividades. Son ellos: Declaración de impacto ambiental (DIA); Evaluación ambiental estratégica; Estudio de impacto ambiental; Informe ambiental; Licencia ambiental; Permiso ambiental; Auditorías ambientales; y Consulta pública.

El Art. 19 de la Resolución N° 05/2002 establece, en el contenido mínimo del informe final del Estudio de Impacto Ambiental, que entre otras informaciones se debe incluir las m) Memorias de las actividades de consulta pública, y prueba de la participación de los involucrados.

Los comentarios y observaciones recibidas en el proceso de Consulta Pública serán anexados al Informe Técnico de Revisión, y las opiniones de los participantes serán consideradas en la formulación de las recomendaciones técnicas referentes al proyecto (Art. 33 de la Resolución N° 05/2002).

El Art. 36 de la Resolución N° 13/2014 establece la audiencia pública y la vista pública como parte de los instrumentos de la consulta pública.

Instrumentos Internacionales

- OP 703 - Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID

En la Directiva de Política B.5. Requisitos de evaluación ambiental se establece la necesidad de un Programa de consulta o participación como parte de los Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

La Directiva de Política B.6 – Consultas es específica de las consultas con las partes afectadas exigidas como parte de los procesos de evaluación ambiental para los proyectos categorizados como “A” e “B”.

Para los proyectos de Categoría “A”, las consultas se realizarán al menos dos veces durante la preparación del proyecto, durante la fase de caracterización de la evaluación ambiental y durante la revisión de los informes de evaluación. En los proyectos de Categoría “B”, las partes

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	392

afectadas deben ser consultadas al menos una vez, preferiblemente durante la preparación o revisión del PGAS. Para fines de consulta, se debe proporcionar información apropiada en ubicaciones, formatos e idiomas que permitan que las partes afectadas sean consultadas de manera significativa, proporcionen una opinión y comenten las acciones propuestas. Los EIAS y otros análisis ambientales relevantes se pondrán a disposición del público de conformidad con la Política de divulgación del BID (OP-102). Durante la implementación, las partes afectadas deben ser informadas de las medidas para mitigar los impactos ambientales y sociales del proyecto según lo definido en el PGAS.

Procedimientos del MOPC

El MOPC adopta toda la legislación dominicana relacionada con comunicación y participación ciudadana y las directrices de salvaguardia del BID.

4. Responsabilidades

El equipo del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad será designado por la Unidad Ejecutora de Proyectos Financiados con Recursos Externos – UEPFRE.

El equipo del Plan estará compuesto por otros relacionistas comunitarios, profesionales calificados que serán responsables de las visitas, consultas y otras actividades de comunicación. El número de personal de relaciones comunitarias que se contratará dependerá de las demandas durante las diversas fases del proyecto.

El Equipo de UEPFRE tendrá un especialista social como parte del Área Técnica (ver **Figura 2.3.b** en la **Sección 2.3**), dedicado a administrar el mecanismo de respuesta de quejas y consultas de la comunidad. Este profesional será responsable de formalizar la recepción y el manejo de consultas y quejas durante la construcción, además de supervisar, rastrear, documentar y ayudar regularmente a resolver las quejas.

El Equipo de UEPFRE se asegurará de que el profesional responsable del mecanismo de respuesta a las consultas y quejas sea conocido por todos los equipos de construcción, así como por la población local. Se debe orientar todos los empleados del MOPC, del contratista y de sus subcontratistas, a dirigir a este profesional las personas que tienen quejas a presentar.

El Comité de Reclamos para el proyecto (ver **Sección 5**) estará compuesto por un representante del Equipo de UEPFRE, un representante del Contratista, y representantes del municipio de Pepillo Salcedo, donde se ubica el Puerto de Manzanillo.

El Equipo de UEPFRE tomará la iniciativa en las actividades de comunicación y relación con las partes interesadas previstas en este Plan, con el apoyo del Contratista en los frentes de construcción, según corresponda. Sin embargo, dado que el Contratista tendrá un contacto más frecuente e intenso con la población más cercana al Puerto y accesos al mismo, proporcionará una respuesta inicial a cualquier queja que pueda surgir, informando al equipo de Relaciones Sociales y Comunitarias del UEPFRE lo más rápido posible. También se informará sobre cualquier actitud hostil de las partes interesadas, incluso si no hay una queja formalizada.

5. Metodología de Implementación

5.1 Mapeo y Análisis de las Partes Interesadas del Proyecto

Las partes interesadas del proyecto serán mapeadas, incluyendo las personas o grupos que son impactados directa o indirectamente por el proyecto; personas que puedan influir en los resultados del proyecto o en las operaciones del MOPC; personas que tienen intereses o que pueden verse afectadas de alguna manera por el proyecto. Los grupos de partes afectadas a considerar incluyen:

- Autoridades del municipio de Pepillo Salcedo;
- Organizaciones locales y organizaciones con influencia en el área del proyecto;
- ONGs ambientales y sociales activas en el área de influencia del proyecto;
- Académicos, incluidos especialistas en fauna y flora local, entre otros;
- Organismos responsables por la gestión de áreas protegidas en el área de influencia o región del proyecto;
- Población de Pepillo Salcedo;
- Grupos religiosos;
- Entidades sociales y ambientales en el sector público;
- Proveedores locales potenciales;
- Medios de comunicación;
- Entidades que representan a los trabajadores;
- Otros interesados.

Además, se deben incluir las partes interesadas que trabajarán en el proyecto, tales como:

- Trabajadores de construcción contratados localmente;
- Trabajadores de construcción provenientes de áreas fuera de la región;
- Equipo de gestión de la construcción;
- Equipo de UEPFRE;
- Otros equipos del MOPC;
- Equipo del BID.

La información de identificación y descripción (nombre, cargo o posición en relación con el proyecto, institución, dirección de contacto) debe organizarse para todas las partes interesadas, permitiendo el contacto directo con ellas.

El equipo de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE identificará a todos los interesados en cada uno de los grupos arriba y llevará a cabo un inventario completo y detallado de las partes interesadas. Este inventario guiará las actividades de los medios y asegurará que cualquier persona afectada directa o indirectamente por el proyecto y otras partes interesadas con intereses específicos en el proyecto (autoridades, ONG, etc.) serán informados permanentemente sobre la implementación del proyecto y sobre las medidas de gestión ambiental y social aplicables y que forman parte de los compromisos asumidos por el MOPC.

También guiará la difusión de información a las comunidades de las áreas de influencia directa y directamente afectada por el proyecto y servirá de base para el desarrollo de los planes de comunicación y consulta.

El inventario de las partes interesadas debe actualizarse trimestralmente durante la fase de obras. Las actualizaciones específicas de las autoridades interesadas y las entidades públicas se realizarán después de los períodos electorales.

Las partes interesadas deben analizarse para determinar el riesgo de conflicto con el proyecto y este análisis debe actualizarse sistemáticamente. Los siguientes son algunos posibles conflictos con las partes interesadas de este proyecto:

- Interferencia temporal con actividades de la población cerca del proyecto (restricciones de acceso, etc.);
- Tensiones sociales durante las obras (conflicto entre trabajadores y comunidad, otros);
- Incomodidades causadas por actividades de construcción (ruido, polvo, vibración, etc.);
- Impactos en sitios con importancia cultural para las comunidades;
- Contaminación del aire y del agua;
- Deforestación;
- Aumento del volumen de tráfico local;
- Sobrecarga en la infraestructura y servicios públicos locales, especialmente de salud;
- Aumento de la delincuencia;
- Impacto visual del nuevo muelle;
- Otros impactos sociales y ambientales directos causados por la construcción y operación del proyecto;
- Expectativas incumplidas con respecto a la creación de empleo local;
- Expectativas incumplidas con respecto a la contratación de proveedores locales;
- Expectativas incumplidas con respecto al apoyo a proyectos de desarrollo comunitario;
- Otros.

5.2 Actividades Previas de Consulta y Comunicación con Comunidades y Partes Interesadas

Como parte del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, se realizará una primera consulta pública en Pepillo Salcedo para presentar una versión general del proyecto.

Se prevé una segunda consulta para presentar a la población la primera versión del EIAS, con sus impactos y las medidas previstas para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar estos impactos.

Los insumos recibidos de la población en las dos consultas se incorporaron a la versión final del EIAS.

Las consultas están asociadas a un proceso previo de convocatoria, que incluye los siguientes canales de divulgación/invitación para lograr la mayor presencia posible de afectados:

- Radio
- Prensa Escrita
- Auto parlantes Móviles
- Correo Electrónico
- Comunicación Escrita
- Invitación Directa

Para facilitar la participación de las partes interesadas, un material informativo (folleto) fue preparado para distribución a la población durante las consultas, con detalles sobre el proyecto y sobre el EIAS, incluidos los impactos identificados y los programas socioambientales propuestos en el PGAS. Este material fue preparado en un lenguaje fácilmente comprensible, conteniendo elementos de comunicación visual.

Para las actividades de consulta, se prevé establecer acuerdos con el Ministerio de Relaciones Exteriores de la República Dominicana para la implementación de un procedimiento de divulgación y consulta sobre los principales riesgos del proyecto para el país fronterizo, que eventualmente estarán asociados con accidentes marítimos que afecten el área protegida Parque Nacional de las Tres Bahías (Le Trois Baies) o la zona costera de Haití.

Además de las consultas públicas, durante la elaboración del EIAS se llevaron a cabo otras actividades de comunicación con las partes interesadas. Se realizaron contactos y entrevistas con autoridades y con otras partes interesadas del área de influencia del proyecto.

En estas entrevistas, antes de la aplicación del guion de preguntas semiestructuradas para la recopilación de datos a la línea de base social del EIAS, se realizó una introducción, informando y explicando sobre el proyecto y sus objetivos.

5.3 Programa de Relaciones y Participación Comunitaria

El Programa de Relaciones y Participación Comunitaria consta de las siguientes actividades:

- Comunicación social y planes de consulta;
- Mecanismo de manejo de reclamos.

5.3.1 Comunicación Social y Planes de Consulta

5.3.1.1 Plan de Participación de las Partes Interesadas Durante la Fase de Construcción

Divulgación continua de información a las partes interesadas locales

A medida que comience la implementación del proyecto, el MOPC (UEPFRE) y el Contratista trabajarán estrechamente para desarrollar canales de comunicación con la población local y garantizar que se brinde información sobre temas clave como prácticas de contratación, capacitación de trabajadores locales, campamentos de construcción, Código de Conducta y futuras actividades de construcción.

El Equipo de UEPFRE seguirá a cargo del proceso de comunicación y relación con las partes interesadas durante las obras. Sin embargo, el Contratista deberá tener en su equipo profesionales con conocimientos ambientales y sociales para llevar a cabo actividades de relación con las partes interesadas bajo su responsabilidad.

La divulgación de materiales informativos será una parte importante del proceso de relación durante las obras. La divulgación se centrará en la población de Pepillo Salcedo, principalmente aquella más cercana al puerto y sus accesos, pero se puede ampliar a otras áreas y partes interesadas para problemas más específicos.

El principal material informativo que se elaborará durante los trabajos consiste en un Boletín, preparado por el Contratista y presentado para la aprobación del Equipo de UEPFRE. El Boletín debe estar preparado en términos no técnicos para facilitar la comprensión de la población. Los contactos regulares con las autoridades locales y las organizaciones sociales ayudarán a garantizar que la información se difunda a la población local.

El boletín se distribuirá a las comunidades locales durante la fase de obras, trimestralmente, para brindar información sobre temas ambientales y sociales de interés específico para las comunidades, tales como:

- Actividades de construcción;
- Políticas de contratación y oportunidades de empleo;
- Oportunidades para proveedores de bienes y servicios para las obras;
- Transporte y tráfico en el área del proyecto, incluidas restricciones de acceso y cambios en carreteras y avenidas;
- Programas de concientización sobre salud y seguridad;
- Cuestiones ambientales y sociales;
- Capacitación de trabajadores locales;
- Expectativas de comportamiento de los trabajadores, incluyendo prohibición de actos de acoso o abuso sexual contra mujeres, niños, niñas y personas de diversas orientaciones sexuales de la comunidad;
- Regulaciones del campamento de construcción para trabajadores, incluido el Código de Conducta para trabajadores;
- Mecanismo de manejo de reclamos.

Estos boletines se enviarán por correo a aquellos residentes con una dirección viable obtenida por el equipo de comunicación social del Contratista, o mediante puntos de distribución (ayuntamiento, establecimientos comerciales, escuelas y puestos de salud, otros lugares) apropiadamente anunciados.

El responsable de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE será responsable de mantener una base de datos integral de materiales de difusión preparados y difundidos por el proyecto.

Divulgación complementaria de los compromisos ambientales y sociales de la etapa de construcción del proyecto

En la fase preliminar, el MOPC informará sus compromisos ambientales y sociales como parte del proceso de consulta descrito en la **Sección 5.2**.

Posteriormente, durante las obras, se implementarán medidas para difundir continuamente estos compromisos para garantizar que todas las partes que puedan verse directamente afectadas por las actividades de construcción conozcan los requisitos ambientales y sociales aplicables y, por lo tanto, puedan responder si consideran que se están cumpliendo o no.

El medio preferido de divulgación escrita será a través de folletos, que se prepararán secuencialmente a medida que avance la construcción, y describirán el progreso en la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación del PGAS, así como

las actividades principales que se desarrollarán en los frentes de trabajo. Los folletos se distribuirán a todas las partes interesadas y potencialmente afectadas.

Los folletos también incluirán información sobre el mecanismo de manejo de consultas y quejas relacionadas con la construcción.

Comunicación entre el MOPC y el Contratista y subcontratistas

A medida que comienza las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, el equipo de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE y el equipo de construcción (Contratista) interactuarán de manera regular y formal para garantizar que las políticas y procedimientos para la comunicación y las relaciones con las partes interesadas se implementen adecuadamente.

El Contratista preparará informes mensuales para informar al Equipo de UEPFRE de las actividades del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad bajo su responsabilidad y los resultados de las mismas.

Además de los informes, se llevarán a cabo reuniones periódicas con la participación del Equipo de UEPFRE y del Contratista y subcontratistas, en las cuales se tratarán las relaciones desarrolladas con la comunidad y cualquier problema que pueda surgir de las actividades de construcción.

Como el Contratista tendrá un contacto más cercano con la comunidad de muchas maneras, los principales temas de discusión durante las reuniones deberían ser:

- Cambios en la opinión o actitud de la población hacia el proyecto;
- Actividades e impactos de construcción y lo que se debe comunicar a la comunidad;
- Revisión de las quejas recibidas y el estado de las actividades realizadas para resolverlas;
- Número estimado de empleos, obtenido a través de informes de monitoreo o de *feedback* de la comunidad;
- Selección y contratación de trabajadores;
- Capacitación para trabajadores locales;
- Campamento de obra y relaciones entre trabajadores y la población local;
- Conflictos manejados por equipos de construcción y comunidad;
- Problemas ambientales;
- Salud y seguridad de la comunidad;
- Otros.

A lo largo de la fase de obras, el primer punto de contacto con las partes interesadas será un miembro del equipo de relaciones comunitarias del Contratista, que debe estar preparado para proporcionar información correcta y apropiada para las personas afectadas. Esta gestión debe ser demostrada al Equipo de UEPFRE a través de los informes mensuales y las reuniones mencionadas anteriormente.

De acuerdo con las disposiciones de la **Sección 5.4.1**, las consultas o quejas más serias hechas por grupos colectivos serán comunicadas de inmediato a la UEPFRE por el Contratista, sin esperar reuniones periódicas o la emisión de informes mensuales. Asimismo, el Contratista debe

notificar inmediatamente al Equipo de UEPFRE sobre la recepción de multas y demandas, entre otros asuntos más urgentes que no puedan esperar la frecuencia de los informes y las reuniones.

Comunicación entre la empresa Contratista y los trabajadores

Las comunicaciones con las partes interesadas internas durante la construcción serán en gran parte responsabilidad del Contratista, pero se notificarán al Equipo de UEPFRE en los informes mensuales a ser producidos por la empresa.

En estos informes, el Equipo de UEPFRE recibirá información con respecto a la divulgación de los siguientes asuntos a los empleados:

- Compromisos ambientales y sociales del proyecto;
- Código de conducta del trabajador y acciones para garantizar su cumplimiento.

También son responsabilidades del Contratista:

- Instalar buzones de sugerencias y / u otros medios para recibir quejas o sugerencias de los trabajadores en el campamento de construcción (ver **Sección 5.4.2**);
- Establecer procedimientos, plazos y responsabilidades para responder a las quejas y sugerencias de manera estructurada y transparente;
- Mantener reuniones periódicas con representantes de los trabajadores (incluida la fuerza laboral de subcontratistas) para discutir problemas y formas de mejorar las condiciones laborales y las relaciones laborales.

5.3.1.2 Divulgación Continua del Proyecto

El Equipo de UEPFRE programará campañas periódicas de divulgación dirigidas a la sociedad civil, con el objetivo de informar las actividades de construcción del proyecto.

Los temas a informar incluyen los siguientes:

- Objetivos y justificaciones del proyecto;
- Importancia del proyecto para el desarrollo de la región;
- Beneficios socioeconómicos;
- Desarrollo de programas ambientales y sociales, presentando resultados en términos de indicadores de desempeño;
- Medidas de prevención, control y mitigación adoptadas y su efectividad;
- Información sobre canales para consultas y reclamos.

Los medios a utilizar incluirán el sitio web del MOPC, la publicación en periódicos y otros.

Las campañas de divulgación durante las obras serán trimestrales y en operación serán semestrales.

Implementación y mantenimiento del sitio web del proyecto

El sitio web del MOPC debe presentar contenido al menos equivalente al proporcionado en los eventos de comunicación descritos anteriormente y debe proporcionar un canal de contacto para consultas y quejas. Del mismo modo, debe proporcionar enlaces para acceder a las entidades relacionadas con las licencias y autorizaciones del proyecto, como Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y otras relevantes.

5.4 Mecanismo de Manejo de Reclamos

5.4.1 Mecanismo de Manejo de Reclamos de Partes Interesadas Externas

El Equipo de UEPFRE implementará un Mecanismo de manejo de consultas, quejas y sugerencias de las comunidades afectadas y las partes interesadas sobre el desempeño ambiental y social del proyecto de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo durante su ciclo de vida.

En consecuencia, el Mecanismo de Manejo de Reclamos para Partes Interesadas Externas debe ser implementado por el Equipo de UEPFRE desde la fase de planificación del proyecto y extenderse a través de las fases de construcción y operación.

El mecanismo de manejo de reclamos debe:

- Estar adaptado a los riesgos e impactos negativos del proyecto;
- Estar diseñado para responder rápidamente a las inquietudes de la población utilizando un proceso comprensible, transparente y culturalmente apropiado que sea fácilmente accesible para todos los segmentos de las comunidades afectadas, de forma gratuita y sin retribución;
- No impida el acceso a recursos judiciales o administrativos.

El Equipo de UEPFRE informará a la población de Pepillo Salcedo sobre el mecanismo de reclamos del proyecto y relacionados con problemas de seguridad de la población a lo largo de su proceso de comunicación y relación con la comunidad.

Este mecanismo tendrá un Comité de Reclamos compuesto por un representante del Equipo de UEPFRE, un representante del Contratista y representantes de Pepillo Salcedo cuya imparcialidad se reconozca, para actuar como una parte neutral.

Mecanismo de Manejo de Reclamos

Los canales para responder preguntas, quejas y sugerencias al Equipo de UEPFRE serán ampliamente publicitados e incluirán:

- Registro directo en la frente de trabajo al comunicador social del Equipo de UEPFRE;
- A través del Contratista;
- Por correo electrónico;
- A través de centros de información al público;
- A través del sitio web del MOPC;
- Por teléfono.

En el comienzo de las obras, se colgarán carteles en ubicaciones visibles y accesibles de Pepillo Salcedo, con la siguiente información:

- Número de teléfono local de la empresa Contratista para consultas y quejas;
- Número de teléfono local del MOPC para consultas y quejas;
- Sitio web del MOPC;
- Dirección de correo electrónico de la UEPFRE;
- Ubicación de los centros de información al público;
- Nombre de la persona responsable de la construcción (ingeniero residente del Contratista).

Todas las quejas y solicitudes recibidas se clasificarán de inmediato, separando aquellas que no involucren problemas ambientales, sociales o de salud y seguridad, para su direccionamiento a los sectores responsables y procesamiento de acuerdo con el procedimiento aplicable, fuera del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad.

Las quejas presentadas por otros medios (a través de las autoridades locales u otras) también se incluirán en el mecanismo de manejo de reclamos y se tratarán de acuerdo con el procedimiento. Cualquier queja o solicitud de información sobre asuntos simples que puedan ser respondidas de inmediato serán resueltas por los relacionistas comunitarios del Equipo de UEPFRE, y se registrarán en una sección especial del Sistema de Manejo de Reclamos. El comunicador social del Equipo de UEPFRE registrará por escrito cualquier queja o solicitud de información que se reciba verbalmente y que no pueda responderse de inmediato.

El sistema de registro de reclamos contendrá al menos la siguiente información:

- La fecha de recepción;
- La categoría de la consulta o queja;
- Una lista de todos los involucrados en la preparación de la respuesta;
- La fecha en que se envió la respuesta;
- La posición del MOPC;
- La posición del Comité de Reclamos;
- El resultado final.

Cada mes, el gerente de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE, responsable de implementar el Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad, distribuirá una actualización de los registros de consultas y reclamos (Registro Único de Reclamos del proyecto) para el período para inclusión en los Informes de Gestión Ambiental y Social del proyecto a ser producidos en el ámbito del Programa de Gestión Ambiental (P.02) y distribuidos a Partes Interesadas Externas (BID, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, otros) según definido en la Sección 7 (Reportes y Documentación) de dicho Programa. En esta actualización, se resaltarán las preguntas o quejas que no se hayan respondido dentro del plazo correspondiente. Como mínimo, se considerarán las siguientes categorías para registrar preguntas o quejas:

- Solicitudes de información;
- Quejas en nombre de la comunidad relacionadas con actividades de obra;
- Quejas en nombre de la comunidad relacionadas con la operación del proyecto;

- Quejas de los trabajadores del Contratista y de los subcontratistas involucrados en la implementación del proyecto;
- Quejas de trabajadores del MOPC involucrados en el Proyecto;
- Quejas de otros interesados relacionadas con actividades de construcción;
- Quejas de otros interesados relacionadas con la operación del proyecto;
- Sugerencias de mejora;
- Otros.

Solicitudes de asistencia, apoyo y/o asociaciones para cualquier actividad social local o programa no se considerarán consultas o quejas. Sin embargo, dichas solicitudes se enviarán al área de responsabilidad social del MOPC o equivalente y también recibirán una respuesta formal en todos los casos.

Las solicitudes de empleo no se considerarán consultas o quejas y, por lo tanto, se enviarán directamente al departamento de recursos humanos del Contratista.

El gerente de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE se asegurará de que las quejas sean respondidas de manera correcta y rápida. Todas las consultas serán respondidas dentro de los quince (15) días laborales, excepto cuando haya una razón justa para un tiempo de respuesta más largo. La negativa a proporcionar información solo se considerará en los casos en que se requiera confidencialidad y dicha negativa esté legalmente justificada.

Las consultas y quejas serán respondidas dentro de los quince (15) días laborales, como se mencionó anteriormente, y seguirán el siguiente procedimiento:

- Las consultas y quejas se distribuirán al departamento correspondiente del MOPC o al Contratista y subcontratistas, según corresponda. Este proceso estará acompañado por el gerente de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE;
- La respuesta inicial será revisada por el gerente de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE en todos los casos en que la solicitud del demandante no se haya cumplido por completo;
- Cuando la respuesta es favorable, el registro se realizará en el sistema de registro y el reclamo se considerará cerrado. Se debe prever la elaboración de un plan de acción, incluyendo el cronograma y los resultados esperados, y la presentación de pruebas / documentación del cumplimiento total de las acciones propuestas al reclamante;
- Cuando la respuesta no es favorable (total o parcialmente), debe contener una justificación adecuada;
- El demandante será informado de su derecho a insistir en la consulta o queja a través del Comité de Reclamos, que actúa como una segunda instancia en la resolución de quejas. En este caso, el gerente de relaciones sociales y comunitarias lo ayudará a realizar una solicitud por escrito;
- El Comité de Reclamos se reunirá al menos una vez al mes, de ser necesario, o cada vez que haya más de tres quejas no resueltas por atender;
- En el Comité de Reclamos, la decisión sobre la respuesta a la queja será por mayoría simple. La decisión se entregará por escrito en todos los casos. Si la respuesta no cumple totalmente con las solicitudes del demandante, la posición de cada miembro del Comité se registrará en la decisión por escrito;

- Las decisiones del Comité de Reclamos se entregarán dentro de los cinco (5) días hábiles de la reunión de miembros;
- El demandante será informado de la posibilidad de reclamar judicialmente si así lo desea.

Las quejas dirigidas al Contratista serán tratadas de acuerdo con el procedimiento específico que se describe a continuación.

5.4.2 Mecanismo Específico para Reclamos Dirigidos al Contratista en la fase de Construcción

Los datos de contacto del ingeniero residente del Contratista y del gerente de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE responsable del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad estarán disponibles en el campamento de construcción.

Dado que el Contratista estará más presente en Pepillo Salcedo y tendrá un contacto más frecuente con la población, se espera que gran parte de los reclamos sea recibida por sus funcionarios/representantes.

El Contratista pondrá a disposición y divulgará un número de teléfono local para consultas y quejas relacionadas a la construcción. También se registrarán todas las quejas de los trabajadores y otras partes interesadas internas, junto con las medidas tomadas para responder a ellas.

El ingeniero o jefe de frente de obra responsable por cada frente recibirá entrenamiento específico sobre el Mecanismo de Reclamos del proyecto. Deberá proporcionar una respuesta inicial a cualquier queja direccionada al Contratista.

El Contratista deberá contar con un Jefe de Relaciones Comunitarias asignado a las obras de forma permanente.

El Jefe de Relaciones Comunitarias mantendrá libro de registro consolidado de reclamos recibidos en los campamentos de construcción. Este registro consolidado será enviado semanalmente al Equipo de UEPFRE para consolidación en el Registro Único de Reclamos del proyecto.

El Contratista informará al equipo de Relaciones Sociales y Comunitarias del Equipo de UEPFRE lo más rápido posible sobre cualquier reclamo relativo a aspectos no directamente relacionados con las obras bajo su responsabilidad y también sobre aquellos que, aunque se traten de aspectos de responsabilidad del Contratista, son considerados de mayor gravedad conforme criterios a ser establecidos por la UEPFRE al inicio de las obras y actualizados periódicamente durante la construcción. También se informará sobre cualquier actitud hostil de las partes interesadas, incluso si no hay una queja formalizada.

Todas las quejas relacionadas con la construcción serán evaluadas y respondidas por el Contratista. Los subcontratistas que reciban quejas deberán, por contrato, pasarlas al Contratista dentro de las 24 horas. Las quejas contra subcontratistas también se registrarán en el Registro de Reclamos.

En todos los casos, el Contratista responderá a las quejas en un plazo de 10 (diez) días, con plazos más largos siempre que haya justificación.

El gerente de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE mantendrá reuniones semanales con el Contratista para verificar las entradas en el Libro de registro de reclamos y sus respuestas.

El Equipo de UEPFRE revisará y aprobará previamente la respuesta de las dos empresas en los siguientes casos:

- Quejas recibidas de las autoridades locales;
- Quejas en las que se copian las autoridades o cualquier esfera del gobierno o los fiscales, así como las remitidas por abogados;
- Quejas presentadas por organizaciones no gubernamentales (ONGs), organizaciones de la sociedad civil de interés público u organizaciones similares;
- Quejas sobre temas de interés colectivo para la comunidad;
- Quejas que involucren algún tipo de incumplimiento legal por parte del Contratista;
- Quejas por daños a bienes de terceros;
- Quejas contra la conducta de cualquier trabajador involucrado en los trabajos de construcción, incluyendo quejas relativas a casos de acoso o abuso sexual;
- Quejas con las cuales el Contratista no está de acuerdo y tiene la intención de negarse a tomar las medidas correctivas solicitadas por el demandante.

Las consultas y solicitudes de información también serán respondidas por las dos empresas dentro de los 10 (diez) días. Se consultará al Equipo de UEPFRE en los casos en que la información se rechace por confidencialidad u otros motivos.

Las quejas recibidas por el Contratista, pero dirigidas al MOPC, se enviarán al Equipo de UEPFRE dentro de las 24 horas, para su derivación al sector responsable de su cumplimiento.

En caso de que las obras se paralizen por cualquier motivo, el Equipo de UEPFRE y el Contratista planificarán e implementarán un plan de comunicación para la población. Las partes interesadas serán informadas del motivo del paro, los procedimientos adoptados y la fecha prevista para reinicio del trabajo.

El Equipo de UEPFRE monitoreará la implementación de las acciones propuestas y acordadas por las dos empresas para abordar los problemas ambientales o sociales.

Para la fase de operación, el Equipo de UEPFRE adaptará el mecanismo de manejo de reclamos basado en la experiencia durante la fase de construcción.

El Contratista también establecerá mecanismo de manejo de reclamos para sus trabajadores y para los empleados de sus subcontratistas, para que puedan plantear sus preocupaciones y problemas. Se debe informar a todos los trabajadores sobre la existencia de este mecanismo y los procedimientos a adoptar, y se les debe alentar a que lo utilicen.

Las dos empresas mantendrán una política de "puertas abiertas", proporcionando un trato confidencial y justo a todos los empleados y subcontratados. Los trabajadores recibirán

información sobre canales viables para expresar sus quejas sin tener que discutirlos directamente con su supervisor inmediato.

Los canales para recibir quejas y sugerencias de los trabajadores pueden ser buzones de sugerencias que se distribuirán en los campamentos de construcción y otras áreas de apoyo, que deben sellarse y garantizar la confidencialidad del demandante. Estos canales deben divulgarse a los trabajadores durante la capacitación de inducción y en los entrenamientos ambientales para trabajadores bajo el Plan de Control Ambiental de la Construcción.

El Contratista también debe informar, en un lugar visible del campamento de construcción, los datos de contacto de las personas responsables de las relaciones con la comunidad.

El mecanismo de reclamos específico de los trabajadores también debe indicar un plazo para responder a las quejas, permitiendo la extensión del plazo si está justificado.

Las reuniones periódicas entre el gerente de relaciones sociales y comunitarias del Equipo de UEPFRE y el Contratista, ya mencionadas, además de discutir las quejas recibidas de la población, también discutirán el manejo de las quejas de los trabajadores. En caso de consultas o quejas más serias hechas por grupos colectivos, las dos empresas informarán inmediatamente al Equipo de UEPFRE, sin esperar reuniones periódicas o informes mensuales.

Entre los canales de contacto que se divulgarán a los trabajadores, se informará un contacto directo con la UEPFRE. Es decir, el Equipo de UEPFRE debe poder recibir directamente consultas y quejas de los trabajadores y subcontratados del Contratista, y de los trabajadores de empresas que proveen equipos, suministros y servicios para el proyecto.

La apertura de un canal para recibir consultas y quejas de los trabajadores y subcontratados del Contratista, así como de los proveedores, no implica que el MOPC asumirá la responsabilidad de las relaciones laborales o contractuales establecidas. Esto simplemente tendrá la función de permitir que el Equipo de UEPFRE supervise la gestión adecuada de las relaciones laborales y contractuales por parte de las dos empresas y sus subcontratistas, y solicitar que se consideren acciones correctivas cuando se considere que dicha gestión es inapropiada o puede implicar un riesgo para el proyecto.

5.5 Monitoreo

El monitoreo y la evaluación son componentes clave del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad para garantizar que se implemente de acuerdo con las actividades planeadas y que se logren los objetivos propuestos.

Los objetivos del monitoreo y la evaluación de las actividades del Plan incluyen:

- Monitoreo de situaciones o dificultades específicas que surgen de la implementación del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad y, en particular, el cumplimiento de sus objetivos y métodos;
- Evaluar los impactos a mediano y largo plazo de la participación de la comunidad en la identificación e implementación de medidas para maximizar los beneficios y minimizar los

efectos negativos del proyecto, gestionar las expectativas de la comunidad y abordar las preocupaciones de las partes interesadas.

El monitoreo tiene como objetivo corregir los métodos de implementación durante el curso del Plan, según corresponda, y garantizar que las actividades se realicen en el momento adecuado y cuando sea necesario. La evaluación está destinada a proporcionar lecciones aprendidas para corregir estrategias y métodos de implementación con una perspectiva a largo plazo. El seguimiento y la evaluación del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad será responsabilidad del gerente de relaciones sociales y comunitarias de la UEPFRE.

Monitoreo del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad

El Equipo de UEPFRE establecerá un programa formal de monitoreo de las relaciones con las partes interesadas para el proyecto. Con el inicio de las actividades de construcción, será necesario asegurar que las actividades de relación estén bien estructuradas y sean continuas. El monitoreo se centrará en evaluar la implementación del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad mediante el monitoreo de las actividades realizadas, los métodos y herramientas utilizados, los comentarios de las partes interesadas y el apoyo de la comunidad para el proyecto. El monitoreo del Plan implicará la evaluación de las siguientes áreas:

- Procesos de relación y comentarios de las partes interesadas: incluida la consulta pública, la revisión de los comentarios de las partes interesadas y el *feedback* que se les proporcionan;
- Métodos y materiales de divulgación: tipos, frecuencia y ubicación de la divulgación de información del proyecto;
- Gestión de expectativas: particularmente con respecto al acceso a ofertas de trabajo y otras oportunidades potenciales;
- Actitudes y percepciones de la comunidad sobre el proyecto;
- Mecanismo para manejo de consultas y reclamos;
- Ajustes de implementación, incluida la adecuación del personal y los métodos;
- Informes internos y externos del Plan (ver **Sección 7** de este Plan).

El monitoreo se llevará a cabo a través de una serie de actividades que incluyen observaciones directas hechas por los relacionistas comunitarios; a través de encuestas y cuestionarios aplicados a las partes interesadas; mediante el análisis de los comentarios recibidos de las partes interesadas; a través de los resultados de las encuestas de percepción; y con la revisión de las quejas recibidas.

El plan de monitoreo se desarrollará antes del inicio de la fase de construcción y se llevará a cabo a través de una serie de indicadores que reflejarán la efectividad de las actividades durante el desarrollo del proyecto. Los indicadores propuestos son los listados en el **Capítulo 6** de este Plan.

Las medidas de monitoreo propuestas se utilizarán de acuerdo con los requisitos de cada fase del proyecto y se pueden desarrollar indicadores adicionales a los propuestos en el **Capítulo 6**. El Equipo de UEPFRE recopilará periódicamente estadísticas relevantes de indicadores. Se preparará un Informe de seguimiento anual y se pondrá a disposición del público.

El monitoreo se realizará internamente, bajo la responsabilidad del gerente de relaciones sociales y comunitarias del Equipo UEPFRE. Las autoridades locales y los representantes de la comunidad desempeñarán un papel clave en el seguimiento del progreso del proyecto en relación con las actividades de divulgación.

Evaluación de conformidad del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad

El Equipo de UEPFRE se asegurará de que se lleve a cabo una revisión periódica de la implementación del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad durante la construcción y operación del proyecto. El alcance general y la metodología para la evaluación se acordarán conjuntamente con un auditor externo, que debe tener experiencia en la relación con las partes interesadas y su implementación en la práctica. Los criterios de evaluación se compararán con los resultados de las medidas de comunicación y relación con las partes interesadas durante el período de construcción y operación.

La evaluación se centrará en la implementación efectiva del Plan y considerará su implementación en función de los requisitos de la legislación dominicana y los estándares de referencia internacionales (OP-102, OP-703 – Directivas de Política B.5 y B.6). También se evaluará si el Plan cumple o no con sus objetivos.

En particular, se evaluará el mecanismo de manejo de reclamos, teniendo en cuenta la perspectiva de la UEPFRE y una muestra de los reclamantes.

Mejora continua de contenido

Los resultados de todas las actividades de comunicación serán analizados críticamente para verificar su efectividad. Con este fin, el Equipo de UEPFRE puede realizar encuestas de opinión cuantitativas (cuestionarios) y encuestas cualitativas (grupos de discusión) con las partes interesadas.

Con base en los resultados de las encuestas de opinión, se buscará identificar las necesidades de ajuste y proponer cambios y estrategias para mejorar la calidad de la información.

Además de las encuestas de opinión, las consultas y quejas recibidas serán evaluadas para identificar problemas de información errónea que necesiten ser abordados.

Requisitos de revisión interna

El Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad se revisará al menos una vez cada seis (6) meses para verificar continuamente la relevancia y precisión de las medidas. En el caso de que se consideren necesarios cambios significativos en las políticas y/o procedimientos, el Equipo de UEPFRE utilizará:

- Los centros de información del proyecto y otros canales de información disponibles para guiar a la comunidad local sobre posibles cambios en ciertos aspectos de políticas o procedimientos;

- Publicación de cambios definitivos en políticas y/o procedimientos que han ocurrido, incluida la difusión a través del centro de información del proyecto y otros lugares relevantes (por ejemplo, el ayuntamiento de Pepillo Salcedo).

Cualquier cambio significativo en los procesos de relación con las partes interesadas conducirá a revisiones de este Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad.

6. Indicadores de Efectividad

Entre los indicadores utilizados, uno de los más importantes son las estadísticas del mecanismo de manejo de reclamos de la población. Se proponen los siguientes indicadores para el Plan:

- Número de reuniones celebradas entre el Equipo de UEPFRE y el Contratista y los subcontratistas;
- Preparación de informes mensuales del Contratista dirigidos al Equipo de UEPFRE;
- Número de boletines preparados y distribuidos a la población de Pepillo Salcedo, ya sea por correo o en puntos de distribución (ayuntamiento, establecimientos comerciales, otros lugares);
- Número de folletos elaborados y distribuidos a las partes interesadas;
- Tasa de manejo de quejas y respuestas dentro del plazo especificado.

7. Reportes y Documentación

Como ya se mencionó en la **Sección 5.3.1.1**, el Contratista deberá preparar informes mensuales para informar al Equipo de UEPFRE sobre las actividades del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad bajo su responsabilidad y los resultados de las mismas.

El Equipo de UEPFRE, a su vez, producirá una serie de informes internos y externos para describir el progreso de la implementación del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad. Los informes que se difundirán a las partes interesadas locales se prepararán en idiomas y formatos apropiados para su comprensión y acceso.

Trimestralmente durante la construcción y semestralmente durante la operación, el Equipo de UEPFRE emitirá un Informe de Comunicación Social que incluya al menos lo siguiente:

- Actividades realizadas durante el trimestre de construcción y sus resultados;
- Programa de actividades para el siguiente trimestre de construcción;
- Estadísticas relacionadas con el Mecanismo de Manejo de Reclamos (tasa de respuesta a las quejas y respuestas dentro del plazo acordado, de acuerdo con la complejidad de la demanda), en las fases de construcción y operación;
- Identificar, con base en la incidencia de preguntas similares, el grado de información de la población del área de influencia con respecto al proyecto.

También se debe preparar un Informe Anual Consolidado, con las actividades del Plan.

La preparación de este Informe sobre los resultados del Plan, que se producirá para las partes interesadas, debe seguir estas pautas:

- Decidir qué tipo de información se necesita comunicar, a qué partes interesadas, por qué método y con qué frecuencia;
- Actualizar regularmente el registro de los compromisos y comunicar el progreso a los actores sociales interesados y afectados;
- En particular, divulgar cualquier cambio significativo que haya ocurrido en los compromisos o medidas de ejecución que causen una incompatibilidad con respecto a los documentos divulgados públicamente (de acuerdo con el párrafo anterior);
- Difundir resultados de monitoreo, especialmente informes de monitoreo de agentes externos;
- Informar periódicamente sobre el proceso de comunicación y relación con las partes interesadas en general, tanto los directamente afectados como otras partes interesadas;
- Presentar información a las partes interesadas en lenguaje y formato fáciles de entender.

8. Cronograma de Ejecución

La divulgación sobre el proyecto ya está en marcha, con la ejecución de los levantamientos de campo para el EIAS, incluyendo entrevistas con autoridades y otras partes interesadas. Están previstas dos rondas de consultas.

También como parte del proceso de obtención de la licencia junto al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se estima que se llevarán a cabo Audiencias Públicas, según previsto en el Art. 23 de la Resolución N° 05/2002.

Durante la implementación del proyecto, la transmisión de información sobre las obras y su interferencia con la población será constante.

El mecanismo de manejo de consultas y reclamos también se llevará a cabo durante la fase de construcción y se extenderá a la fase de operación del proyecto.

7.4

P.04 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina

1. Justificación del Plan

Las obras de infraestructura para la ampliación del Puerto de Manzanillo provocarán cambios en la calidad del agua y en los sedimentos de la Bahía de Manzanillo. Se recomienda el monitoreo de fitoplancton, meroplancton (zooplancton e ictioplancton), organismos bentónicos, ictiofauna, fauna acompañante y flora durante la fase de instalación y operación del proyecto para la evaluación y seguimiento de los impactos potenciales causados por el proyecto en estos grupos.

Además, este Programa también se justifica por la necesidad de prevenir y mitigar posibles impactos del proyecto en arrecifes coralinos.

Según el Informe Técnico del Levantamiento Fotográfico del Fondo Marino, realizado en un área de 250.000 m² que abarca y va más allá del AID/ADA del proyecto (ver **Tabla 5.2.2.3.c** y **Figura 5.2.2.3.c** de la **Sección 5.2.2.3**), no existen arrecifes coralinos en el área del proyecto. Solo se ha registrado un coral aislado cerca del muelle, que corresponde a una especie no amenazada.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	409

Según el Informe, el aporte de sedimentos junto al Río Masacre con la frontera haitiana, la pluma de turbidez que crea en la zona costera impide el crecimiento coralino que requiere de condiciones ambientales muy favorables en cuanto a transparencia del agua y estabilidad de los factores ambientales como la salinidad y la temperatura. Sin embargo, para la porción costera del Noroeste de la República Dominicana se reportan arrecifes coralinos para la zona del Parque Nacional Submarino Montecristi (PNSM) y se expande con dirección Norte/Noreste, teniendo su mayor anchura en la región de los Cayos Siete Hermanos, distantes cerca de 18 km del área del proyecto.

Así, si bien el Informe Técnico concluye que no existen arrecifes coralinos en el AID/ADA del proyecto, se propone realizar un levantamiento complementario y el monitoreo de corales en el área del proyecto.

Por fin, el Programa también incluye medidas para prevenir y mitigar el impacto del proyecto en la avifauna y los quirópteros en las fases de construcción y operación del proyecto, debido al aumento de las emisiones de ruido y contaminación lumínica o fotopolución provocadas por la circulación y funcionamiento de los equipos y vehículos de construcción, la mayor circulación de vehículos en las carreteras de acceso al Puerto, y el aumento del tráfico de embarcaciones en la fase de operación.

2. Objetivos Principales

Este estudio tiene como objetivo caracterizar la estructura de las comunidades de la biota acuática: fitoplancton, meroplancton (zooplancton e ictioplancton), organismos bentónicos, ictiofauna, fauna acompañante, flora marina y arrecifes de coral, a fin de verificar y dimensionar cualquier cambio resultante de las actividades de instalación y operación del proyecto, permitiendo la adopción de medidas mitigadoras o correctivas.

Se presentan como objetivos específicos los siguientes:

- Inventariar y monitorear las comunidades de la biota acuática (fitoplancton, zooplancton, ictioplancton, organismos bentónicos, ictiofauna, fauna acompañante, flora y principales arrecifes de coral y otras áreas consideradas sensibles) mediante muestreo cuantitativo y cualitativo;
- Evaluar la diversidad, riqueza y abundancia de las comunidades de la biota acuática que ocurren en la Bahía de Manzanillo, así como sus variaciones estacionales;
- Caracterizar la estructura de la comunidad incrustante y monitorear la colonización de sustratos consolidados en la región del Puerto de Manzanillo;
- Caracterizar las especies consideradas migradoras reproductivas y las migradoras tróficas;
- Monitorear y, si es necesario, reevaluar los impactos derivados de la implementación del proyecto;
- Monitorear los cambios en las comunidades de la biota acuática (fitoplancton, zooplancton, ictioplancton, organismos bentónicos, ictiofauna, fauna acompañante, flora y corales) durante la fase de instalación y operación del proyecto.

3. Legislación Aplicable

- Ley N° 5.914/1962, Ley de Pesca;
- Ley N° 319/1997 y Ley N° 200/1999, que conciernen a la protección de espacios marinos;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 202/2004. Ley Sectorial de Áreas Protegidas;
- Ley N° 307/2004, que crea el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA);
- Ley N° 1/2012. Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.

4. Responsabilidades

El MOPC es responsable de implementar el Programa, pudiendo ser apoyado por empresas consultoras especializadas en el monitoreo de la fauna acuática y corales.

5. Metodología de Implementación

Se recolectarán muestras de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton en 6 puntos de muestreo, uno de ellos dentro del Parque Nacional Les Trois Baies, área protegida del Haití.

Las metodologías propuestas para muestreo de los diferentes grupos se describen a continuación. Sin embargo, es importante tener en cuenta que se pueden hacer ajustes metodológicos después de la primera campaña, que servirá como muestreo de reconocimiento y validación de los métodos. También se harán comparaciones de los resultados obtenidos durante las campañas de muestreo con datos secundarios de la región ya disponibles en la literatura científica.

Las tomas de muestras se realizarán después de obtenida la Autorización de captura, recolección y transporte de material zoológico que emitirá el Ministerio de Medio Ambiente.

En el momento de la toma de muestra en cada punto de muestreo, se anotarán los siguientes parámetros físicos del agua: salinidad, pH, temperatura y oxígeno disuelto.

Las estaciones de muestreo también deben caracterizarse en relación con su entorno, como la presencia de contaminantes, la presencia de vegetación, la profundidad aproximada del punto de recolección, etc.

Fitoplancton

Las muestras cualitativas se llevarán a cabo a través de arrastres horizontales subsuperficiales, manteniendo la red dentro de la zona fótica, en cada estación de muestreo, usando una red de plancton cónica con una malla de 20 µm. El contenido retenido en la red se almacenará en frascos de polietileno ámbar y se fijará con una solución de formaldehído al 4%.

Las muestras para el análisis cuantitativo de fitoplancton se tomarán por duplicado con la ayuda de una botella de muestreo del tipo *van Dorn*, con muestras obtenidas en subsuperficie (~ 0,30 m) y acondicionadas en frascos de vidrio ámbar de 1000 mL, identificadas y fijadas con solución de lugol.

Para el análisis cualitativo en el laboratorio, se prepararán muestras en láminas de microscopia para cada punto muestreado y el análisis se realizará con un microscopio óptico, con el fin de identificar a los individuos hasta el nivel taxonómico más bajo posible. El análisis cuantitativo debe realizarse en un microscopio invertido y los individuos deben considerarse como una unidad de conteo para que el resultado se exprese en individuos por mililitro.

Zooplankton

Para la caracterización de la comunidad de zooplankton, se recolectarán muestras cualitativas en cada punto, mediante arrastre horizontal, utilizando una red de malla de 200 μm y un medidor de flujo, y muestras cuantitativas, filtrando en la red 200 L de agua recolectada en la superficie del cuerpo de agua, con la ayuda de un recipiente (balde). Las muestras cualitativas y cuantitativas se almacenarán en frascos y se fijarán con solución de formalina al 4%.

En el laboratorio, el análisis de identificación y conteo de los organismos zooplanctónicos se realizarán con un microscopio óptico al nivel taxonómico más bajo basado en referencias bibliográficas especializadas.

Ictioplancton

Para caracterizar el ictioplancton, se realizarán arrastres en la superficie y el fondo en cada punto de muestreo. Los arrastres se llevarán a cabo en un área del estuario, con una red de malla de 200 μm , y en el área del océano, con una red de malla de 500 μm . Ambas redes tendrán un medidor de flujo conectado. El material muestreado se fijará con una solución de formalina al 10% neutralizada (1 gramo de CaCO_3 por litro de formalina) y se envasará en frascos de plástico etiquetados.

En el laboratorio, los huevos y las larvas se separarán y cuantificarán usando un estereomicroscopio. Las larvas se identificarán mediante análisis morfométrico y merístico, clasificándose según la etapa de desarrollo larval.

Los resultados cuantitativos se presentarán en densidad media de organismos (**D**), calculados a través de la expresión $D = C / E$, donde: C = número total de individuos tomados; E = número de muestras tomadas.

Organismos bentónicos de fondo no consolidado

La comunidad bentónica de fondo blando (no consolidado) será muestreada en 6 puntos de muestreo. En cada punto, las muestras se tomarán por triplicado, con la ayuda de una draga de búsqueda-fondo tipo *Van Veen*, con un área de 0.02 m^2 . En el campo, estas muestras se acondicionarán en bolsas de tejido de malla de 0,5 mm, identificadas en relación con la estación de muestreo y fijadas en una solución de formalina al 10%.

En el laboratorio, las muestras de bentos se lavarán en un conjunto de tamices de 1.0 mm y 0.5 mm de apertura de malla, separando la fauna del material detrítico. El material retenido en los tamices se examinará con un microscopio estereoscópico y todos los organismos se identificarán al nivel taxonómico más bajo posible. Para la clasificación taxonómica, se utilizarán bibliografías

especializadas. Las muestras se envasarán en frascos con una solución alcohólica al 70% y, después de analizar el material, se generarán planillas de abundancia.

Las características y la estructura espacio-temporal de la comunidad bentónica de fondo blanco (no consolidado), junto con los análisis químicos, especialmente el carbono orgánico total, el nitrógeno total y el fósforo total, y, cuando corresponda, ecotoxicológicos, se utilizarán como un instrumento para evaluar la calidad de los sedimentos, presentando indicadores físico-químicos y biológicos de calidad ambiental (Programa de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos de la Bahía de Puerto Manzanillo).

Organismos bentónicos de sustrato consolidado

La comunidad bentónica de sustrato consolidado (celdas circulares) se muestreará siguiendo el método de Raspado Total (RT) descrito por Sabino y Villaça (1999). Este método consiste en la eliminación de todos los organismos contenidos dentro de un límite de área de 0.01 m² (*quadrat*), que se realiza mediante el raspado realizado con la ayuda de espátulas de metal.

Las muestras se tomarán en tres puntos de muestreo. En cada punto, se determinarán tres estratos de profundidad, un estrato superficial (supralitoral), en la línea de agua; un estrato de media profundidad (mesolitoral) y un estrato cerca del fondo (infralitoral).

Todo el material contenido en el área definida se acondicionará en empaques de tejido con una abertura de malla de 500 micras o bolsas de plástico. Cada empaque se identificará debidamente mediante sellos numerados. Después de la toma de muestras, el material se fijará con solución de formalina al 4%.

Ictiofauna Demersal y Fauna Acompañante

La evaluación en ambiente demersal se llevará a cabo en 6 puntos de muestreo. En cada punto, el muestreo se llevará a cabo utilizando un bote, que operará en el modo de arrastre con redes de doble puerta, arrastradas lateralmente al bote. Cada red tendrá 14 metros de longitud y una malla de 28 mm entre nodos opuestos. Cada arrastre durará 10 minutos y se realizará a la misma velocidad promedio en cada punto, estandarizando así el esfuerzo de toma de muestra. Los arrastres capturan los especímenes de ictiofauna y la fauna acompañante, que incluye los grupos de megabentos, como moluscos, poliquetas, equinodermos, cnidarios, esponjas, entre otros.

El material biológico obtenido se conservará en una solución de formalina al 4%. Las muestras serán debidamente etiquetadas y enviadas al laboratorio para su procesamiento. En el laboratorio, se identificarán los taxones, con la ayuda de claves de clasificación taxonómica, y se obtendrán datos biométricos (biomasa, longitud, ratio de sexos y etapa de maduración sexual de machos y hembras), así como información del ciclo de vida de las especies principales, especialmente las de interés económico.

Ictiofauna y Carcinofauna en ambiente pelágico

La evaluación de la ictiofauna en un ambiente demersal y la fauna acompañante (carcinofauna) se llevará a cabo en 6 puntos de muestreo, utilizando el equipo que se describe a continuación:

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	413

Para muestreo de la ictiofauna, se utilizará una red de caceo de fondo con malla de 0,7 cm, red de enmalle superficie (mallas 14 y 22 mm), una “red hechicera” de 30 metros de longitud (malla central de 0,7 cm entre los nodos opuestos), red con malla de 1,5 cm entre nodos opuestos. El equipo de toma de muestras se distribuirá de acuerdo con las características fisiográficas de cada punto de muestreo. Se propone un esfuerzo de muestreo de 4 horas de exposición de las redes en cada punto, con despescas cada 2 horas, y de 5 lanzamientos de atarrayas por punto.

Para la recolección de siris y cangrejos, en cada punto de muestreo se armarán 12 jereres con 50 cm de diámetro y 20 mm de malla entre nodos opuestos, que se cebarán con restos de peces y se revisarán a intervalos de 20 minutos, durante un período de dos horas. Para caracterizar las gambas y las langostas, se realizarán arrastres de 15 minutos con gerival, malla de 1,5 cm entre nodos opuestos, así como 40 lanzamientos de atarrayas (malla de 1,5 cm entre nodos opuestos).

Específicamente para la ictiofauna, se observarán posibles áreas de reproducción, desove, cría, refugio y alimentación que existan dentro del área de estudio. Estos resultados ayudarán en la evaluación de las especies migratorias presentes en la comunidad de peces.

Todo el material recolectado (ictiofauna y carcinofauna) se acondicionará en bolsas de plástico debidamente etiquetadas y se guardará en cajas de poliestireno con hielo para enviarlo al laboratorio. Posteriormente, se identificarán los taxones, con la ayuda de claves de clasificación taxonómica, y se obtendrán datos biométricos (biomasa, longitud, ratio de sexos y etapa de maduración sexual de machos y hembras), así como información sobre el ciclo de vida de las especies principales, especialmente las de interés económico.

Se consultarán también otras fuentes técnico-científicas, además de la página electrónica de la UICN³³ para obtener informaciones como status de conservación, distribución geográfica/endemismo y hábitats.

Flora marina

El área de estudio de la flora marina será el área de 25.000 m² ya investigada como parte del levantamiento del fondo marino para el EIAS (ver **Tabla 5.2.2.3.c** y **Figura 5.2.2.3.c** de la **Sección 5.2.2.3**).

El monitoreo será realizado por levantamiento fotográfico del fondo marino, empleando un drone submarino de observación remota. El análisis de las imágenes procesadas y la identificación de las especies de flora marina debe ser realizado por un biólogo con experiencia en el tema. La evaluación consistirá en la identificación de diversidad de especies y abundancia de individuos. La primera campaña se realizará antes del inicio de las obras. A cada nueva campaña los resultados deben ser comparados con las campañas anteriores, con el fin de identificar cambios significativos en cualquiera de los indicadores (riqueza y abundancia).

El monitoreo durante la construcción se realizará con periodicidad semestral, manteniendo la misma periodicidad en la fase de operación, durante los dos primeros años. Si no hay ningún cambio en la diversidad y abundancia, se interrumpirá el monitoreo.

³³ <https://www.iucnredlist.org/>

Monitoreo de Arrecifes Coralinos

Antes del inicio de la construcción se realizará una primera campaña de campo, para línea de base, que será un levantamiento fotográfico complementario al realizado para el EIAS (en el área que se muestra en la Figura 5.2.2.3.c).

En el campo, el investigador, a través del buceo, tomará fotografías del fondo marino en las zonas al este y oeste del muelle del Puerto de Manzanillo (ver **Figura 7.4.a**), hasta el límite del Parque Nacional Estero Balsa por el este y hasta cierto punto dentro del Parque Nacional Les Trois Baies por el oeste. Las fotos se tomarán cada 150 m a ambos lados del muelle, para verificar la existencia de arrecifes de coral.

Figura 7.4.a

Extensión del área objeto del levantamiento complementario para busca de arrecifes de coral



Base: Google Earth.

Además, se ampliará el alcance del levantamiento, incluyendo las áreas utilizadas como ruta para los barcos en la fase de operación.

Para el monitoreo, se elegirán tres áreas, una en la región del muelle, dentro del AID, una en la ruta de los buques y una fuera del área de influencia del proyecto, para ser utilizada como área de control. En las áreas elegidas se deben implantar cuatro transectos de 5 metros de ancho (centrados en la cinta del transecto) por 20 m de largo y se tomarán muestras de las especies de peces e invertebrados indicadores de preservación ambiental. En ese mismo transecto se realizará un muestreo puntual, observando únicamente la cobertura debajo de los puntos de la cinta a intervalos de 0.5 m.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	415

La ubicación exacta de los transectos se definirá después de que se haya realizado la campaña inicial de línea de base, y debe ser aprobada por el Ministerio de Medio Ambiente.

Los indicadores de preservación ambiental serán las especies objetivo de los acuarios, las especies objetivo de la pesca depredadora y aquellas en peligro de extinción. Otras especies pueden ser el objetivo de este estudio, en la medida que se registran en el campo, así como otros parámetros pueden incluirse en este estudio.

Con base en la determinación de las áreas elegidas para el monitoreo, se deben realizar campañas para monitorear la diversidad de los arrecifes de coral elegidos.

En el campo, el investigador debe recolectar datos sobre temperatura, condiciones climáticas, fecha, coordenadas y registros fotográficos de los lugares inspeccionados.

Para la fase de construcción se propone realizar el monitoreo en las tres áreas, con periodicidad trimestral. En la fase de operación se mantendrá la misma periodicidad, durante los dos primeros años. Si no hay ningún cambio en la diversidad de los arrecifes de coral elegidos, se interrumpirá el monitoreo.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores de desempeño de este Programa serán:

- Riqueza, Abundancia, Diversidad (Shannon-Wiener), Equidad (J'), Dominancia (Simpson) y Similitud de cada comunidad estudiada;
- Cambios temporales en la abundancia y riqueza de especies de cada comunidad evaluada, según las fases del proyecto;
- Porcentaje de especímenes amenazados de extinción, endémicos y bioindicadores que se identificaron en cada comunidad estudiada.

Si como resultado de las actividades de monitoreo se identificaran afectaciones a alguna de las especies sujetas a régimen de protección, se establecerán ulteriores medidas de intervención.

7. Reportes y Documentación

Cada campaña de monitoreo presentará un Informe parcial de la etapa desarrollada. Los informes consolidados se presentarán anualmente.

8. Cronograma de Ejecución

La toma de muestras de fitoplancton, meroplancton (zooplancton e ictioplancton), organismos bentónicos, ictiofauna y fauna acompañante y los monitoreos de corales se realizarán trimestralmente. Los monitoreos de la flora marina se realizarán semestralmente. Al final de cada campaña, se producirá un informe con los resultados obtenidos en el período.

7.5

P.05 - Programa de Conservación de la Fauna**1. Justificación del Plan**

Según la información del diagnóstico (**Sección 5.3.1.2.2**), en las áreas de conservación que rodean el área del proyecto hay presencia de especies de tortugas marinas y mamíferos acuáticos, lo que justifica la necesidad de estudiar y monitorear la posible población de estas especies en la región del Puerto, en la Bahía de Manzanillo, en vista de posibles impactos por las obras de ampliación y operación del puerto.

2. Objetivos Principales

El Programa de Monitoreo Mamíferos Acuáticos y Tortugas tiene como objetivo, por medio de campañas de monitoreo en las fases de ampliación y operación del proyecto, principalmente:

- Obtener una línea de base realizando la primera campaña de campo (censos, observaciones y entrevistas) para levantamiento de mamíferos acuáticos y tortugas antes del inicio de las obras de rehabilitación del puerto;
- Obtener una línea de base realizando la primera campaña de campo para levantamiento de avifauna y quirópteros antes del inicio de las obras de rehabilitación del puerto;
- Ampliar el conocimiento sobre la diversidad, distribución y biología de las especies de tortugas marinas, mamíferos acuáticos, avifauna y murciélagos en el área de influencia del proyecto;
- Ampliar el conocimiento sobre la diversidad y distribución de los corales en el área de influencia del proyecto;
- Subsidiar el establecimiento de directrices para mitigar los impactos de la ampliación y rehabilitación del puerto sobre las tortugas marinas, los mamíferos acuáticos y los principales arrecifes de coral, identificando principalmente, pero no solo, las especies amenazadas, vulnerables e indicadoras de la calidad ambiental;
- Evaluar el impacto del ruido e iluminación causados por las obras y por la operación del puerto en las especies de avifauna, especialmente las especies marinas, limícolas y migratorias, y en los quirópteros.

3. Legislación Aplicable

- Decreto N° 233/1996, que restablece los límites del Santuario de Mamíferos Marinos;
- Ley N° 319/1997 y Ley N° 200/1999, que conciernen a la protección de espacios marinos;
- Decreto N° 136/1999, que restablece los límites del Santuario de Mamíferos Marinos, creado por el Art. 22 del Decreto N° 233/1996, y establece una Comisión Nacional para la Protección de los Mamíferos Marinos;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Decreto N° 752/2001, en el que se establece veda a la captura de Tortugas Marinas por 10 años;
- Ley N° 202/2004. Ley Sectorial de Áreas Protegidas;
- Ley N° 1/2012. Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.

4. Responsabilidades

El MOPC es responsable de implementar el Programa, pudiendo ser apoyado por empresas consultoras especializadas en el monitoreo de la fauna de mamíferos acuáticos y tortugas.

5. Metodología de Implementación

Monitoreo Mamíferos Acuáticos y Tortugas

Tortugas Marinas

Para el estudio y monitoreo de las especies de tortugas marinas que se encuentran en el área del proyecto de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, se utilizarán metodologías de censo embarcado, observaciones subacuáticas directas a través de buceos, censo en regiones costeras (por ejemplo, playas, manglares y acantilados rocosos) y entrevistas con residentes y pescadores de la región. A continuación, se detallan las metodologías que se aplicarán, así como los elementos que se utilizarán y el esfuerzo de muestreo. Las zonas de muestreo deben incluir puntos dentro del Parque Nacional Les Trois Baies, área protegida de Haití.

Censo en regiones costeras (playas)

Para encontrar posibles tortugas muertas en la zona costera cercana al proyecto, el profesional debe buscar en las regiones de playa durante el período de la primera marea baja del día para evitar que durante la marea alta los cadáveres que puedan estar en las playas sean recogidos por el mar. Estas búsquedas se llevarán a cabo durante dos horas en cada día de muestreo y se replicarán durante 10 días, totalizando un esfuerzo de 20 horas de muestreo (2 horas X 10 días). Para esta metodología, el profesional debe llevar: GPS, linterna, cámara, binoculares, cuaderno de campo, así como EPP (por ejemplo, protector solar, sombrero, etc.).

Censo embarcado

Los censos embarcados se llevarán a cabo de dos maneras diferentes. En principio, se realizarán transectos embarcados de 1 (un) kilómetro de longitud perpendiculares a la playa. En un segundo momento, se realizarán transectos embarcados de 4 (cuatro) kilómetros cerca de la costa, a una distancia aproximada de 50 metros de playas, manglares y acantilados rocosos, que serán paralelos al continente. Esta metodología tiene como objetivo realizar muestreos cerca de la costa, ya que muchas especies de tortugas marinas tienden a alimentarse en aguas poco profundas. Estas búsquedas deben aplicarse durante cuatro horas en cada día de muestreo y se replicarán durante cinco días, totalizando un esfuerzo de 25 horas de muestreo (4 horas X 5 días). Para esta metodología, el profesional debe llevar: GPS, cámara, binoculares, cuaderno de campo, así como EPP (por ejemplo, chaleco salvavidas, protector solar, sombrero, etc.).

Observaciones subacuáticas directas

Para esta metodología, se seleccionarán puntos aproximadamente cada 5 (cinco) kilómetros a lo largo de la región costera. Las observaciones se realizarán a través de buceo libre (*snorkelling*) a lo largo de los transectos predeterminados de 300 m. Antes de cada inmersión, se registrará la fecha, la hora, la temperatura del agua (usando un termómetro de columna de mercurio), la

ubicación de muestreo y la visibilidad (en metros). El tiempo de buceo en cada transecto debe estandarizarse en 40 minutos para que no haya diferencia entre el tiempo de búsqueda efectivo entre ellos. Durante el muestreo, las tortugas avistadas serán contadas y sus actividades registradas. El conteo visual debe ser realizado por dos buceadores que nadan en paralelo, lentamente a la misma velocidad, en la misma dirección y longitudinalmente al transecto.

Entrevistas

En esta metodología, se realizarán entrevistas con residentes y pescadores de la región para registrar posibles especies que no se registraron durante el período de muestreo. Se deben hacer preguntas para cuantificar las especies que están ocurriendo en la región, incluidas preguntas sobre la capacidad de reconocimiento de las diferentes especies, la ubicación y la época del año del avistamiento, el estado de los individuos observados, los nombres populares atribuidos a estas especies, información sobre captura accidental de tortugas marinas mientras se pesca, y se las poblaciones locales tienen conocimiento sobre especies de tortugas que están en peligro de extinción.

Mamíferos Acuáticos – Manatíes, ballenas y pequeños cetáceos

La aplicación de metodologías de levantamiento del manatí (*Trichechus manatus*) y miembros del orden Cetacea como el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en la región de influencia del proyecto tiene como objetivo contribuir al conocimiento sobre las características ecológicas de estas especies. Se espera obtener información más detallada, en la región del proyecto, sobre la distribución, alimentación y reproducción de estas especies, contribuyendo a su preservación. Con este fin, se aplicarán las metodologías que se describen a continuación.

Censo en regiones costeras (playas)

Con el objetivo de registrar las especies de mamíferos marinos, tramos de la región costera de 1 km de largo deben cubrirse a pie en ambas direcciones desde el puerto. Estos tramos deben cubrirse durante el día y las búsquedas deben centrarse en el agua con la ayuda de binoculares reticulados de 7x50 con una brújula para determinar la dirección radial de avistamiento de los animales. Cuando se avista un individuo, el observador permanecerá en su lugar hasta que el animal se mueva fuera del campo de visión, evitando así la duplicación de datos. Se debe registrar la siguiente información: hora del inicio del censo, hora de los avistamientos, número y grupo de edad de los individuos avistados, coordenadas de la ubicación de los avistamientos y hora de finalización del censo. Las observaciones realizadas en tierra tienen el objetivo de minimizar los efectos que la presencia del observador y el buque pueden causar en el comportamiento de los animales estudiados.

Entrevistas

La información obtenida por la otra metodología se complementará con entrevistas con las comunidades locales. Se objetiva obtener información sobre la presencia de manatíes y cetáceos, además del número estimado de animales en cada punto, a través de entrevistas realizadas con aplicación de un cuestionario previamente elaborado. A lo largo de Bahía de Manzanillo, se buscará a personas de comunidades que tengan experiencia en el ambiente

costero y que desarrollen o hayan desarrollado actividades relacionadas con la pesca. Una vez que se encuentre a las personas con este perfil, se aplicará el cuestionario y los datos recopilados se agregarán a los obtenidos por otra metodología.

Monitoreo de la Fauna Alada

Áreas de Muestreo

Para el monitoreo de la fauna en el área de influencia del Puerto de Manzanillo se utilizarán dos transectos de muestreo, cada uno de 1 km de longitud. Los transectos deben ubicarse uno dentro del AID del proyecto, y otro ubicado fuera del AID, en el AII, para servir como área de control, fuera del perímetro de influencia directa del proyecto (**Figura 7.5.a, Tabla 7.5.a**).

Figura 7.5.a

Transectos de muestreo ubicados dentro y fuera del AID del Puerto de Manzanillo



Fonte: Google Earth.

Tabla 7.5.a

Transectos de muestreo ubicados dentro y fuera del AID del Puerto de Manzanillo

Zona de muestreo	Punto del transecto	Coordenadas UTM (Zona 19 Q)
Z1 - AID	Inicio	212147.72 m E/2181236.49 m N
	Fin	211720.20 m E/2181058.48 m N
Z2 - AII	Inicio	213044.67 m E/2181336.99 m N
	Fin	213023.42 m E/2180704.68 m N

Metodologías

Avifauna

Para comparar los efectos de las obras del Puerto y de su operación después de la ampliación sobre la avifauna, se adoptarán dos métodos, siendo el Censo por Transecto de Exploración y el los Puntos de Escucha. Estos métodos son capaces de monitorear, a corto y mediano plazo, las comunidades de aves en general, distribuidas en todas las estratificaciones vegetales, incluidas las aves diurnas y nocturnas. Los métodos se aplicarán sobre un transecto presente en cada Zona de Muestreo y los resultados obtenidos en las campañas servirán de base para futuras inferencias sobre los posibles impactos del proyecto en la comunidad de aves.

Censo por Transecto de Exploración

Para el muestreo en transección, el observador recorrerá un transecto en cada una de las zonas de muestreo a una velocidad predeterminada de 1km/h, registrando y contabilizando (auditiva y / o visualmente) los individuos, teniendo cuidado de no registrar al mismo individuo más de una vez (ANJOS *et al.*, 2010). El investigador debe comenzar a muestrear en un extremo del transecto alternativamente (por ejemplo, km 0 hacia el km 1 en un día y km 1 hacia el km 0 en otro día). De manera similar, debería ocurrir con el muestreo en cada una de las dos zonas de muestreo, muestreando las zonas alternativamente (por ejemplo, el primer día comienza en la Z1, el segundo día comienza en la Z2). Esto es importante para que haya una mayor probabilidad de detectar un mayor número de especies.

El muestreo debe realizarse en los periodos de mañana y crepúsculo-noche, el primero con mayor actividad de aves y el segundo con el objetivo de registrar aves con hábitos predominantemente nocturnos, como búhos, urutaus y bacuraus. El observador debe estandarizar la distancia máxima de registro en cada lado del sendero (por ejemplo, 100 metros), para homogeneizar el esfuerzo de muestreo. Mediante la aplicación de este método es posible generar estimaciones de abundancia relativa, llamadas tasas de encuentro, que se expresan como número de contactos por distancia recorrida (ANJOS *et al.*, 2010).

Para realizar este procedimiento es necesario grabar las vocalizaciones de las aves con el fin de resolver las dudas posteriores en la identificación. Para esta metodología, se debe utilizar micrófono unidireccional y grabador ornitológico para registros de vocalización, además de binoculares para observaciones y guías de campo ornitológicas. Los censos por transectos de exploración deben realizarse en 4 (cuatro) días consecutivos por campaña de campo en cada zona de muestreo (2 zonas x 4 días = 8 días / transectos de censos). La longitud de los senderos a recorrer debe ser de 1 (un) km.

Puntos de Escucha Fijos

Para realizar el levantamiento por puntos de escucha y observación, se establecerán puntos en los senderos de cada zona de muestreo. Los puntos deben disponerse de manera uniforme en todo el transecto a una distancia mínima de 200 m entre ellos, para evitar que el mismo individuo sea registrado en más de un punto de escucha (VIELLIARD *et al.*, 2010). Cada punto se tratará como una muestra. El número de puntos a ubicar en cada área debe ser ajustado para cubrir el máximo número de fitofisnomías y microhábitats presentes en los ambientes

muestreados, de la manera más uniforme posible (VIELLIARD *et al.*, 2010). El muestreo debe concentrarse al amanecer, período de mayor actividad de las aves, y también al anochecer, con el fin de obtener registros de aves de hábitos nocturnos, como búhos, urutaus y bacuraus. El profesional debe permanecer en cada punto durante 10 minutos, registrando todas las aves vistas y / o escuchadas, así como el número de individuos. El orden de muestreo entre los puntos se sorteará de modo que la detección de aves en un punto determinado no se vea afectada por el horario. Los puntos se realizarán con un radio de registro limitado a 100 m.

El método del punto de escucha tiene las ventajas de ser fácil de ajustar a las condiciones del área de estudio, además de la posibilidad de obtener un número relativamente elevado de muestras (VIELLIARD *et al.*, 2010). Además, el método permite monitorear las variaciones cuantitativas de una comunidad de aves, mediante el uso de parámetros como número de especies (global y por muestras), índices puntuales de abundancia acumulados y promedios, índice de diversidad y equidistribución de especies (VIELLIARD *et al.*, 2010). Este método se debe realizar a lo largo del transecto de cada zona de muestreo y se deben establecer hasta 6 (seis) puntos, a 200 metros de distancia entre sí (puntos 0, 200, 400, 600, 800 y 1000m). Por lo tanto, al considerar las 2 (dos) zonas de muestreo, el número total de puntos fijos será de 12 puntos por día de muestreo. Así, al considerar 4 (cuatro) días de muestreo por campaña por zona de muestreo, el esfuerzo será de 6 puntos x 10 min x 2 zonas x 4 días x 2 periodos = 960 minutos / observación.

Encuentros ocasionales

Si se registran ejemplares de avifauna durante el desplazamiento entre los transectos y entre las zonas de muestreo (registros fuera de los métodos mencionados anteriormente) y en los alrededores, estos serán considerados como Encuentros Ocasionales. Para este tipo de registro, se anotarán los datos de situación y el lugar de encuentro con coordenadas UTM (incluyendo, cuando sea posible, la distancia desde el borde del fragmento o ubicación en relación a las áreas de muestreo), junto con el nombre de la especie. Sin embargo, estos datos solo se utilizarán para evaluar la diversidad local y no se considerarán en análisis estadísticos refinados.

Quirópteros

La comunidad de murciélagos que se espera que ocurra en los alrededores del proyecto tiene en su composición una mayoría formada por especies pertenecientes a familias insectívoras aéreas, como Molossidae, Mormoopidae, Noctilionidae y Vespertilionidae. Los individuos de estas familias rara vez son atrapados en redes de niebla, un método tradicional de muestreo de murciélagos. Primero porque tienen una altura de vuelo superior a los muestreados por este método, y segundo porque, al alimentarse de insectos en pleno vuelo, cuentan con un sonar más desarrollado, permitiendo en la gran mayoría de los casos poder percibir la presencia de estas redes. Por tanto, como método utilizado para monitorear murciélagos, se sugiere el uso del Monitoreo Bioacústico.

Monitoreo Bioacústico

Para el Monitoreo Bioacústico será necesario utilizar equipos específicos para registrar las vocalizaciones de las especies de murciélagos, lo que permite obtener y grabar sonotipos, de manera que se obtenga información suficiente para una posible identificación de las especies

presentes en el área del proyecto. Un ejemplo de dicho equipo es el Song Meter (modelo SM4+Bat). Este dispositivo detecta frecuencias emitidas por especies de murciélagos con llamadas de alta frecuencia, y no es necesario implantar redes de niebla (*mist net*). Como el Song Meter incluye un micrófono para la detección de sonidos emitidos por especies de murciélagos, se puede instalar en cualquier altura (incluso sobre las copas de los árboles), con el fin de ampliar la capacidad de detección de especies en la región, posibilitando la identificación de especies que utilizan varios estratos forestales.

El intento de identificación de especies se puede realizar inicialmente a través de programas específicos para tal fin. Un ejemplo de dicho software es el *Kaleidoscope* versión 3.1.7 (www.wildlifeacoustics.com), que permite una clasificación automática de especies y la separación de archivos que solo contienen ruido. Sin embargo, es imperativo que, para la identificación final de los taxones muestreados, estos registros sean confirmados manualmente por profesionales capacitados, utilizando software como *CallVier* y / o *BatSound*.

Para el muestreo, se adoptará una combinación de dos métodos de monitoreo acústico activo, realizados a lo largo del transecto de muestreo de 1 km de longitud. El primer método consistirá en un muestreo estacionario de 10 minutos en tres puntos diferentes: inicio, medio y final del transecto. El segundo método consistirá en un muestreo continuo a una velocidad constante de 1 km / h a lo largo de este transecto, entre los puntos de muestreo.

En puntos fijos, el detector de ultrasonidos se mantendrá aproximadamente a un metro del suelo, con una inclinación de 45° con movimientos de 360° para cubrir todas las direcciones. En el censo a lo largo del transecto, el dispositivo se mantendrá, preferentemente, orientado hacia adelante y a 45° de inclinación, manteniendo el profesional una velocidad constante durante el censo. Para cada punto fijo, o durante todo el censo en el transecto, se registrará el número de pases de murciélago, que se definen como una secuencia de tres o más llamadas de ecolocalización por unidad de tiempo (por ejemplo, pases / 15 segundos).

El muestreo debe comenzar 10 minutos después de la puesta del sol durante los cuatro días de monitoreo de cada campaña y los dos transectos deben muestrearse todos los días, alternando el orden de muestreo de los transectos: en el primer día de muestreo, se debe muestrear el primer transecto (p. ej., Z1), y al día siguiente, el muestreo debe comenzar con el segundo transecto (ej.: Z2). También se recomienda alternar el inicio del muestreo para cada transecto. El muestreo de un día debe comenzar en el kilómetro 0 hacia el kilómetro 1, y el otro día debe comenzar en el kilómetro 1 hacia el kilómetro 0.

En cada día de monitoreo se debe anotar la hora de inicio y finalización del muestreo para cada punto y transecto, de manera que esta información se asocie con los registros obtenidos por el monitor bioacústico.

6. Indicadores de Efectividad

Se propone los siguientes indicadores de desempeño para este Programa:

- Campañas realizadas según la frecuencia esperada;
- Realización de campañas utilizando todas las metodologías propuestas;

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	423

- Número de información obtenida sobre el uso del espacio y otras características ecológicas de las especies objetivo;
- Permanencia y plasticidad ambiental de estas especies en el área afectada por el proyecto.

Si como resultado de las actividades de monitoreo se identificaran afectaciones a alguna de las especies sujetas a régimen de protección, se establecerán ulteriores medidas de intervención.

7. Reportes y Documentación

Cada campaña de monitoreo presentará un Informe parcial de la etapa desarrollada. Los informes consolidados se presentarán anualmente.

8. Cronograma de Ejecución

Se propone realizar una primera campaña antes del inicio de las obras, para la producción de una línea de base para los mamíferos acuáticos, las tortugas, los arrecifes coralinos, la avifauna y los quirópteros.

Para los mamíferos acuáticos y tortugas las demás campañas serán semestrales en la fase de construcción y en los primeros dos años de operación.

Para el monitoreo de arrecifes de coral las campañas serán trimestrales durante la construcción y durante los dos primeros años de operación.

Para la avifauna y los quirópteros las demás campañas serán cuatrimestrales en la fase de construcción y en los primeros dos años de operación.

7.6

P.06 - Programa de Monitoreo del Ruido Submarino

1. Justificación del Plan

Las obras de rehabilitación y expansión acuática en Puerto Manzanillo producirán niveles de ruido subacuático que podrían afectar a la fauna marina. Este impacto puede enmascarar sonidos relevantes para las comunidades de la fauna acuática, inducir respuestas fisiológicas y de comportamiento en los organismos, causar daños auditivos temporales o permanentes y, en algunos casos, provocar la muerte. Entre los grupos faunísticos más afectados por este impacto se encuentran las poblaciones de cetáceos y quelonios, de innegable relevancia ecológica.

Actualmente, la contaminación acústica se considera una de las principales fuentes de impacto en el medio marino, y el ruido ambiental y antropogénico puede afectar a la comunicación acústica de los animales acuáticos de diferentes maneras (POTTER & DELORY, 1998; TYACK, 2008). Así, se han realizado varios estudios en todo el mundo analizando los impactos de la contaminación acústica en el medio marino sobre los mamíferos marinos. Estos estudios se han llevado a cabo en la investigación de obras en la zona costera, como la construcción de puertos, muelles, dragados y deslizamientos de tierra, a otras actividades humanas como el tráfico de buques (especialmente los grandes buques que utilizan las rutas oceánicas y las regiones

portuarias, generalmente en estuarios o zonas protegidas, muchas de las cuales con presencia de mamíferos marinos.

Los mamíferos marinos, especialmente los cetáceos, utilizan una amplia gama de frecuencias acústicas -más pequeñas para las ballenas y más grandes para los delfines- que pueden coincidir fácilmente con los sonidos antropogénicos (NOWACEK *et al.*, 2007) generando impactos. Los eventos de alta intensidad y corta duración, como las prospecciones sísmicas y el replanteo, han exigido más atención debido a la posibilidad de causar daños físicos y pérdida de sensibilidad auditiva en los mamíferos marinos (BAILEY *et al.*, 2010), incluyendo a Fernández *et al.* (2005) que relacionaron los ruidos intensos con los varamientos. Sin embargo, los ruidos menos intensos, como los motores de los barcos, también pueden causar respuestas de comportamiento en los cetáceos (RICHARDSON y WÜRSIG, 1997). Los mamíferos marinos necesitan más atención para los cambios acústicos submarinos (TYACK, 2008) porque, como sugieren Merchant *et al.* (2014), estos animales utilizan el sonido como un modo sensorial primario o al menos lo utilizan para funciones importantes como la búsqueda de alimento, la comunicación, la reproducción, la natación y la detección de depredadores, por lo que pueden tener dañadas sus funciones vitales (WRIGHT *et al.*, 2007).

Los delfines, por ejemplo, tienen la capacidad de emitir sonidos y recibir los ecos producidos, que consisten en un sistema de ecolocalización de amplia percepción, que les permite localizar las presas con precisión y evaluar la distancia y las características de los objetos y los obstáculos (DI BENEDITTO *et al.*, 2001; 2010). Además de los impactos sonoros, la presencia de embarcaciones que coinciden con zonas de uso de mamíferos puede causar otros impactos, como colisiones con embarcaciones, cortes de hélice y contacto con petróleo (SIMÕES-LOPES y PAULA, 1997). Los impactos del ruido submarino son más conocidos para los mamíferos, pero como hay variación en la intensidad, fuente y duración del ruido, es difícil estudiar los impactos (MERCHANT *et al.*, 2014). Además, como una mayor y más frecuente exposición al sonido es algo reciente, en los últimos decenios algunas especies han experimentado la aparición de ruidos fuertes en sólo una generación (WRIGHT *et al.*, 2007). En el caso de las embarcaciones, también es difícil evaluar los impactos causados por estos factores, debido a que algunas especies de mamíferos marinos tienen cierto nivel de habituación al tráfico (SIMÕES-LOPES y PAULA, 1997).

El ruido también tiene el potencial de enmascarar importantes percepciones acústicas, como la ecolocalización y la comunicación intraespecífica (JENSEN *et al.*, 2009; 2011), como lo demuestran Merchant *et al.* (2014) en un estudio en el que hubo una superposición de frecuencias y rangos de amplitud de las vocalizaciones entre *Tursiops truncatus* y los vasos, lo que indica el potencial del ruido para enmascarar las actividades acústicas de esta especie.

La región de Puerto Manzanillo tiene algunas áreas de conservación ambiental cerca del proyecto, algunas de las cuales conforman el Complejo de Áreas Protegidas Montecristi, que incluye el Refugio de Vida Silvestre Cayos Sete Hermanos, Parque Marino Nacional Montecristi, Parque Nacional El Morro, Parque Nacional Manglares Estero Balsa, Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladillo y Santuario de Mamíferos Marinos Estero Hondo.

De estas áreas de conservación, las más cercanas al Puerto de Manzanillo incluyen el Parque Nacional Submarino Montecristi, el Parque Nacional Manglares Estero Balsa, el Parque Nacional Cayos Siete Hermanos y el Parque Nacional El Morro.

En cada una de estas áreas de conservación son reconocidas las siguientes especies:

Parque Nacional Submarino Montecristi

- En este parque hay áreas de anidación para tres especies de tortugas marinas, el carey (*Eretmochelys imbricata*), una especie listada como en peligro crítico (CR) por la IUCN, y las tortugas verde (*Chelonia mydas*) y laúd o tinglar (*Dermochelys coriacea*), listadas como especies vulnerables (VU) según la IUCN (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2014a). Con respecto a los mamíferos marinos, también se ha reportado la presencia en las aguas del parque, de manatíes antillanos (*Trichechus manatus*), una especie vulnerable (VU), y por medio de informes orales, de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) y delfines (*Tursiops truncatus*), especies no amenazadas.

Parque Nacional Manglares de Estero Balsa

- El área del parque se considera un lugar de alimentación y refugio para individuos jóvenes de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). También hay registros para el parque de la presencia de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), una especie no amenazada (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015a).

Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos

- Esta área protegida no tiene una lista de especies de fauna, pero hay registros de la presencia de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). Recientemente, ha habido informes de la presencia de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), especies que no están en peligro de extinción, en las cercanías de los cayos (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015b).

Parque Nacional El Morro

- A pesar de su tamaño relativamente pequeño, abarca una variedad de ambientes, que incluyen acantilados rocosos, áreas de manglares y playas. A pesar de esto, la presencia de especies de tortugas marinas y mamíferos acuáticos no fue mencionada en su plan de manejo.

En vista de lo anterior, el presente programa de monitoreo se considera esencial.

2. Objetivos Principales

El Programa de monitoreo del ruido submarino tiene como objetivo, por medio de campañas de monitoreo en las fases de ampliación y operación del proyecto, principalmente:

- Caracterizar los niveles de ruido resultantes de las actividades acuáticas de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo
- Evaluar la evaluación del impacto producido sobre los efectos de los niveles de ruido en las poblaciones de cetáceos y quelonios;

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	426

- Ajustar las medidas de mitigación previstas y proponer otras si procede.

3. Legislación Aplicable

- Decreto N° 233/1996, que restablece los límites del Santuario de Mamíferos Marinos;
- Ley N° 319/1997 y Ley N° 200/1999, que conciernen a la protección de espacios marinos;
- Decreto N° 136/1999, que restablece los límites del Santuario de Mamíferos Marinos, creado por el Art. 22 del Decreto N° 233/1996, y establece una Comisión Nacional para la Protección de los Mamíferos Marinos;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 202/2004. Ley Sectorial de Áreas Protegidas;
- Ley N° 1/2012. Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.

4. Responsabilidades

El MOPC es responsable de implementar el Programa, pudiendo ser apoyado por empresas consultoras especializadas, las mismas que realizarán el monitoreo de la fauna de mamíferos acuáticos y tortugas.

5. Metodología de Implementación

Campaña de Línea Base y Campañas de Monitoreo

Una campaña previa a cualquier actividad de construcción o ampliación del Puerto de Manzanillo establecerá las condiciones de referencia con respecto al ruido submarino actual de fuentes externas al proyecto. De esta manera, se propone una campaña inicial, inmediatamente antes de la ejecución del proyecto. En esta campaña se definirán puntos de monitoreo y se preparará un mapa de localización. Estos puntos se distribuirán en el área alrededor de las obras de expansión del Puerto Manzanillo.

Para la caracterización acústica del ambiente submarino de la Bahía de Manzanillo, se registrarán los niveles de ruido ambiental y antropogénico en puntos distribuidos a lo largo de la bahía, incluido punto dentro del Parque Nacional Les Trois Baies, área protegida de Haití, buscando cubrir las diferentes condiciones acústicas observadas en el área de estudio. Los puntos se recorrerán secuencialmente con una embarcación, y el orden de desplazamiento de los puntos muestreados se invertirá en cada viaje de campo, de modo que cada punto se muestre bajo diferentes condiciones de marea, hora del día e incidencia de los vientos.

A partir de la campaña inicial (previa a los trabajos) habrá viajes de campo mensuales hasta el inicio de las obras. Durante las obras se propone monitoreos quincenales. Después de los trabajos de ampliación del Puerto, las campañas serán nuevamente mensuales.

Equipamientos Propuestos y Metodología de Registro

Para la caracterización del ruido submarino, se puede utilizar un sistema de grabación de sonido compuesto por un hidrófono "Cetacean Research Model SQ26-08" 1 (respuesta de frecuencia de 3 Hz a 30 kHz y sensibilidad máxima de -168 dB re: 1 V/μPa) conectado a una grabadora digital portátil de dos canales "M-Audio Microtrack II" (respuesta de frecuencia de 10 Hz a 20 kHz,

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	427

relación señal/ruido de -101 dB) (**Figura 7.6.a**). Este sistema permite una mayor agilidad en el análisis de los ruidos porque no es necesario convertir los archivos analógicos en digitales, y ha incluido un software de análisis que ya tiene en cuenta la calibración tanto del hidrófono como del hardware de la interfaz.

Figura 7.6.a

Cetacean Research SQ26-08 hidrófono, y a la derecha la grabadora digital *Microtrack II* de M-Audio, utilizada para la recolección de datos acústicos



Las grabaciones se harán con el hidrófono suspendido en la columna de agua a 4m de profundidad, usando cables elásticos con lastre para evitar cambios de profundidad. Los sonidos serán obtenidos con auriculares y se registrarán en bloques de 5 minutos por punto de muestreo, registrándose las señales en un solo canal (mono) a 24 bits y con una frecuencia de muestreo de 48 kHz (frecuencia máxima obtenida de 24 kHz) en formato WAV. En el momento de la medición, el motor del buque permanecerá apagado, registrándose en hojas de campo: las coordenadas del lugar, la hora, el estado en el mar (escala de Beaufort), la profundidad, la distancia de la costa y la presencia y distancia de posibles obras marítimas u otras fuentes de ruido. Las mediciones se harán cuando no haya ninguna embarcación de motor conectada en un radio de 1000m del punto de partida del hidrófono.

En los casos en que se encuentren fuentes de ruido antropogénico, el nivel de ruido se evaluará en función del nivel de emisión en la fuente (nivel de la fuente) que se aproxime a una distancia mínima del buque.

Se propone que el análisis de los registros acústicos se desarrollará a través del software Raven Pro 1.4 (Programa de Investigación de Bioacústica, Laboratorio de Ornitología de Cornell, EE.UU.). Los primeros 300 segundos se usarán para el análisis (5 min.) de cada archivo para extraer un conjunto de variables de frecuencia, tiempo e intensidad (por ejemplo, potencia acústica media, energía y frecuencia central) que se extraerá de las secuencias que presenten elementos sonoros de interés. A partir de estas secuencias se producirán gráficos de espectros acústicos (energía en dB por frecuencia) que representan la distribución media de la energía por componente de frecuencia. El modo de extracción de estos parámetros puede encontrarse en

Charif *et al.* (2008). El modelo obtenido para cada punto de muestra se insertará en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para generar una representación del patrón de propagación del ruido a lo largo de la Bahía de Manzanillo. Cabe señalar que se trata de un modelo sencillo que no implica cálculos complejos, que sólo funcionaría si se conocieran otros parámetros además de la profundidad local (por ejemplo, el tipo y la composición del fondo - arena, barro, roca, mixto).

Para los registros del repertorio vocal de los animales, el buque se acercará a los grupos avistados hasta alcanzar una distancia de 50 m, posición en la que se debe apagar el motor y las grabaciones de sonido deben comenzar con el hidrófono suspendido en la columna de agua a 2 m de profundidad. Al comienzo de las grabaciones se anotarán los datos de fecha, hora, coordenadas geográficas (con ayuda del GPS), especies avistadas, composición del grupo por especies, número de individuos en el grupo, presencia de crías, presencia de aves y/o peces y el comportamiento mostrado. Además de la información relativa a los grupos de cetáceos, también se registrará la distancia desde el punto terrestre más cercano al comienzo del muestreo, el estado del mar, la presencia de otras embarcaciones y las actividades humanas en torno al punto de muestreo (hasta 1000m). Después de la grabación de sonido, se generarán sonogramas con el software Raven Pro 1.4 y se examinarán visual y acústicamente para localizar las vocalizaciones. Cuando se detecten, se seleccionarán estas vocalizaciones y se registrarán los parámetros de duración (segundos) y frecuencias iniciales y finales (Hertz).

En el caso de registrar el ruido generado por los diferentes tipos de embarcaciones observadas en la bahía, la embarcación de investigación se colocará en la ruta de la embarcación muestreada con los motores apagados cuando alcance los 1000 m de distancia, momento en el que comenzará el registro. Con el hidrófono suspendido en la columna de agua a 4 m de profundidad, las grabaciones captarán la aproximación de la nave muestreada y su distancia posterior, registrando continuamente la distancia con un telémetro láser. Éstas se registraron en una hoja de cálculo de campo junto con el tiempo de registro, de manera que se pudieran correlacionar las intensidades de sonido obtenidas y las distancias de la fuente; además de información como las coordenadas de la ubicación, el estado en el mar (escala Beaufort) y el tiempo. Para el análisis acústico también se utilizará el software Raven Pro 1.4, y para obtener los valores medios de intensidad acústica (dB), frecuencia central (Hz) y energía (dB), se seleccionará una ventana de análisis que incluye 2 segundos.

Por otra parte, la grabación de sonido seguirá el mismo patrón que se presenta para los buques, sin embargo, la distancia de la actividad monitoreada a variará según el tipo y la ubicación de la obra. Esta medida es necesaria para respetar el rango de captura del hidrófono y garantizar la seguridad del equipo de investigación, teniendo en cuenta que estos trabajos pueden realizarse dentro de la región portuaria o en la ruta de navegación de los grandes buques y, por lo tanto, no se permitiría un mayor acercamiento. Siempre que sea posible, las obras serán monitoreadas en diferentes espectros de distancia para analizar la disipación de ruido de cada obra a lo largo del perímetro de la bahía.

Aunque son ocasionales, durante su ejecución, las obras marítimas suelen generar ruido de manera constante. Así, para el análisis en Raven Pro 1.4, se utilizaron los primeros 300 segundos (5 min.) de cada archivo se utilizaron para extraer la potencia acústica media, la energía y la frecuencia central de cada bloque de sonidos. El modo de extracción de estos parámetros puede encontrarse en Charif *et al.* (2008). También se producirán gráficos de los espectros acústicos

(energía en dB por frecuencia), que representan la distribución media de la energía por componente de frecuencia.

6. Indicadores de Efectividad

Para el monitoreo de los niveles de presión sonora, el indicador utilizado será el número de registros de conformidad con las normas legales dividido por el número total de muestras del parámetro analizado. El indicador se presentará mensualmente para una mejor visualización de los resultados.

7. Reportes y documentación

Cada campaña realizada debe dar lugar a un informe que incluya los resultados obtenidos y las metodologías utilizadas. También se debe señalar la medida en que las medidas de mitigación propuestas son apropiadas para el alcance de este impacto y se deben proponer modificaciones cuando proceda.

Durante la fase de ejecución, se elaborará un informe anual para cada año supervisado, en el que se realizará un análisis comparativo de los resultados obtenidos de las campañas realizadas. Al final del monitoreo, en un informe final se hará un análisis y un debate integrados de los resultados obtenidos durante todo el período monitoreado.

El desarrollo del programa de monitoreo, en particular en lo que respecta al número y ubicación de los puntos de muestreo y la periodicidad de las campañas, podrá ajustarse en cualquier momento en función de los resultados obtenidos, que se propondrán y justificarán debidamente en los informes que se presenten. En caso de que el programa de monitoreo identifique daños a las poblaciones de cetáceos y quelonios que no estén cubiertos por las medidas de mitigación propuestas en el EIA, se deberán considerar otras medidas para asegurar la salvaguardia de estas poblaciones.

8. Cronograma de ejecución

- **Inicio del programa:** antes del inicio de los trabajos de rehabilitación con una campaña de línea de base;
- **Duración mínima del programa:** al menos 24 meses después del inicio de las actividades operativas de la empresa.
- **Frecuencia/periodo de muestreo:** mensual antes y después de las obras. Quincenales durante las actividades constructivas.

7.7

P.07 - Programa de Monitoreo de la Morfodinámica Costera

1. Justificación del Plan

Muchos de los cambios se deben a que la acción marina modela la forma y evolución de la franja costera, mediante diversos procesos de erosión, transporte y acumulación de sedimentos.

Las zonas de erosión presentan retroceso de acantilados escarpados con desprendimientos, deslizamientos y desgaste de las áreas planas y poco profundas, en las zonas de acumulación, el mar deposita gravas y arenas. El principal motor de estas transformaciones dinámicas es la energía del mar, a través de mareas, olas y corrientes litorales.

El movimiento de sedimentos a lo largo de la costa se conoce como transporte litoral, mientras que los volúmenes de arena involucrados en el transporte se conocen como deriva litoral. Este transporte puede ser detenido por rompeolas o capturado por cañones submarinos. En el caso de los rompeolas, el resultado es acreción de la playa del lado corriente arriba y erosión del lado corriente abajo.

La erosión de una costa ocurre si más arena deja la costa comparada con la cantidad que la llega. Por lo tanto, para considerar si hay erosión o acreción en una costa es importante hacer un cálculo del balance de sedimentos litorales, evaluando las contribuciones y pérdidas para calcular la pérdida o ganancia neta en un compartimiento de una costa.

Cuando sobre una costa abierta con un transporte sólido litoral continuo se interpone una barrera, como un puerto, un espigón, etc., la dinámica litoral imperante en el tramo se interrumpe, provocando una descompensación sedimentaria: al lado de barlomar se acumula continuamente material, mientras que del lado de sotamar se va produciendo una erosión continuada.

Al largo de la playa de Pepillo Salcedo la morfología de la costa si muestra irregular. Aparentemente los cambios en la línea de costa fueron influenciados también por la construcción de la estructura rígida perpendicular que constituye el inicio del muelle.

En trabajo de campo también se observó evidencia de que en el lado oriental del muelle actual ocurren celdas de erosión con el recuo de la línea de costa y exposición de las raíces de los manglares, así como la caída de los arbustos individuales debido a la acción marina.

El proyecto de ampliación del Puerto de Manzanillo presenta potencial para influenciar la hidrodinámica local y el padrón de sedimentación a lo largo de la línea de costa, una vez que contará con una estructura rija que actuará como un rompeolas.

Así, este Programa se justifica porque esta obra puede alterar los procesos morfodinámicos en la región costera, por lo que es necesario un seguimiento continuo de la línea de costa para anticipar, si es necesario, y establecer las acciones necesarias para mitigar los procesos de erosión (retracción).

2. Objetivos Principales

El objetivo principal de este programa es analizar las posibles alteraciones en la morfología de la playa, así como las variaciones positivas (progresión) o negativas (retracción) en la posición del litoral en las playas vecinas al Puerto de Manzanillo, naturales o resultantes de las actividades de expansión y operación de la terminal portuaria. Así que el programa proporciona:

- Caracterizar morfológicamente y texturalmente (granulometría) las playas estudiadas en tres fases: antes, durante y después de la ejecución de las obras de ampliación del Puerto de Manzanillo
- Caracterizar la circulación costera asociada al transporte longitudinal en las playas (corrientes de deriva costera) antes, durante y después de la ejecución de las obras de ampliación de Puerto Manzanillo;
- Identificar los principales indicadores de erosión costera;
- Caracterizar la dinámica de sedimentación de las playas de estudio a lo largo del tiempo (variabilidad espacio-temporal);
- Analizar los posibles cambios en la dinámica de los sedimentos de estas playas en función de las obras en expansión;
- Proponer medidas mitigantes y/o compensatorias cuando se haya comprobado algún impacto de los trabajos en la dinámica de los sedimentos de estas playas.

3. Legislación Aplicable

- Ley N° 319/1997 y Ley N° 200/1999, que conciernen a la protección de espacios marinos;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 1/2012. Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.
- Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC;
- *Pollution Prevention and Abatement Handbook*. 1998. *Toward Cleaner Production*. The World Bank Group Washington, D.C.;
- Políticas y directivas del BID.

4. Responsabilidades

La responsabilidad de la ejecución del programa será del MOPC, a través del Equipo de UEPFRE, que podrá contratar consultores independientes especializados para aplicar la metodología propuesta y generar informes.

Durante la fase de construcción, el Contratista podrá ejecutar el programa siempre que se observen todas las medidas descritas en este documento.

5. Metodología de Implementación

Este Programa se basa en una evaluación de la variación de la línea de costa y la morfología de las playas realizada a partir de estudios topográficos del perfil de la playa (perpendicular a la línea de costa), así como mediante la fotointerpretación y comparación de las líneas de costa entre los años anteriores y los de los años futuros, cuyas imágenes pueden adquirirse.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudo de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	432

Interpretación de la fotografía aérea

Entre las herramientas utilizadas para la caracterización de la dinámica de los procesos costeros activos destaca la fotointerpretación sobre un conjunto de fotografías aéreas a adquirir. La fotointerpretación sobre fotografías aéreas de diferentes años, permite identificar los principales cambios que se han producido en la costa a lo largo de los años.

Con el uso de las fotos se observarán los aspectos relacionados con la dinámica de la costa, especialmente los trenes de olas que inciden en ella, y los sentidos de deriva predominantes que actúan en el lugar. En la consulta se verificarán las variaciones de la línea costera a lo largo del tiempo.

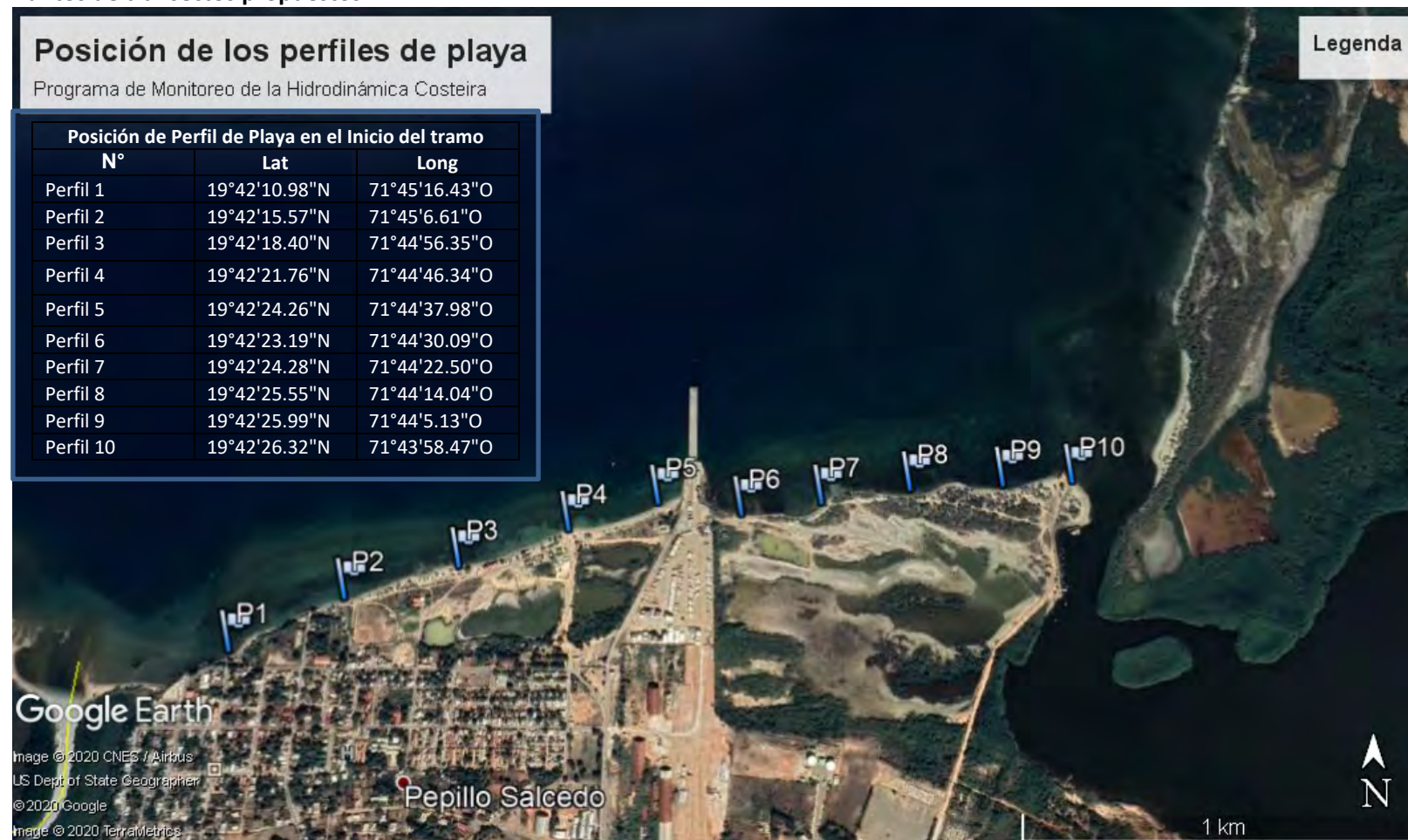
Además, se utilizarán imágenes de Google Earth disponibles en diferentes fechas, y se aplicarán las herramientas de medición lineal del programa, a partir de las cuales se podrá tomar la extensión de la franja de arena en los diferentes años analizados de forma comparativa.

Levantamientos topográficos

El monitoreo de la morfología de la playa se hará mediante estudios topográficos de los perfiles de la playa, distribuidos en 10 puntos situados a lo largo de la línea de costa, insertados en la zona de influencia directa de la terminal portuaria. La ubicación de los transectos se muestra en la **Figura 7.7.a** a continuación. Se resalta que la posición propuesta es del inicio de cada uno de los perfiles. La posición del transecto será siempre perpendicular a línea de costa.

La posición propuesta para los perfiles (inicio de los perfiles) podrá sufrir ajustes dependiendo de las condiciones de la playa en el inicio del monitoreo.

Figura 7.7.a
Puntos de transectos propuestos



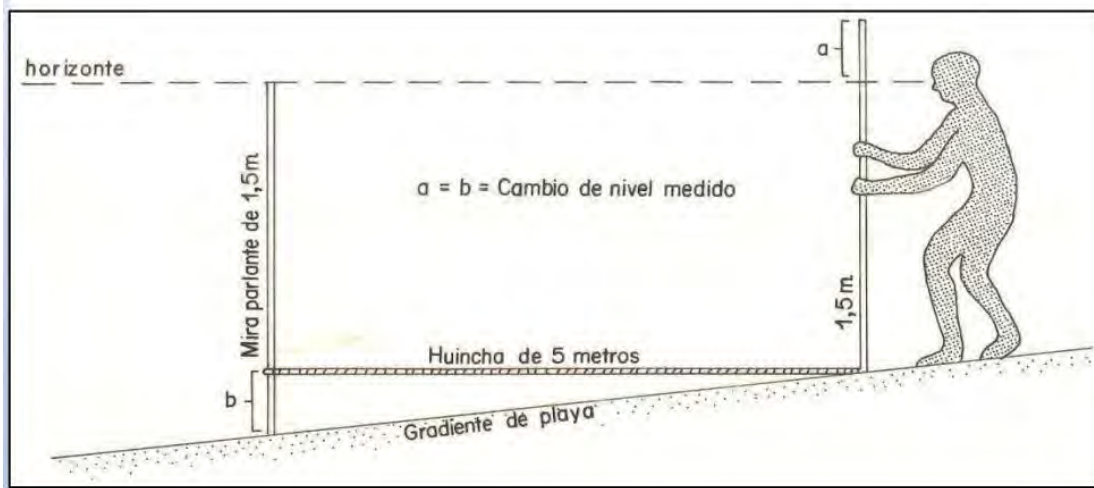
En general, se monitorea toda la longitud de la playa, en perfiles aproximadamente equidistantes y siempre perpendiculares a la línea de costa. El espaciamiento adoptado entre los perfiles de playa no sigue un sistema lineal, sino que depende de la playa estudiada, en función de sus variaciones morfológicas y de la presencia de accidentes naturales (por ejemplo, islas, canales de drenaje natural) e intervenciones antrópicas (por ejemplo, espigas de piedra, canales de drenaje artificial, construcciones en la playa).

Los perfiles de playa se reposicionan en cada perfil mensual. El único punto siempre fijo es el punto de partida de cada perfil, cuya ubicación se delimita en algún punto fijo que se reconoce en el momento del registro del perfil (por ejemplo, cerca de la acera o de la pared, etc.) y se marca con coordenadas UTM. También se utilizan puntos de referencia como bancos, árboles, postes, canales artificiales para reforzar la ubicación. Las coordenadas UTM se obtienen de un dispositivo GPS.

La morfología de la playa debe ser obtenida a través del Método de los Estadios (BIRKEMEIER, 1981), que consiste en un levantamiento topográfico sistemático de los perfiles planialtimétricos perpendiculares a la línea de costa mediante el uso de una Estación Total (o similar), un instrumento de muy alta precisión y que permite una gran fiabilidad de los resultados. Las **Figuras 7.7.b** y **7.7.c** a continuación ilustran el estudio topográfico perpendicular a la franja de playa.

Figura 7.7.b

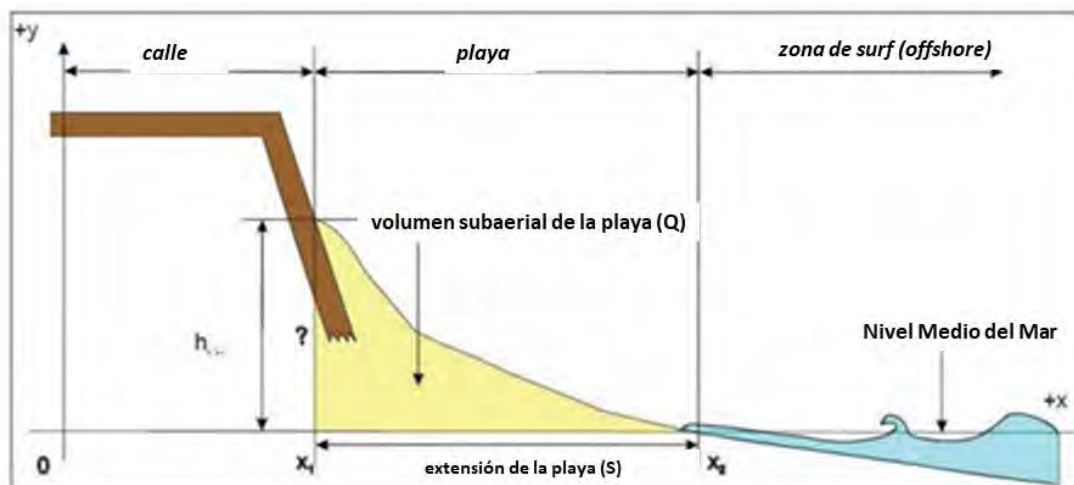
Ilustración de la tomada de un perfil topográfico en la playa (método de Emery)



Los perfiles consecutivos de cada encuesta deben enumerarse sobre la base de un nivel de referencia de la Autoridad Portuaria de la República Dominicana. El eje X se extiende hacia el mar representando la distancia, y el eje Y se extiende verticalmente hacia arriba representando las coordenadas (altura) (**Figura 7.7.c**). El comienzo de las coordenadas está posicionado en el nivel referencial. Para cada perfil se calcularán las siguientes variables morfológicas: volumen de la playa (V) [m³/m]; y anchura de la playa (L) [m], utilizando los límites hacia la tierra y el mar (X1 y X2).

Figura 7.7.c

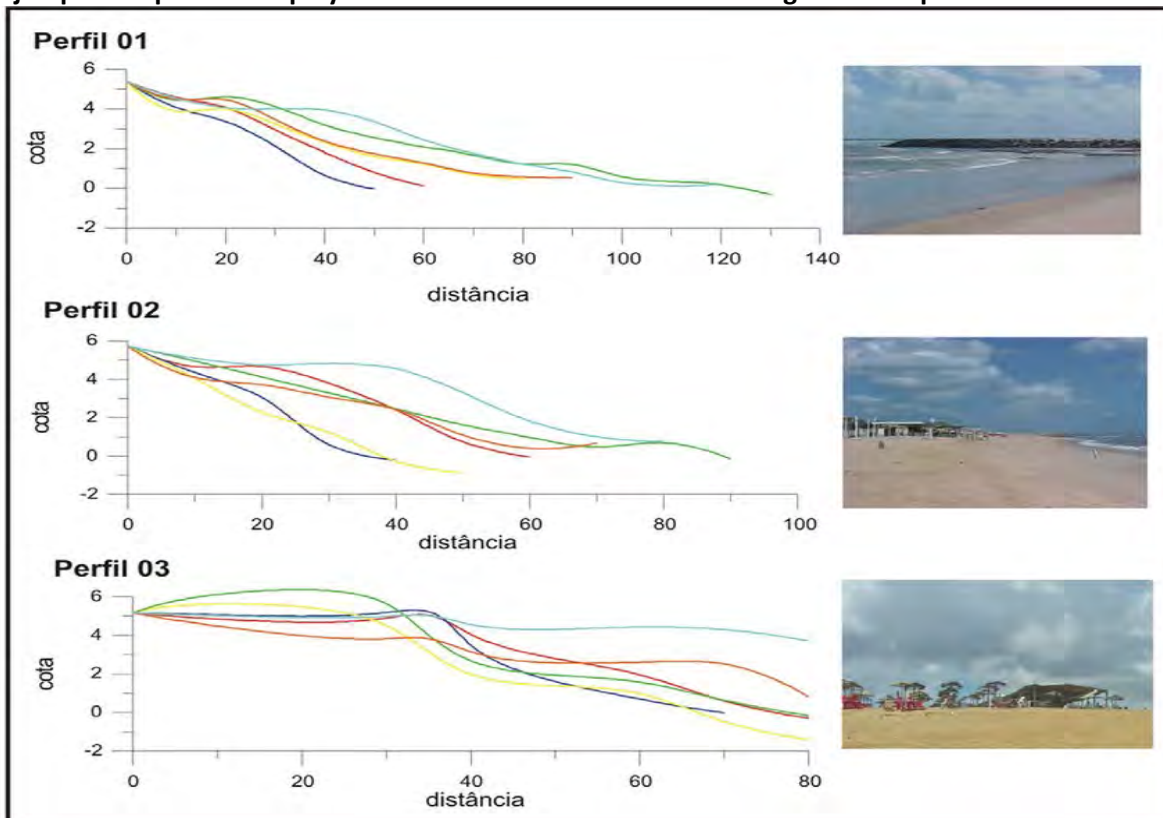
Diseño esquemático del perfil de la playa adoptado en este programa de monitoreo



Los datos del levantamiento topográfico obtenidos durante las mediciones se incluirán en hojas de cálculo electrónicas y posteriormente se transformarán en gráficos mediante programas informáticos especializados. Los datos se compararán entre los meses para determinar el balance de los sedimentos en las playas analizadas. La **Figura 7.7.d** ejemplifica la toma de perfiles de playa con los gráficos comparativos en cada campaña de monitoreo.

Figura 7.7.d

Ejemplos de perfiles de playa con diferentes declividades a lo largo del tiempo



Perfil de la playa: Recolección de datos / Muestreo

El perfil de la playa contempla mediciones sistemáticas de los parámetros morfológicos del perfil de inmersión de la playa (entre el límite superior de la playa y la línea de agua en el momento de la recogida) y el muestreo de sedimentos, según la metodología descrita en Souza (1997, 2007). Los parámetros morfológicos medidos comprenden la anchura y la pendiente de las zonas de pos-playa y de anteplaya.

Sin embargo, cuando se observan variaciones morfológicas anómalas a lo largo del perfil de la playa o fuera del segmento de playa perfilado, se toman y eventualmente se recogen mediciones. Los datos del ancho de la playa deben normalizarse con los datos de las mareas por hora. El trabajo se lleva a cabo durante las mareas en cuadratura, principalmente durante las fases de luna menguante, debido a la menor variación de la amplitud de las mareas que se produce entre las mareas altas y bajas (disminuyendo así los errores de anchura y pendiente que se deben medir), e independientemente de las condiciones meteorológicas.

Para recoger los parámetros morfológicos, se identifican y miden en primer lugar los anchos totales de las tres zonas de frente a la playa – pos-playa, anteplaya y face de la playa. Con la ayuda de una cuerda/trena guía, la pos-playa y anteplaya se dividen en tres segmentos de la misma anchura cada uno, cuyos límites se unen con coordenadas UTM (GPS). En cada segmento se medirá la pendiente de la playa.

En cada perfil se realizan también mediciones del clima de olas, como el número de rupturas, la dirección de la ola ortogonal y el período de olas. El período se obtiene mediante dos métodos:

- a) El intervalo de tiempo, medido en segundos, transcurrido entre la primera ruptura de onda y las 10 rupturas consecutivas, observadas en el límite exterior de la zona de ruptura (primera ruptura de onda, más profunda), siendo el resultado obtenido de la media aritmética de los valores;
- b) El tiempo transcurrido entre 11 rupturas de onda consecutivas observadas en el límite exterior de la zona de ruptura, siendo el valor final (en segundos) correspondiente a la división por 10 (se realizan 3 repeticiones).

En cada perfil se señalan también las características de los vientos predominantes (dirección e intensidad), las condiciones del mar (fase de marea e intensidad relativa de la energía de las olas) y las condiciones meteorológicas durante el período de vuelco. La presencia de indicadores de erosión costera se comprobará mensualmente en cada perfil. Además de estos indicadores, también se realizan observaciones sobre el terreno para verificar la presencia de otros indicadores que puedan afectar al balance de sedimentos de las playas:

- a) Indicadores de deposición (por ejemplo, presencia de un volumen de arena anormal en la playa de pos-playa);
- b) Indicadores de transporte costero (por ejemplo, deriva de las barras de desagüe, asimetría de la playa a los lados de los canales de desagüe artificiales);
- c) Indicadores de remoción de arena de la playa (limpieza pública y otros);
- d) Otros indicadores de las intervenciones del hombre en la playa (construcciones posteriores a la playa).

Todos los datos recogidos se introducen en una ficha de campo. Se recoge un mínimo de 01 (una) muestra de sedimento en el tercio inferior de la cepa a una profundidad de 5,0 cm. La elección del lugar de muestreo se basa en el método de Souza (1997, 2007), que utiliza los parámetros de textura de los sedimentos de esta zona para la determinación de las células de la deriva costera. En este segmento, la deriva de la playa actúa como un componente vectorial de la deriva costera y tiene la misma dirección que esta última.

Las muestras de sedimento se analizarán para su granulometría en un laboratorio acreditado.

Tratamiento e Análisis de los Datos

Los datos morfológicos reunidos en cada perfil se presentan en gráficos de variabilidad espacio-temporal de cada segmento de la playa. La morfología de la playa y su variabilidad a lo largo de la playa y en el tiempo son herramientas importantes para determinar la dinámica sedimentaria de esta playa y su morfodinámica. Los cambios repentinos en los patrones pueden estar asociados a cambios antrópicos de corto y mediano plazo.

Parámetros estadísticos textuales de los sedimentos

Los resultados del análisis del tamaño de las partículas se calcularán utilizando los parámetros estadísticos de Folk & Ward (1957), tradicionalmente utilizados en la literatura geológica, o podrán insertarse en programas informáticos de análisis sedimentológico. Estos parámetros son: diámetro medio, desviación estándar, curtosis y asimetría.

Los parámetros de textura se utilizan para describir las características granulométricas de los sedimentos y dar indicaciones sobre los procesos sedimentarios activos, las fuentes de los sedimentos y las variaciones de energía en el medio (FOLK & WARD, 1957).

El diámetro medio refleja el promedio general del tamaño de los sedimentos, siendo afectado por la fuente de suministro de material, el proceso de deposición y la velocidad de la corriente.

La desviación estándar representa el grado de selección de este sedimento, que por lo general aumenta en función del transporte del mismo, debido a la disminución de la granulometría con el transporte. Así pues, la selección puede procesarse por la acción de tres tipos diferentes de mecanismos: la selección local (durante la deposición); la selección progresiva (durante el transporte); o ambos a la vez. La asimetría o grado de asimetría de un sedimento se indica por la distancia del diámetro medio de la mediana, es decir, la posición de la cola de la curva de distribución de la frecuencia modal. Si la asimetría es positiva, la distribución del modo de sedimento se desviará hacia el lado de los valores más grandes o hacia las partículas más finas. Por el contrario, si las asimetrías son negativas, la dispersión será para los valores más pequeños o más gruesos.

La curtosis retrata el grado de nitidez de los picos en las curvas de distribución de frecuencias modales. La mayoría de las medidas de curtosis contienen la relación de las dispersiones (dispersión) en la parte central de las curvas de distribución. Distribuciones muy platicuristas indican sedimentos bimodales, con dos modos iguales y ampliamente separados.

Las distribuciones extremadamente leptocurticas indican curvas excesivamente agudas, lo que indica un sedimento unimodal y relativamente bien seleccionado en la parte central de la distribución. Además de las descripciones de los parámetros estadísticos de cada sedimento, también se hacen representaciones gráficas que muestran las variaciones espacio-temporales de estos parámetros, a lo largo de la playa y en el tiempo. Esto permite la visualización de la variabilidad de los sedimentos de la playa, que junto con la variabilidad morfológica integran su dinámica y morfodinámica de los sedimentos.

Cabe señalar que las variaciones abruptas de la textura pueden indicar cambios en los patrones de sedimentación locales y regionales.

Caracterización de la circulación costera: celdas de deriva costera

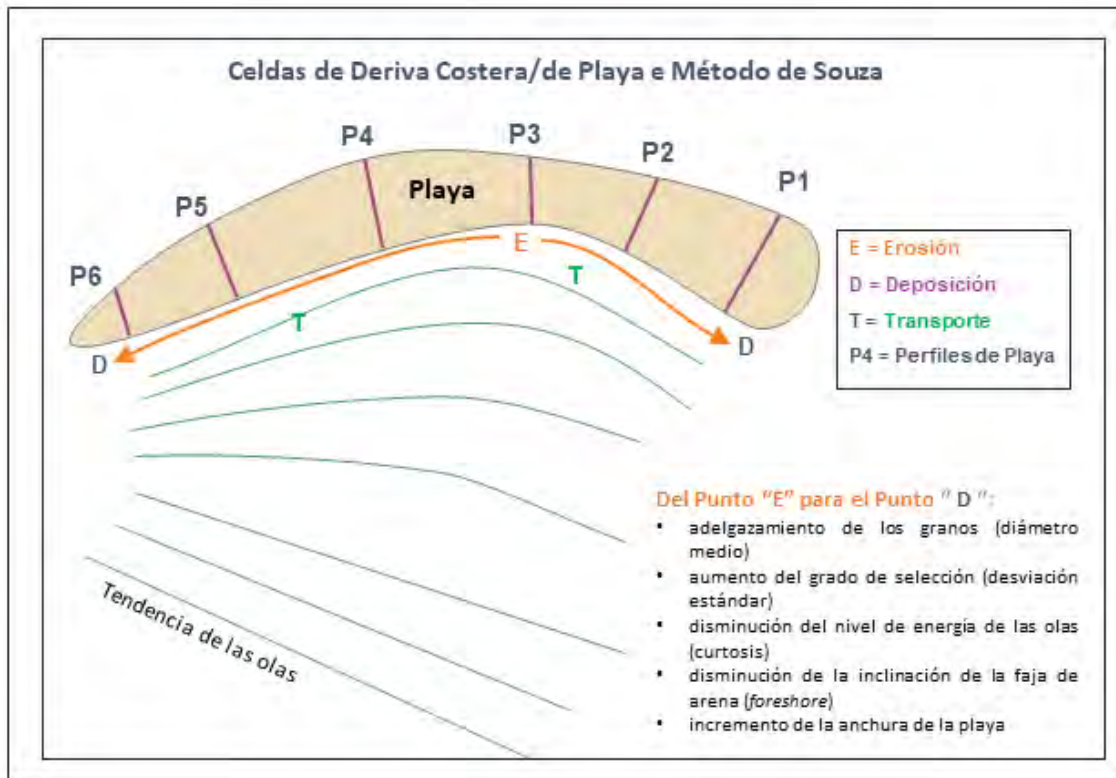
El ángulo de incidencia de las olas en la playa determinará el tipo de circulación costera. El componente paralelo a la playa, llamado corriente de deriva costera o longitudinal, es la corriente costera más importante. Es el principal agente de movimiento, reelaboración y distribución de los sedimentos a lo largo de la costa, y también la principal causa de ahogamiento que se produce en las playas. La deriva costera es el producto de dos componentes vectoriales, la deriva costera, que actúa en la zona de oleaje y tiene una dirección paralela a la playa, y la deriva de la playa, que actúa en el tramo y la cara de la playa definiendo un patrón de transporte en forma de borde de diente, pero con un resultado en la misma dirección que la deriva costera (TAGGART & SCHWARTZ, 1988; KOMAR, 1991). La deriva costera resultante tiene la dirección en la que la mayoría de los sedimentos se mueven durante un largo período de tiempo, a pesar de que se produzca cualquier dirección de movimiento opuesta, más pequeña o estacional.

Cada sector costero con un sentido determinado de la deriva costera resultante forma una "célula de circulación costera" (NODA, 1971; JACOBSEN & SCHWARTZ, 1981; TAGGART & SCHWARTZ, 1988). Cada célula consta de tres zonas: a) zona de erosión, donde se origina la corriente y hay mayor energía de las olas; b) zona de transporte, a través de la cual se transfieren los sedimentos a lo largo de la costa; y c) zona de deposición o acumulación, donde termina la corriente, con una disminución de la energía de las olas. Cuando dos células están presentes, una al lado de la otra, pueden ocurrir dos situaciones: i) Convergencia de corrientes (zona de erosión de dos células), en la que puede producirse una acumulación intensa y/o el desarrollo de un tercer componente, la corriente de retorno; ii) Divergencia de corrientes (zona de deposición de dos células), en la que se acentuará el proceso erosivo. Una célula de circulación costera puede comenzar y terminar a lo largo de un pequeño tramo de unas pocas docenas de metros, o puede extenderse por millas (TAGGART & SCHWARTZ, 1988).

La caracterización del transporte longitudinal de sedimentos o de las células de deriva costera en las playas de estudio se basa en el método morfoestructural de Souza (1997, 2007). El método utiliza 3 parámetros textuales de los sedimentos del tramo inferior (diámetro medio, desviación estándar y curtosis) y 2 datos morfológicos de la playa (pendiente de la playa en el tramo/muestreo local y anchura total de la playa). Los indicadores de cada perfil de playa se comparan sistemáticamente con sus 324 vecinos mediante una "matriz de comparación", según la siguiente base conceptual, de manera que desde la zona de erosión hasta la zona de deposición de una célula se producen los siguientes cambios en la playa: el sedimento se hace más fino, el grado de selección aumenta, la energía disminuye (la curtosis aumenta), la pendiente de la playa disminuye y el ancho de la playa aumenta (**Figura 7.7.e**).

Figura 7.7.e

Variaciones de las características de la morfoestructura de la playa en función del rendimiento de una celda de deriva costera, de E a D (Método de Souza - SOUZA, 2007)



Las circulaciones celulares definidas para cada perfil se especializarán sobre una base cartográfica digital. Cada circulación encontrada está asociada a las condiciones de contorno (meteorológicas y oceanográficas) vigentes en el momento de la elaboración del perfil e incluso durante una semana antes de la misma.

La caracterización de las variaciones de la circulación costera a lo largo del tiempo y el conocimiento de las condiciones límites que las definieron permiten definir ciertas pautas de comportamiento en las mismas condiciones y establecer así modelos de predicción. De la misma manera, servirán para dimensionar las posibles influencias externas. Los indicadores de transporte costero observados sobre el terreno durante la elaboración de perfiles también son una prueba importante del comportamiento del transporte costero, que sirve para medir parcialmente los resultados obtenidos.

Modelización Hidrodinámica

Asociado a estas actividades y al Programa de Monitoreo de Parámetros Oceanográficos, se realizará una modelización hidrodinámica para identificar los flujos hidrodinámicos marinos que ocurren en la Bahía de Manzanillo. La modelización considerará la situación actual de las estructuras en el Puerto de Manzanillo y posteriormente la situación tras la ampliación. El objetivo de la modelización hidrodinámica es conocer si la presencia del nuevo muelle afectará al patrón de circulación costera y al patrón de deposición de sedimentos a lo largo de la línea de

costa, incluyendo la predicción de los volúmenes a depositar y a sustraer del sistema de deposición a lo largo de la costa de la Bahía de Manzanillo (balance de sedimentos).

La modelización hidrodinámica deberá ser realizada por una empresa especializada que será contratada por APORDOM.

Con base en las características hidrodinámicas ya reconocidas de la Bahía de Manzanillo y las características del diseño de Ampliación/Rehabilitación del Puerto, esta empresa deberá definir qué modelo de simulación debe aplicarse (ej. 2D o 3D).

Así, para la elaboración del modelo hidrodinámico, se hará inicialmente una modelización conceptual, que es un paso muy importante en estudios de este tipo, pues es en esta etapa que el modelador recoge las características observadas en el medio estudiado y define qué se estudiará y qué estándares de modelización se utilizarán. Posteriormente, se creará una malla de elementos finitos cuadrática para todo el dominio modelado con un mayor refinamiento en las zonas de interés como la zona portuaria y la línea de costa adyacente. Después, se introducirán los datos de campo para la calibración del modelo.

Las simulaciones computacionales deben tener como objetivo mínimo lo siguiente:

1. Caracterización de la circulación hidrodinámica general en la región de interés;
2. Caracterización del impacto de la construcción del nuevo muelle en la hidrodinámica de la región, comparando los patrones de circulación antes y después de su construcción;
3. Caracterización de la circulación de plumas de sedimentos transportados en Bahía de Manzanillo;
4. Predicción de las zonas de acumulación y erosión a lo largo del litoral adyacente.

Las simulaciones deben tener en cuenta el patrón de sedimentación a lo largo del año, considerando al menos los dos periodos climáticos extremos: el verano (donde se producen la mayoría de los huracanes) y el periodo de mayor calma (el invierno).

Los datos obtenidos en esta modelización pueden utilizarse en simulaciones que consideren casos de accidentes con productos peligrosos (derrames en el mar).

Análisis estadístico

Para el análisis de series de datos de gran volumen, se requerirán tratamientos estadísticos de multivariantes, que se definirán más adelante. Entre los instrumentos estadísticos que se utilizarán se encuentran los análisis de conglomerados.

Recopilación de la base de datos

Se elaborará una base de datos alfanumérica y espacial para almacenar los datos y los resultados obtenidos. Permitirá la visualización de las 328 variabilidades espacio-temporales de la playa y el análisis dirigido a los eventuales impactos de los trabajos en curso.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores del programa para el análisis de la morfología playal serán la anchura y el volumen de los perfiles playales calculados entre encuestas consecutivas. Para la variación de la línea costera será la variación métrica de la posición de la línea costera entre estudios consecutivos.

Si se observan variaciones negativas, erosión de las playas y/o retracción de la línea de costa, que se consideran antinaturales e irreversibles, deben proponerse medidas para contener la variación de la línea de costa y la erosión de las playas, mediante el transporte de sedimentos o la alimentación artificial.

7. Reportes y Documentación

Antes del inicio de las obras será ejecutada una campana de diagnóstico.

Cada campaña de monitoreo se preparará un informe del programa en el que se presentará mínimamente la siguiente información:

- Los resultados de los perfiles de la playa (perfiles, gráficos, mapas y otras ilustraciones;
- Análisis del comportamiento de las olas, incluido eventos climáticos;
- Datos de la luna asociada a la campaña de monitoreo;
- Análisis de laboratorio (análisis de sedimentos);
- Análisis integrado con indicadores de áreas de deposición, adición o estabilidad de la franja de playa;
- Indicadores de la corriente de deriva costera;
- Indicadores antrópicos;
- Otros factores asociados; y
- Conclusiones

8. Cronograma de Ejecución

Inicio del programa: previo al inicio de las obras de ampliación del Puerto de Manzanillo, con el objetivo de establecer un parámetro inicial de comparación para los cambios morfológicos que puedan ocurrir en el perfil de la playa.

Duración mínima del programa: durante toda la fase de expansión y operación del Puerto Manzanillo.

Frecuencia de muestreo: trimestral (perfil de la playa) y anual (obtención de imágenes aéreas y fotointerpretación de la línea de costa).

Si no se reconocen cambios significativos en los perfiles de playa después de los trabajos de ampliación de Puerto manzanillo. La frecuencia de muestreo puede ser revisada.

7.8

P.08 - Programa de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos

1. Justificación del Plan

Los sedimentos se han utilizado ampliamente como indicadores ambientales porque tienen una gran capacidad para incorporar y acumular elementos contaminantes. Como los sedimentos son transportados por los ríos a otro curso de agua o al mar, los análisis de los sedimentos en diversos puntos de una región de interés sirven para rastrear las fuentes de contaminación o vigilar estos contaminantes. Por lo tanto, los fenómenos de acumulación y removilización de especies en los sedimentos los califican como extremadamente importantes en los estudios de impacto ambiental, ya que registran los efectos de la contaminación de manera más permanente (SANTOS, 1999 *apud* OLIVEIRA & MARINS, 2011).

El sedimento de fondo es por definición todo material no consolidado, formado por partículas de diferentes tamaños, formas y composición química, transportadas por agua, aire o hielo, distribuidas a lo largo de los valles del sistema de drenaje y que se orientan a partir de la interacción constante y continua de los procesos de meteorización y erosión (MUDROCH & MACKNIGHT, 1991 *apud* FAVARO *et al.*, 2008).

La contribución de los sedimentos a los ríos y estuarios y a las zonas costeras adyacentes depende fundamentalmente de los procesos naturales, que a menudo están asociados a acciones antrópicas. La cantidad de material disponible depende de varios factores, como la estructura geológica de la roca madre de la zona de estudio, el clima, el relieve, la red de drenaje, las características hidráulicas de los canales y el uso y la ocupación de la tierra, entre otros. Estos factores contribuyen a la desagregación de las rocas, a la formación de sedimentos y al consiguiente transporte de éstos a los cuerpos acuáticos.

La contaminación del medio marino también puede tener su origen en una amplia gama de fuentes antrópicas. Las fuentes de origen terrestre contribuyen a nivel mundial con alrededor del 70 al 80% de la contaminación marina, mientras que sólo entre el 20 y el 30% de la carga contaminante de los océanos procede de actividades in situ como el transporte marítimo, la exploración de recursos minerales de la plataforma continental y la descarga directa de contaminantes por parte de emisarios submarinos (CROSSLAND *et al.*, 2005).

Los efluentes que presentan la mayor amenaza para el medio marino son los originados por el agotamiento sanitario, la lixiviación de los suelos agrícolas y ganaderos, los efluentes industriales y mineros y la lixiviación de las superficies urbanas. Entre los principales contaminantes generados por estas fuentes se encuentran: nutrientes, compuestos orgánicos sintéticos, sedimentos, residuos sólidos y plásticos, metales, radionúclidos, petróleo e hidrocarburos en general e hidrocarburos aromáticos policíclicos en particular (LACERDA & MARINS, 2006).

Según Tucci (2007), una parte importante de los componentes utilizados como indicadores de contaminación se transportan a los ríos y luego a los entornos costeros, añadiéndose a los sedimentos. Se observa que mientras los sedimentos están suspendidos, su efecto es mayor en el cuerpo del sistema hídrico, actuando durante su aparición. Como las inundaciones urbanas son de corta duración y la mayor carga se produce al principio, se prevé que gran parte de los sedimentos y la carga se acumulen en el fondo de los ambientes menos dinámicos, alterando

aún más la biodiversidad cercana al fondo o cuando este material es transportado en suspensión por efecto de la erosión de los depósitos generados.

El material sedimentario puede presentar altas tasas de contaminación cuando las aguas residuales municipales generadas no son tratadas eficientemente. Por otra parte, la salud de los ríos y otros cuerpos acuáticos necesita de los sedimentos como fuente de vida y la valorización de éstos se deriva del hecho de que tienen diferentes funciones. Desde el punto de vista de la ecología acuática, además del agua, los sedimentos son parte integral y activa de las cuencas hidrográficas. Son la principal fuente de nutrientes para muchos organismos y los procesos microbiológicos que causan la regeneración de los nutrientes y el funcionamiento de los ciclos de nutrientes para todo el cuerpo de agua proporcionan las condiciones favorables para el desarrollo de una amplia variedad de hábitats (CRUVINEL *et al.*, 2008).

Así, las partículas de sedimento actúan como potenciador de los problemas causados por los pesticidas, los agentes químicos de los residuos, los residuos tóxicos, los nutrientes, las bacterias patógenas, los virus, entre otros.

El sedimento no sólo es una fuente importante de contaminantes del agua, sino que también sirve como catalizador, como portador y como fijador de otros contaminantes. Bajo este aspecto de importancia, se hace importante vigilar constantemente los sedimentos suspendidos y los depositados a lo largo de los ambientes acuáticos.

Por último, es importante destacar que la preocupación por la calidad ambiental en las zonas portuarias es internacional. El IFC ha elaborado una guía específica con normas para la gestión de puertos, muelles y terminales, *EHS Guidelines for Ports, Harbors and Terminals* (IFC, 2017), destinada a las actividades directamente relacionadas con la construcción y el funcionamiento de esas estructuras.

2. Objetivos Principales

Este programa tiene como objetivo monitorear la calidad ambiental de los sedimentos superficiales de la bahía de Manzanillo, más específicamente en el área de influencia directa de las obras de expansión y la operación del Puerto, a través de la granulometría y los parámetros químicos, los cuales serán evaluados de acuerdo a lo establecido en el *EHS Guidelines for Ports, Harbors and Terminals* (IFC, 2017) y en legislación nacional (Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, MMARN, 2012).

También tiene por objeto identificar cualquier cambio en la calidad de los sedimentos que pueda estar asociado con la expansión y el funcionamiento del Puerto de Manzanillo, y proponer medidas correctivas.

3. Legislación Aplicable

Internacional

EHS Guidelines for Ports, Harbors and Terminals (IFC, 2017).

Nacional

- Ley N° 5852/1962, sobre dominio de aguas terrestres y distribución de las aguas públicas;
- Ley N° 6/1965, que crea el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI);
- Ley N° 487/1969, sobre el Control de Explotación y Conservación de las Aguas Subterráneas;
- Resolución N° 356/1972, mediante la cual el país ratifica la Convención sobre Organización Hidrográfica Internacional;
- Resolución N° 542/1973, mediante la cual se ratifica el Convenio para la Prevención de la Contaminación de las Aguas del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias;
- Resolución N° 108/1974, mediante la cual se ratifica el Convenio sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos y sus anexos;
- Resolución N° 703/1974, mediante la cual se ratifica el Convenio Relativo a la Intervención en Alta Mar en Casos de Accidentes que Causen Contaminación por Hidrocarburos.
- Reglamento N° 2889/1977, para la aplicación de la Ley 487/1969, sobre control de la explotación y conservación de las aguas subterráneas, y de la norma de calidad de aguas subterráneas y de descargas al subsuelo;
- Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - MARN, 2012.

4. Responsabilidades

La responsabilidad de la ejecución del programa será del Equipo de Gestión Operacional de la Autoridad Portuaria Dominicana, que podrá contratar consultores independientes especializados para aplicar la metodología propuesta y generar informes.

Durante la fase de construcción, el contratista podrá ejecutar el programa siempre que se observen todas las medidas descritas en este documento.

5. Metodología de Implementación

Definición de los puntos de muestreo

La malla de muestreo para evaluar la calidad de los sedimentos superficiales de la bahía de Manzanillo a en el área de influencia del puerto de Manzanillo estará compuesta por seis (06) puntos de muestreo como propuesto en la **Figura 7.8.a**. Esta malla de muestreo es la misma que se usa para los programas de monitoreo de la calidad del agua.

Figura 7.8.a
Puntos de muestreo propuestos



Antes de comenzar las obras ampliación y rehabilitación, se llevará a cabo una campaña de base, donde se podrán revisar los puntos propuestos.

Recolección de muestras

Los procedimientos de recogida, conservación y preservación de muestras de agua, para su posterior análisis físico-químico en el laboratorio, deberán cumplir las normas técnicas exigidas por el laboratorio contratado para evitar la contaminación de las muestras.

El material sedimentario superficial se recogerá con una draga tipo *Van Veen* (**Figura 7.8.b**) de acero inoxidable. Después de la recolección, las muestras serán empaquetadas en frascos de plástico y almacenadas en cajas térmicas refrigeradas, para luego ser enviadas al laboratorio responsable del análisis químico.

Figura 7.8.b

Draga tipo Van Ven utilizada para sacar las muestras



Determinación de los parámetros químicos de los sedimentos

El análisis de los metales pesados en los sedimentos requiere un cuidado especial durante la toma de muestras, por lo que deben utilizarse submuestras que no tengan contacto con la parte metálica del equipo a fin de evitar la posible contaminación de las mismas al determinar los metales pesados.

Las muestras de sedimento recogidas serán debidamente acondicionadas de acuerdo con el parámetro a analizar y enviadas al laboratorio debidamente acreditado y certificado, y teniendo en cuenta el análisis de los parámetros definidos en la Norma del IFC, ENVIRONMENTAL, HEALTH, AND SAFETY GUIDELINES PORTS, HARBORS, AND TERMINALS, DO IFC., y Legislación Nacional.

Los análisis de laboratorio para determinar los parámetros químicos seguirán los procedimientos analíticos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (o equivalente), teniendo en cuenta cualquier lista de parámetros proporcionada en la legislación nacional más actual.

El seguimiento se realizará mediante campañas bimensuales durante los trabajos trimestrales en fase de explotación durante al menos 36 meses. Después de este período se podrá revisar la periodicidad. Los parámetros del IFC a analizar serán:

- El oxígeno disuelto
- Temperatura
- pH
- Turbinas
- Transparencia del disco de Secchi
- Conductividad/Salinidad
- Condición de la comunidad biológica
- Sólidos suspendidos totales (TSS)
- Clorofila
- Fósforo total
- Fosfato reactivo filtrable
- Nitrógeno total
- Óxidos de Nitrógeno
- Amonio

Determinação dos Parâmetros Granulométricos dos Sedimentos

La clasificación granulométrica a ser utilizada será a la escala Udden-Wentworth, una escala granulométrica para clasificar los diámetros de los sedimentos, como indicado abajo:

- Arcila (<0,004 mm);
- Limo (0,004–0,064 mm);
- Arenas (0,064–2 mm);
- Gránulos (2–4 mm);
- Guijarros (4–64 mm);
- Gravas (64–256 mm);
- Bloques (>256 mm).

Las muestras recogidas serán procesadas en el laboratorio siguiendo los preceptos metodológicos clásicos para el análisis del tamaño de las partículas (SUGUIO, 1973). De esta manera, las muestras se lavarán repetidamente con agua destilada para la eliminación de sales solubles, secadas en un horno a 50°C durante 72 horas.

Posteriormente, se cuartearán aproximadamente 200g de muestras, que se destinarán al análisis del tamaño de las partículas, de la materia orgánica y del carbonato y a la colección de reserva. El paquete de 40g, destinado al análisis granulométrico, tendrá el contenido de finos separados por vía húmeda. Después del secado, se realizará un cribado para las fracciones mayores de 0,062 mm, con separación de las fracciones a intervalos de $\frac{1}{4} \Phi$ (Phi), según Krumbein (1934).

Después de la separación, las fracciones correspondientes a cada rango de tamaño de partícula se pesarán en una balanza analítica con una precisión de 0,0001g. Para la determinación del tamaño del grano de las fracciones de barro (limo y arcilla), se utilizará el método de pipeteo, basado en los tiempos de sedimentación.

Parámetros estadísticos

Una vez que se hayan obtenido los pesos de cada rango de tamaño de partícula, los datos se procesarán mediante métodos computacionales para clasificar el tamaño de las partículas de la muestra. El programa utilizado para dicho procedimiento es Sysgran, cuyos criterios de caracterización se basan en Folk & Ward (1957), donde se determinan los porcentajes relativos de los cuatro componentes granulométricos básicos del sedimento (grava, arena, limo y arcilla), además de los parámetros estadísticos de las muestras (Figura 98). Sin embargo, cabe señalar que en esta solicitud no se tiene en cuenta la composición mineralógica de las muestras.

Determinación de la materia orgánica

La materia orgánica se determinará de acuerdo con Dean (1973), que define que una fracción de cada muestra de sedimento se expondrá a una temperatura de 500°C en un horno de mufla para la quema total de materia orgánica (figura 99). El contenido de materia orgánica se obtendrá por diferencia de peso.

Determinación del carbonato de calcio (CaCO₃)

Después del pesaje para determinar la materia orgánica, los sedimentos se someterán a 1000 °C en un horno de mufla para determinar el carbonato de calcio. El contenido de CaCO₃ se obtendrá entonces por diferencia de peso según la metodología descrita por Dean (1973).

6. Indicadores de Efectividad

Se utilizará como indicador el porcentaje de no conformidad de los parámetros totales descritos en la legislación nacional para las aguas salobres/salinas, y de los Estándares de EHS del IFC y para puertos, muelles y terminales.

7. Reportes y Documentación

Será presentado un reporte de la campaña de la línea base. Después, a cada campaña de monitoreo se presentará un Informe parcial de la etapa desarrollada. Los informes consolidados se presentarán anualmente.

8. Cronograma de Ejecución

- **Inicio del programa:** la primera campaña de línea base se realizará antes del inicio de las actividades de rehabilitación y ampliación del Puerto Manzanillo;
- **Duración mínima del programa:** al menos 36 meses después de la finalización de las obras de ampliación;
- **Frecuencia de muestreo:** bimensual durante la fase de obras y trimestral durante su fase de operación.

7.9

P.09 - Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera

1. Justificación del Plan

Las actividades de construcción para la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, así como su futura operación, tienen el potencial de causar cambios localizados en la calidad del agua de los ambientes costeros. Durante la construcción, las principales acciones con el potencial de causar cambios serán aquellas que resultarán de la interferencia directa en el ambiente marino, como la implantación y el llenado de las celdas circulares que sostendrán el nuevo muelle.

Al realizar estas actividades, es seguro que se producirá la suspensión de sedimentos del fondo y fugas, incluso si están restringidas, del material de relleno. Este hecho causará cambios en los parámetros físicos y químicos de las aguas alrededor del Puerto.

A esta condición se suman posibles derrames de grasas, solventes y combustibles que serán utilizados por los buques y también por las máquinas al servicio de las obras en el muelle existente.

Durante la operación del Puerto, los buques que lo utilizarán pueden derramar contaminantes directamente, así como lanzados indebidamente por actividades localizadas en el continente, que apoyarán las operaciones del puerto.

Aunque el potencial de dilución oceánica presenta resiliencia en relación con la entrada de tales contaminantes, los cambios temporales en la calidad del agua pueden afectar el ecosistema local. El aumento de la turbidez, por ejemplo, ocurre en asociación con cambios en el color y las concentraciones de sólidos en el agua. Los cambios significativos en estas propiedades del agua pueden dar como resultado una reducción en la transparencia de la columna de agua y en la intensidad luminosa, dañando la biota.

El aumento de las concentraciones de fósforo y nitrógeno tiene un gran potencial para aumentar el crecimiento de algas, cuya descomposición consume el oxígeno disponible para la fauna bentónica. Los cambios en las cargas de nutrientes también tienen el potencial de alterar la composición y diversidad de las especies de fitoplancton.

Con el fin de minimizar cualquier tipo de impacto asociado con los efectos mencionados arriba y asegurar la optimización ambiental del proyecto, se justifica el desarrollo y la ejecución de este Programa. Por lo tanto, se espera que el monitoreo sistemático de los parámetros de calidad del agua pueda apoyar la toma de decisiones, al identificar situaciones que no están de acuerdo con las buenas prácticas internacionales y no son compatibles con los estándares nacionales de calidad.

2. Objetivos Principales

Este programa tiene como objetivo evaluar las condiciones ambientales mediante el monitoreo de los parámetros físicos y químicos del agua costera en la Bahía de Manzanillo, pero específicamente en el área de influencia de las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto.

Como objetivos específicos, este Programa presenta:

- Realizar campañas para tomar muestras de agua en el área de influencia del proyecto;
- Realizar análisis de laboratorio de las muestras para compararlas con los estándares establecidos en la Norma de Calidad del Agua y Control de Descargas da República Dominicana y en los guías internacionales;
- Contribuir a aumentar el conocimiento de las características de la calidad del agua costera en el área de influencia directa (AID) del Proyecto;
- Caracterizar la calidad del agua antes de las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto, y durante las fases de construcción y operación;
- Detectar posibles cambios en la calidad del agua;
- Monitorear y clasificar continuamente la calidad del agua;
- Seleccionar las variables indicadoras de este sistema que pueden apoyar acciones correctivas y programas ambientales relacionados con los ecosistemas acuáticos.

3. Legislación Aplicable

Internacional

- EHS *Guidelines for Ports, Harbors and Terminals* (IFC, 2017).
- MARPOL 73/78 (Convenio Internacional para la Prevención de Descargas de Desechos por Buques) – ANEXO II - Reglas para el control de la contaminación por sustancias líquidas nocivas a granel.

Nacional

- Ley N° 3003/1951, ley sobre policía de Puertos y Costas;
- Ley N° 6/1965, que crea el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI);
- Resolución N° 356/1972, mediante la cual el país ratifica la Convención sobre Organización Hidrográfica Internacional;
- Resolución N° 542/1973, mediante la cual se ratifica el Convenio para la Prevención de la Contaminación de las Aguas del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias;
- Resolución N° 108/1974, mediante la cual se ratifica el Convenio sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos y sus anexos;
- Resolución N° 703/1974, mediante la cual se ratifica el Convenio Relativo a la Intervención en Alta Mar en Casos de Accidentes que Causen Contaminación por Hidrocarburos;
- Reglamento N° 2889/1977, para la aplicación de la Ley 487/1969, sobre control de la explotación y conservación de las aguas subterráneas, y de la norma de calidad de aguas subterráneas y de descargas al subsuelo;
- Resolución N° 247/1998, mediante la cual se ratifica el Convenio Internacional para la Prevención de Descargas de Desechos por Buques (MARPOL 73/78);

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - MARN, 2012.

4. Responsabilidades

La responsabilidad de implementar el Programa es del MOPC, y su ejecución puede ser apoyada por empresas consultoras especializadas en el monitoreo y análisis de agua.

5. Metodología de Implementación

Evaluación de la calidad del agua

Definición de los puntos de muestreo

La primera etapa del Programa consistirá en la definición de puntos de muestreo de calidad del agua. Con este fin, se debe recopilar información sobre el área de estudio, con énfasis en la dinámica de la circulación del agua en la Bahía de Manzanillo. A partir de esta información, se debe hacer un bosquejo de la ubicación de los puntos de muestreo. Se recomienda incluir uno o más puntos en áreas de la Bahía limítrofes al Parque Nacional Manglares de Estero Balsa y al Parque Nacional Les Trois Baies, área protegida de Haití.

En principio, se recomienda que los puntos de monitoreo sean los mismos donde se realizará el monitoreo de la calidad del sedimento, como ya se propuso preliminarmente en el P.08 – Programa de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos de La Bahía de Puerto Manzanillo.

Los puntos de muestreo deben inspeccionarse previamente para su validación, especialmente con respecto a los procedimientos de seguridad operacional, lo que garantizará la continuidad y la frecuencia del monitoreo.

Para cada punto de muestreo, se debe hacer una ficha descriptiva, que debe contener el registro fotográfico y los pares exactos de coordenadas de ubicación.

Aún con respecto a la planificación de los puntos de muestreo, se debe considerar la capacidad analítica de los laboratorios con respecto al número de muestras que se pueden procesar y los tipos de parámetros a investigar, los límites de detección, los métodos de prueba, la disponibilidad de estándares y el cronograma de ejecución.

Toma de muestras

Para la toma de muestras será necesario utilizar una embarcación que esté dimensionada y motorizada, tanto para la cantidad de personas que subirán a bordo como para las condiciones que se enfrentarán durante la recolección.

Los vehículos, embarcaciones, equipos, frascaría, material de conservación y acondicionamiento de muestras deben estar disponibles en cantidad y calidad adecuadas, evitando adaptaciones de última hora.

El análisis de los siguientes parámetros debe realizarse directamente en el campo utilizando una sonda electrónica:

- oxígeno disuelto
- pH
- temperatura del agua
- salinidad
- turbidez
- transparencia

Para la toma de muestras para el análisis de los otros parámetros requeridos por la Norma Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se debe usar una botella Van Dorf, fabricada con PVC o acero inoxidable pulido. La botella debe arrojarse al agua con los extremos abiertos hasta que alcance la profundidad deseada, cuando se libere el mensajero, que emerja el contenedor. El agua recolectada se usará para llenar las botellas.

Las técnicas de preservación que se utilizarán para la preservación de las muestras deben seguir lo que recomienda el laboratorio contratado, ya sea mediante adición química, enfriamiento o congelación.

Los trabajos de recolección deben llevarse a cabo en condiciones seguras y el uso de todo el equipo de protección individual y colectivo necesario. Se deben tomar las muestras previamente al inicio de las obras, para que la primera campaña sea utilizada como control comparativo durante las actividades de obras y operación del Puerto.

Fichas de campo

Para cada punto de muestreo, se debe completar una ficha de campo, como una forma de registrar toda la información necesaria para la idoneidad de los procedimientos.

Como mínimo, la ficha de campo debe contener la siguiente información:

- Nombre(s) de los técnicos y coordinador de los trabajos
- Número de identificación de las muestras
- Identificación georreferenciada del punto de muestreo
- Fecha y hora
- Naturaleza de la muestra
- Tipo de muestra (simple, compuesta o integrada)
- Mediciones de campo
- Condiciones meteorológicas
- Modelo de los equipos utilizados
- Registro fotográfico

Transporte y análisis de laboratorio

Después de la toma, identificación y registro de las muestras, las mismas deben embalsarse y conservarse cuidadosamente, de acuerdo con las indicaciones del laboratorio responsable. Las

muestras deben llevarse al laboratorio en el menor tiempo posible, para preservar la integridad de los parámetros a analizar.

Después del análisis de laboratorio, los resultados deben compararse con las concentraciones permitidas por la Norma de Calidad de Agua. Los resultados deben incluirse en los informes, cuya frecuencia se presenta en el Capítulo 8 de este Programa.

Modelización de plumas de contaminantes

Para apoyar el plan de acción y respuesta a emergencias y garantizar la toma de decisiones, se debe realizar una modelización de dispersión de contaminantes en la Bahía de Manzanillo. Esta modelización debe realizarse para diferentes cantidades y plumas de dispersión en diferentes puntos de la Bahía, incluyendo las zonas cercanas al Parque Nacional Manglares de Estero Balsa y al Parque Nacional Les Trois Baies.

Esta actividad debe realizarse antes del inicio de las obras y considerar escenarios de fugas y derrames de equipos y embarcaciones utilizados durante las obras y también de los buques que utilizarán el Puerto en la fase de operación.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores de desempeño de este Programa serán:

- Evidencia de realización de la modelización de plumas de contaminantes;
- Número de muestras tomadas y analizadas;
- Número de informes consolidados;
- Número de parámetros que excedieron los estándares permitidos por la legislación nacional y los estándares internacionales.

7. Reportes y Documentación

Se presentará un informe antes del inicio de las obras, con el resultado de la modelización de plumas de contaminantes y de la primera campaña de línea base de calidad del agua.

Para cada campaña de monitoreo semestral, se presentará un informe parcial de la etapa. Los informes consolidados se presentarán anualmente.

8. Cronograma de Ejecución

La modelización de plumas de contaminantes y la primera campaña de este Programa deben llevarse a cabo antes de que comiencen las obras. Los resultados de los análisis servirán como referencia y deberían permitir futuras comparaciones para verificar posibles cambios de calidad.

La segunda campaña debe llevarse a cabo seis meses después del comienzo de las obras, con campañas secuenciales que se llevarán a cabo cada seis meses.

En el primer año de la operación del Puerto, la calidad del agua debe ser monitoreada con la misma frecuencia (cada seis meses) y en los mismos puntos de muestreo.

Después de este período, el muestreo debe realizarse solo una vez al año. Después de dos años de monitoreo, y si se demuestra que las actividades operativas no influyen en gran medida en los parámetros analizados, el monitoreo debe ser cesado.

7.10

P.10 - Programa de Monitoreo de Parámetros Oceanográficos

1. Justificación del Plan

El proyecto de ampliación de las obras marítimas del Puerto de Manzanillo puede implicar modificaciones en la hidrodinámica de la región de influencia directa del mismo, aunque sea de pequeña intensidad y/o más localizada. De esta manera, el estudio de los procesos oceanográficos es de extrema importancia para comprender el comportamiento en el espacio y en el tiempo de una determinada región costera, permitiendo así identificar y evaluar las causas y consecuencias de los procesos naturales o de los posibles impactos antrópicos que están actuando en esta zona.

Teniendo en cuenta estos factores debido a la expansión del Puerto de Manzanillo en la zona costera del Municipio de Pepillo Salcedo, se propone este programa para monitorear el área de influencia de la empresa y en la bahía de Manzanillo y región adyacente, con respecto a la evaluación de algunos cambios hidrodinámicos.

Las condiciones meteorológicas y oceanográficas afectan directamente a las operaciones portuarias. La información en tiempo real sobre las condiciones hidrodinámicas y meteorológicas optimiza enormemente la planificación y ejecución de las maniobras portuarias, permitiendo que esas operaciones se lleven a cabo de manera más segura y eficiente desde el punto de vista operacional y económico, reduciendo la posibilidad de que se produzcan impactos negativos en el medio ambiente y en las comunidades directamente involucradas.

Según el MESC (2004), los accidentes de buques incluyen colisiones/colisiones entre buques en movimiento, entre un buque en movimiento y un objeto estacionario (incluido otro buque), y varadas de buques.

Según la NOAA (2015), entre 1996 y 2000, sólo en los Estados Unidos se produjeron alrededor de 12.000 colisiones y encallamientos con buques comerciales. Con el fin de promover la seguridad de la navegación, mejorar la eficiencia de los puertos y terminales portuarios y garantizar la protección de los recursos marinos y costeros, la Administración Nacional Atmosférica y Oceánica (NOAA) ha creado un sistema de vigilancia meteorológica en tiempo real llamado PORTS (*Physical Oceanographic Real-Time System*).

El sistema PORTS es un instrumento de apoyo a la adopción de decisiones que optimiza la seguridad y la eficiencia del comercio marítimo y la gestión de los recursos costeros mediante la integración de observaciones ambientales en tiempo real, previsiones y otra información geoespacial. El sistema PORTS mide y difunde observaciones y previsiones del nivel del agua, las corrientes, la salinidad y los parámetros meteorológicos (es decir, viento, presión atmosférica, temperatura del aire y del agua), que son de extrema importancia para la seguridad de la navegación. Como se puede ver en el sitio *web* del sistema PORTS (<http://tidesandcurrents.noaa.gov/ports.html>), este valioso instrumento ha contribuido

considerablemente a optimizar la seguridad de la navegación, la eficiencia económica del sector portuario y la protección de los recursos costeros.

A la vista de la información presentada, es evidente la utilidad y necesidad de la vigilancia meteoceanográfica en tiempo real de los entornos de relevancia ecológica y económica, como es exactamente el caso de la bahía de Manzanillo. La implantación y mantenimiento de un sistema de vigilancia en tiempo real de las condiciones meteorológicas y oceanográficas lo hará ciertamente posible: (1) la optimización de las actividades de planificación y ejecución de las maniobras portuarias, de manera segura y eficiente; (2) la implementación y optimización de programas de monitoreo y control ambiental de toda el área de interés del Puerto de Manzanillo; y (3) la creación y optimización continua de una base de datos ambiental del área de interés, que podrá subsidiar futuros proyectos de ingeniería y estudios científicos en el sitio.

2. Objetivos Principales

Este programa tiene como objetivo la generación de información meteoceanográfica de calidad y el manejo ambiental adecuado del área afectada por el Puerto de Manzanillo, para eso sus principales actividades son las siguientes:

- Generar datos de corrientimetría en el área de estudio;
- Elevar los campos de corriente y de ondas cerca de la empresa, antes y después de su instalación, es decir, también en la fase de funcionamiento de la terminal;
- Determinar la interferencia del proyecto y sus apéndices operacionales en el patrón de circulación de las corrientes marítimas en la región de influencia de la terminal;
- Estructurar una base de datos con la información obtenida, que permita su utilización en el uso de la modelización numérica hidrodinámica.

3. Legislación Aplicable

- Ley N° 319/1997 y Ley N° 200/1999, que conciernen a la protección de espacios marinos;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 1/2012. Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.

Normas aplicables

- NOAA. 2002. GNOME – General NOAA Oil Modeling Environment – User’s Manual. National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA.
- NOAA. 2012. General NOAA Operational Modeling Environment (GNOME) Technical Documentation. NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 40.
- PIANC. 2014. Harbour Approach Channels Design Guidelines. The World Association for Waterborne Transport Infrastructure.
- TOLMAN, H. L., 1997: User manual and system documentation of WAVEWATCH-III. version 1.15. NOAA / NWS / NCEP / OMB Technical Note 151, 97 pp.
- TOLMAN, H. L., 1999: User manual and system documentation of WAVEWATCH-III. version 1.18. NOAA / NWS / NCEP / OMB Technical Note 166, 110 pp.
- TOLMAN, H. L., 2009: User manual and system documentation of WAVEWATCH III. version 3.14. NOAA / NWS / NCEP / MMAB Technical Note 276, 194 pp.+ Appendices.

4. Responsabilidades

La responsabilidad de la ejecución del programa será del Equipo de Gestión Operacional de la Autoridad Portuaria Dominicana, que podrá contratar consultores independientes especializados para aplicar la metodología propuesta y generar informes.

5. Metodología de Implementación

El programa propuesto consta de tres (3) casos principales: 1) la adquisición de datos meteorológicos y oceanográficos; 2) la transmisión de los datos adquiridos; 3) el procesamiento y la disponibilidad en tiempo real de la información meteorológica y oceanográfica.

Adquisición de Datos Meteoceanográficos

En la fase (1) de adquisición de datos, los parámetros meteoceanográficos se recogen mediante sensores electrónicos especialmente desarrollados para este fin. Los sensores de medición pueden instalarse en boyas de señales náuticas, muelles y muelles, y otras estructuras, dependiendo del tipo de parámetro a observar y la estructura disponible en cada situación. El intervalo de observación de cada parámetro se ajusta según la necesidad específica de cada situación.

La temperatura y la variación del nivel del agua, la dirección y la velocidad de las corrientes, así como la dirección, la altura y el período de las ondas se miden mediante un perfilador acústico de corrientes (ADCP - *Acoustic Doppler Current Profilers*) y un ondógrafo acoplado. A través de una operación de barco, el ADCP se ancla en el lecho marino en el lugar deseado. En general, el ADCP se asocia con una boya de señalización para evitar posibles accidentes y perturbaciones de la navegación. A continuación, se aplica la metodología de muestreo de Euler, que consiste en medir los datos a lo largo del tiempo en un punto geográfico fijo. La **Figura 7.10.a** presenta algunos ejemplos del equipamiento ADCP.

Figura 7.10.a

Ejemplos del equipamiento ADCP



La temperatura del agua se mide con un termómetro integrado en el ADCP. La variación del nivel del agua se observa mediante un sensor de presión hidrostática, también integrado en el ADCP. Es muy importante señalar que la variación del nivel del agua medida por el ADCP no debe considerarse como la única fuente de referencia de nivel para la seguridad de la navegación.

Para medir la velocidad y dirección de las corrientes el ADCP utiliza el efecto Doppler. Un breve pulso de sonido es transmitido y reflejado al ADCP por las partículas presentes en el agua. Se observa la frecuencia de la señal enviada y recibida (reflejada) y la velocidad de la corriente se determina generalmente por la Ecuación 1:

$$V = F_{\text{Doppler}} / F_{\text{emitida}} \times C / 2$$

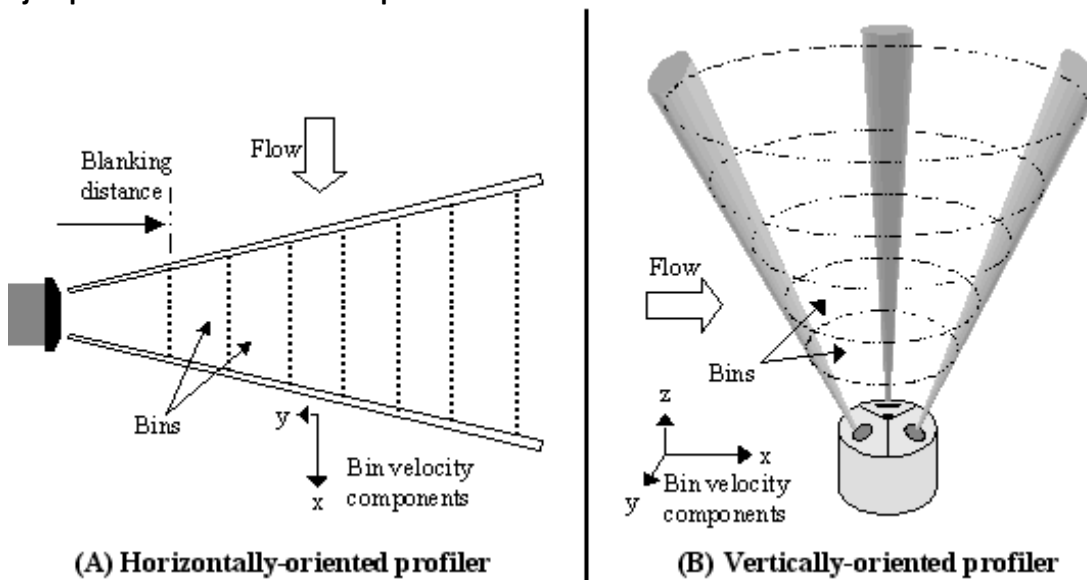
Dónde:

- F Doppler: es el cambio de frecuencia recibido, reflejado, conocido como el efecto Doppler;
- F emitida: es la frecuencia del sonido transmitido;
- V: es la velocidad de la corriente;
- C: es la velocidad del sonido en el agua.

El sonido no se refleja en el agua misma, sino en las partículas en suspensión en el agua (plancton, sedimento en suspensión, etc.). De esta manera, el equipo acústico mide la velocidad de estas partículas que se mueven en el agua, que es básicamente la misma velocidad de movimiento del agua. La **Figura 7.10.b** ilustra la medición de la velocidad de las corrientes a través de los haces acústicos/sonoros emitidos en el agua.

Figura 7.10.b

Ejemplos de orientaciones del perfilador acústico



La determinación de las condiciones de las olas (altura, dirección y período) se lleva a cabo observando los parámetros de presión hidrostática, velocidad orbital y detección de la interfaz acústica aire/agua. Para la determinación de la altura de la ola se utiliza el método acústico de

detección de superficie (AST), que utiliza un estrecho haz de 1,7° de apertura, situado en el centro del equipo acústico, encargado de detectar la superficie del agua a través de la impedancia acústica observada en la transición agua/aire.

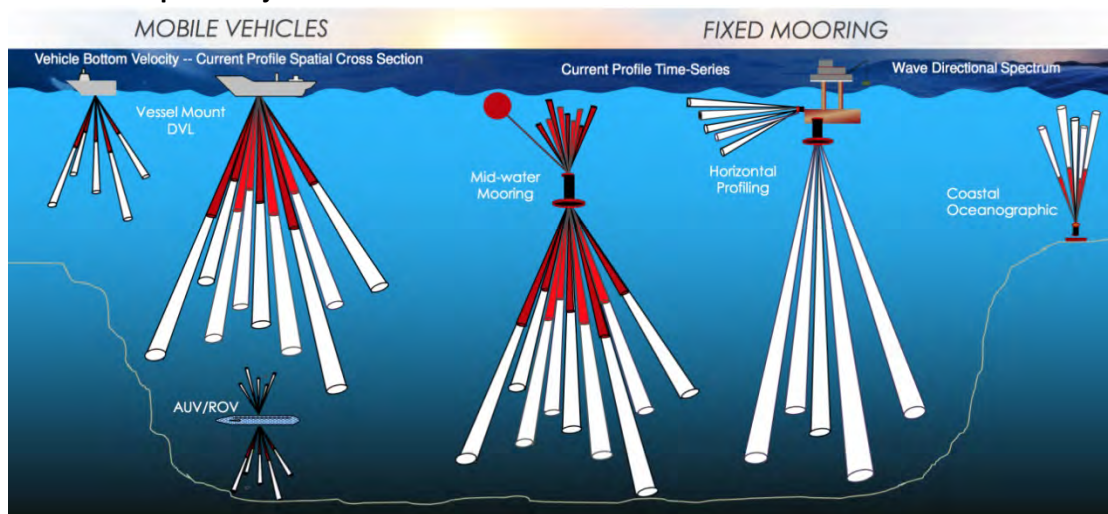
Por ejemplo, el sensor de la AST puede detectar la superficie del agua incluso en condiciones inadecuadas para los ADCP comunes, como en áreas ricas en material en suspensión y/o en burbujas causadas por la ruptura de las olas. Las mediciones realizadas por el sensor AST son posteriormente validadas por el sensor de presión hidrostática. Los parámetros de la onda direccional se obtienen a través de 3 haces acústicos laterales, posicionados simétricamente e inclinados a 25° con respecto al haz central (AST). Esta matriz de adquisición de datos permite al perfilador acústico calcular con precisión la dirección de la onda. El equipo acústico utilizado se fija en una estructura piramidal de acero inoxidable y se coloca junto al fondo marino con la cara del equipo hacia arriba (montaje inferior).

Los ADCP pueden ser instalados en 4 situaciones diferentes:

- Fijado en una estructura de media agua: En este caso, el ADCP se fija a una estructura con macetas y boyas oceanográficas para ser suspendido en media agua. Los transductores del equipo pueden emitir señales sonoras hacia el fondo del océano o la superficie del mar, dependiendo de la dirección a la que apunten. Este tipo de enfoque se utiliza cuando existe la intención de reunir información a largo plazo, ya que el ADCP puede dejarse en el mar durante largos períodos de tiempo (meses o incluso años). Periódicamente es necesario mantener el equipo, reemplazando su batería y descargando los datos almacenados en su memoria;
- Fijado a la superficie: En este caso, el ADCP está fijado en la base de una boya oceanográfica (por ejemplo, la boya tipo ATLAS) con los transductores apuntando hacia abajo. Basándose en esta aplicación, es posible construir series temporales de corrientes de perfil desde la superficie hasta el fondo o incluso la capacidad de penetración de la onda hidroacústica ADCP;
- Fijado en un barco: En este caso, normalmente el ADCP se fija en el casco de un barco (por ejemplo, un barco oceanográfico). También puede fijarse a la proa o a los bordes del buque mediante una estructura auxiliar. Estos métodos se emplean cuando se pretende hacer un perfil de las corrientes en períodos cortos y específicos (por ejemplo, un crucero oceanográfico de invierno o de verano); y
- Fijado al fondo: En este caso, el ADCP está fijado a una estructura con poits en el lecho de la masa de agua. Los transductores del equipo emiten señales de sonido hacia la superficie de la columna de agua. Este tipo de enfoque se utiliza con el mismo propósito que cuando se fija a un flotador oceanográfico. Sin embargo, está sumergido en lugar de ser visible en la superficie. Esto ayuda a evitar el robo o la pérdida de equipos debido a las condiciones climáticas, adversas en la superficie, como lo que ocurre en la Bahía de Manzanillo.

La **Figura 7.10.c** siguiente ilustra los diferentes tipos de instalación de ADCP.

Figura 7.10.c
Diferentes tipos de fijación del ADCP



Propuesta de configuración de los sensores de adquisición de datos

La profundidad de perfil del ADCP es una forma de definir el tipo de equipo que se utilizará en una masa de agua. Esta afirmación es válida porque el sonido emitido a una cierta frecuencia es capaz de alcanzar una cierta profundidad con una cierta potencia. En el **Cuadro 7.10.a** siguiente es posible observar estas relaciones.

Cuadro 7.10.a
Relación entre la frecuencia y la profundidad para establecer el tipo de ADCP a utilizar

Frecuencia (kHz)	Profundidad alcanzada (m)	Potencia (W)
78,6	700	250
153,6	400	250
307,2	120	80
614,1	60	30
1228,8	25	15

Por lo tanto, se requiere un conocimiento previo mínimo de la zona de estudio antes de seleccionar el equipo con la frecuencia ideal para la columna de agua en la que se hará el perfil de la corriente.

En la bahía de Manzanillo las profundidades llegan a 400 pero los tramos más profundos se producen en el centro de Bahía a la altura del pico de Manzanillo, por lo que se pueden adquirir equipos con una frecuencia de 78,6kHz o 153,6 kHz.

Cabe mencionar que la Bahía de Manzanillo se presenta en condiciones normales de aguas tranquilas, siendo que en la desembocadura del río Chacuey es que ocurren las mayores velocidades de la corriente, alcanzando valores entre 0.2 y 0.5 m/s, tanto durante el ascenso

como el descenso de las aguas, pero su dirección es opuesta, alternando corrientes hacia el interior del río y corrientes dirigidas hacia el mar.

En la zona del puerto, sin embargo, las corrientes apenas alcanzan entre 0.01 y 0.10 m/s y su dirección es poco clara.

La definición del equipo de medición del ADCP adecuado debe ser establecida por una empresa experimentada con técnicos calificados que deben estudiar en detalle la configuración de la Bahía de Manzanillo y el comportamiento hidrodinámico que actúa.

La integridad de los sensores debe garantizarse mediante un mantenimiento regular preprogramado y siempre que sea necesario, buscando siempre el mayor nivel posible de funcionalidad del sistema (tiempo en línea y fuera de línea del sistema y de cada sensor).

Transmisión de los datos adquiridos

Los datos obtenidos se transmiten por radiofrecuencia a una base terrestre (figura 151). Posteriormente, la base de datos terrestre retransmite los datos a un servidor alojado en la Internet. En lugares con una buena señal de telefonía móvil, es posible transmitir los datos adquiridos, mediante la tecnología GPRS y/o CDMA, directamente a la Internet, sin necesidad de una base intermedia.

Procesamiento y disponibilidad de datos en tiempo real

Tan pronto como los datos se reciben en el servidor de alojamiento, se realiza el procesamiento y el control de calidad de los datos adquiridos. Los datos espurios (mediciones erróneas) se identifican en el control de calidad y se aplican tratamientos matemáticos (filtros y otras correcciones necesarias) a los datos adquiridos.

Los datos se ponen a disposición en tiempo real, en la interfaz del navegador web y en las aplicaciones de los teléfonos inteligentes. Los datos disponibles en tiempo real se almacenan en un servidor para su uso posterior, si es necesario. Los datos también son respaldados en medios físicos (discos duros externos).

6. Indicadores de Efectividad

La exactitud de los modelos se verificará mediante una validación periódica basada en los datos obtenidos sobre el terreno. También se propone como indicador de eficacia el impacto del programa en la eficiencia de las operaciones portuarias, como la seguridad de la navegación, las operaciones de carga y descarga, entre otras.

7. Reportes y Documentación

Se generarán datos en tiempo real con toda la información posible generada en el equipo de medición directa (ADCP, termómetro y ondógrafo).

Todas las observaciones realizadas por los sensores mencionados se transmitirán (Radiofrecuencia, GPRS, CDMA, dependiendo de cada caso) y se pondrán a disposición en

tiempo real, en una interfaz WEB (página en el navegador de Internet) y en una aplicación para *Smartphones*. La calidad de los datos recogidos se evaluará y supervisará automáticamente mediante guiones informáticos, pero siempre con la asistencia de un equipo profesional capacitado para esa actividad. Después de estar disponibles en tiempo real, los datos adquiridos deben ser almacenados en un servidor apropiado y seguro. Se deben realizar copias de seguridad periódicas y regulares de toda la base de datos almacenada.

Las informaciones que serán enviadas son:

- Temperatura;
- Variación del nivel del agua local;
- Dirección media de las corrientes;
- La velocidad media de las corrientes en la columna de agua;
- Frecuencia e intensidad de las corrientes;
- Dirección, la altura y el período de las olas;
- Frecuencia e intensidad de las olas.

8. Cronograma de Ejecución

- **Inicio del Programa:** antes del inicio de las obras de ampliación del puerto.
- **Duración mínima del Programa:** permanente durante el período de expansión y operación del puerto;
- **Frecuencia/periodo de la muestra:** diario.

7.11

P.11 - Programa de Salud y Seguridad Laboral

1. Justificación del Programa

Las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, Componente 1 del Programa DR-L1141, implicarán actividades con riesgos de salud y seguridad para los trabajadores, incluyendo trabajos dentro del agua, movimiento de tierra, manejo de cargas, transporte, operación de maquinaria y equipo, manipulación de productos peligrosos, trabajo en alturas, instalación eléctrica y mantenimiento, entre otras.

Por lo tanto, la implementación del proyecto requiere que el MOPC establezca reglas y procedimientos destinados a mantener condiciones adecuadas para la salud y la seguridad de todos los trabajadores directamente involucrados.

Las normas de salud ocupacional deberán cumplir con los requisitos de la Ley N° 42/2001, del Decreto N° 522/2006 y de la Resolución N° 04/2007, además de los requisitos del BID y los Convenios 112 y 167 de la OIT.

En este sentido, en el contrato a ser establecido con el Contratista se debe incluir la obligatoriedad de implementación de este Programa de Salud y Seguridad Laboral, que reúne las normas y procedimientos relevantes y guía el cumplimiento de los requisitos legales.

2. Objetivos Principales

El objetivo principal del Programa de Salud y Seguridad Laboral durante la construcción es establecer estándares mínimos de cumplimiento con la legislación de control de seguridad y salud ocupacional, con aplicación a los empleados y proveedores de servicios del Contratista y subcontratistas, con el fin de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos ambientales que existen o pueden existir en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

El Programa también tiene como objetivo:

- Reducir la ocurrencia de accidentes laborales y problemas de salud debido a temas ocupacionales durante la construcción, y mitigación de sus consecuencias si éstos ocurren;
- Establecer pautas de salud y seguridad laboral con valor contractual y que deben ser adoptadas sistemáticamente por el Contratista y los subcontratistas durante toda la duración del proyecto;
- Asegurar la conformidad con todos los requisitos de salud y seguridad;
- Estipular requisitos mínimos de salud y seguridad que serán cumplidos por todos los contratados, estandarizando algunos Procedimientos de Trabajo Seguro – PTS y facilitando el manejo de seguridad laboral para todo el proyecto;
- Implementar el auto monitoreo sistemático de modo que todos los servicios ejecutados sean inspeccionados y evaluados de forma rutinaria;
- Implementar un procedimiento eficiente para responder a las solicitudes de acciones correctivas y/o notificaciones de incumplimiento con respecto de los PTS;
- Capacitar a los trabajadores para que cumplan los PTS y los requisitos legales correspondientes;
- Evaluar y monitorear la salud de los trabajadores contratados a través de la admisión y exámenes periódicos que permitirán la detección de enfermedades virales, bacterianas, y parasitarias, entre otras, así como el oído, visión y exámenes de otras capacidades físicas relevantes a las actividades que los trabajadores desempeñarán;
- Colaborar para mantener condiciones sanitarias favorables para el personal;
- Educar y orientar al personal con respecto de enfermedades de transmisión sexual y enfermedades infecciosas contagiosas en general;
- Prestar asistencia médica de emergencia al personal en caso de accidentes;
- Transportar casos que requieren asistencia médica hospitalaria a servicios de salud contratados;
- Notificar a las autoridades competentes en caso de enfermedades de notificación obligatoria.

3. Legislación Aplicable

- Constitución de la Republica Dominicana;
- Ley N° 385/1932, sobre accidentes de trabajo;
- Convenio 119 de la Organización del Trabajo (OIT) relativo a la Protección de la Maquinaria, aprobado por el Congreso Nacional, mediante Resolución 565/1964;
- Decreto N° 807/1966, que establece el Reglamento Sobre Higiene y Seguridad Industrial;
- Resolución N° 02/1993, por la que se definen los trabajos considerados como peligrosos e insalubres;

- Convenio 167 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relativo a la Seguridad y Salud en la Construcción, aprobado por el Congreso Nacional, mediante Resolución 31/1997;
- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- Ley N° 87/2001, que crea el Sistema Dominicano de Seguridad Social y especifica la responsabilidad de la Secretaria de Estado del Trabajo en el establecimiento de la Política Nacional de Prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales; Resolución N° 168/2002, que aprueba la normativa que regula la Calificación de los Accidentes en Trayecto;
- Decreto N° 989/2003, de Creación del Consejo Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (CONSSO);
- Decreto N° 522/2006, reglamento de seguridad y salud en el trabajo;
- Resolución N° 04/2007, “año del libro y la lectura”, por la cual se establecen las condiciones generales y particulares de seguridad y salud en el trabajo;
- Ley N° 63/2017, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana;
- Ley N° 397/2019, que modifica la Ley N° 87/2001 y crea el Instituto Dominicano de Prevención y Protección de Riesgos Laborales – IDOPPRIL.

Procedimientos del MOPC

El MOPC adopta toda la legislación dominicana relacionada con el tema de salud y seguridad y las directrices de salvaguardia del BID.

4. Responsabilidades

El manejo de salud y seguridad incorpora dos componentes: gestión y supervisión. El Contratista será responsable de la implementación de los procedimientos en el manejo de salud y seguridad. El MOPC será responsable de la supervisión, comprobando la conformidad con los requisitos mínimos de salud y seguridad que serán cumplidos por el Contratista y subcontratistas, incluyendo el cumplimiento de los PTS. El Contratista será responsable de garantizar el cumplimiento de los subcontratistas.

Para esto, el Contratista debe estructurar equipo de salud y seguridad en el trabajo, que tenga un Gerente de Salud y Seguridad y un médico responsable de salud ocupacional.

El equipo de supervisión del MOPC (equipo de la Unidad Ejecutora de Proyectos Financiados con Recursos Externos – UEPFRE) o de la empresa consultora contratada debe tener un técnico de seguridad laboral para verificar el cumplimiento de los PTS en los frentes de trabajo.

5. Metodología de Implementación

El Contratista documentará los procedimientos de Salud y Seguridad mediante un Plan Integral de Salud y Seguridad (PISS), que tendrá los siguientes componentes:

- *Manual de procedimientos*, detallando los procedimientos específicos que se adoptarán para las tareas principales de manejo de salud y seguridad, incluyendo formularios de

activación, sistemas de registro, procedimientos de documentación, el flujo de comunicación y otros aspectos.

- *Responsabilidades*, distribuyendo responsabilidades entre personal clave de salud y seguridad.
- *Programa de capacitación en salud y seguridad*, presentando los contenidos, frecuencia y contexto de aplicación de cada módulo de capacitación en salud y seguridad.
- *Gestión de salud ocupacional*, que incluirá el monitoreo de la salud del trabajador y asistencia médica, así como respuesta a emergencias.
- *Procedimientos de trabajo seguro*, para las actividades principales de alto riesgo en el Proyecto.

El Contratista conducirá el auto monitoreo mediante inspecciones rutinarias de salud y seguridad.

El Equipo de UEPFRE, a su vez, establecerá procedimientos de supervisión incluyendo instrumentos para la notificación de no conformidad (NNC) y solicitudes de acciones correctivas.

Los requisitos de salud y seguridad serán incluidos en el contrato con el Contratista.

Las actividades primarias que serán desarrolladas por los responsables de la salud y seguridad ocupacional serán las siguientes:

- Preparación del Plan Integral de Salud y Seguridad (PISS);
- Contratación de personal y capacitación del equipo de Gestión de Salud y Seguridad;
- Inspecciones de salud y seguridad (auto monitoreo);
- Inspecciones/supervisión de subcontratistas;
- Garantía de la participación del trabajador en el manejo de salud y seguridad mediante un Comité para la Prevención de Accidentes.

Preparación de un Plan Integral de Salud y Seguridad (PISS)

El PISS será preparado antes del inicio de las obras y enviado para análisis y aprobación del Equipo de UEPFRE. Esto incluirá todos los aspectos listados en los objetivos y garantizará la conformidad de todas las normas legales aplicables. Contendrá los detalles de todas las secciones del documento de PTS y sus requisitos mínimos.

Personal para el manejo de salud y seguridad

La estructura organizativa del Contratista para el manejo de los temas de salud y seguridad incluirán, como mínimo, un Gerente de Salud y Seguridad y un médico responsable de la salud ocupacional. La cantidad de personal de salud y seguridad dependerá de las normas y leyes locales, en base a la cantidad de empleados del proyecto y el tipo de servicio que se desarrolle.

El Gerente de Salud y Seguridad del Contratista:

- Asegurará que toda la maquinaria, equipo, instalaciones y actividades de construcción sean inspeccionadas rutinariamente por expertos en salud y seguridad;
- Informará a los trabajadores de todo riesgo que se presente;

- Instruirá a los trabajadores en los PTS para evitar lesiones;
- Proporcionará el equipo de protección necesario (equipo de protección personal, EPP);
- Asegurará que se provean condiciones de trabajo adecuadas a todos los trabajadores;
- Coordinará la capacitación en salud y seguridad;
- Asegurará que se cuente con primeros auxilios y asistencia médica para trabajadores;
- Contará con recursos apropiados para responder a las emergencias;
- Coordinará la investigación de accidentes.

Inspecciones de salud y seguridad (Auto monitoreo)

Uno de los procedimientos básicos del PISS del Contratista será la realización continua de Inspecciones de Seguridad en los frentes de trabajo del proyecto para verificar la conformidad con las disposiciones de los PTS.

Las inspecciones de seguridad, principalmente de naturaleza preventiva, tienen por objetivo detectar condiciones y/o conductas no seguras que, a su vez, podrían indicar los pasos necesarios para controlar y reducir los riesgos observados y reforzar la capacitación.

Inspecciones de subcontratistas

El equipo de salud y seguridad del Contratista supervisará las actividades de los subcontratistas, evaluando la conformidad con los PTS y también con los otros compromisos, como capacitación, participación de los trabajadores, entre otros.

Los subcontratistas no necesitarán su propio servicio médico ya que la salud de los empleados del subcontratista será controlada por el servicio médico del Contratista.

Los equipos de salud y seguridad del Contratista y los subcontratistas producirán evidencia de la conformidad con todos los compromisos aplicables.

Comité para la prevención de accidentes

Las siguientes actividades se encuentran dentro del alcance del Comité:

- Capacitación específica de aquellos elegidos por el comité;
- Identificación de riesgos en procesos laborales y propuestas para ajustar los PTS;
- Solicitudes para apagar maquinarias o sectores que representan riesgos graves e inminentes a la salud y seguridad de los trabajadores;
- Comunicación y cumplimiento de los PTS, así como las cláusulas de acuerdos laborales colectivos y convenciones relacionadas con seguridad laboral;
- Análisis, en colaboración con el Contratista, de causas de enfermedad y accidentes laborales, y propuestas de medidas para resolver los problemas identificados;
- Solicitudes de información al Contratista sobre problemas que interfieren con la salud y seguridad de los trabajadores;
- Investigación de accidentes;
- Estadísticas de accidentes.

Requisitos mínimos para Procedimientos de Trabajo Seguro

Los temas listados a continuación deben ser incorporados necesariamente en los PTS, que serán detallados por el contratista en el PISS, y serán cumplidos por todos los subcontratistas.

1. Transporte, manipulación y almacenamiento de materiales
2. Transporte de materiales peligrosos
3. Transporte de personas
4. Almacenamiento y manipulación de combustibles y materiales inflamables
5. Operación de maquinaria y equipo
6. Excavaciones
7. Obras de concreto
8. Trabajos en altura
9. Tala de árboles
10. Trabajo con riesgo eléctrico
11. Trabajo subacuático
12. Trabajo embarcado

Independientemente de las medidas de control especificadas en este documento, todos los empleados involucrados en las actividades anteriores deberán, como mínimo, usar el siguiente Equipo de Protección Personal (EPP):

Actividad	EPP
1. Transporte, manipulación y almacenamiento de materiales	EPP Estándar1 Guantes de PCV o cuero Mascarilla Delantal de PCV o cuero
2. Transporte de materiales peligrosos	EPP Estándar1 Guantes de PVC
3. Transporte de personas	EPP Estándar1
4. Almacenamiento y manipulación de combustibles y materiales inflamables	EPP Estándar1 Guantes de PVC Mascarilla Delantal a prueba de agua
5. Operación de maquinaria y equipo	EPP Estándar1 Mascarilla
6. Excavaciones	EPP Estándar1
7. Obras de concreto	EPP Estándar1 Guantes de PVC Botas de PVC
8. Trabajo en altura	EPP Estándar1 Cinturón de seguridad
9. Tala de árboles	EPP Estándar1 Protección facial Delantal de cuero Protección de piernas Guantes de cabritilla/cuero
10. Trabajo con riesgo eléctrico	EPP Estándar1 Guantes con aislamiento eléctrico Herramientas aisladas

Actividad	EPP
11. Trabajo dentro del agua	EPP Estándar1 Chaleco Guardavida
12. Trabajo embarcado	Chaleco Guardavida Bote Guardavida

Nota 1: El EPP estándar consistirá, como mínimo, de: (i) calzado/botas de seguridad; (ii) uniforme; (iii) lentes de seguridad; (iv) casco y (v) protección auditiva.

Se proporcionará un botiquín de primeros auxilios en todos los campamentos de construcción y frentes de trabajo en todo momento.

Cuando cualquier parte del cuerpo pueda estar expuesta a materiales tóxicos o corrosivos, se proporcionarán instalaciones para mojar y/o enjuagar en el área de trabajo para uso inmediato de emergencia. Cuando las personas estén expuestas a resinas epoxi, solventes, hidrocarburos, cemento, cal viva, y otras sustancias que produzcan dermatitis, se contará y utilizará ungüentos recomendados por el fabricante para la exposición específica.

A continuación, se presentan los requisitos mínimos a ser incluidos en los PTS:

1. Transporte, manipulación y almacenamiento de materiales:

Se tomará las siguientes precauciones cuando se transporte maquinaria, herramientas u otros materiales:

- Todos los elementos a ser transportados estarán bien sujetos a la carrocería/caja del vehículo, tráiler o bote en el que serán transportados. Para ello, se debe observar si las bases de todos los materiales están debidamente apoyadas y que sus lados estén confinados entre otros objetos para evitar así que se muevan durante el transporte;
- No se transportará objetos que sobresalgan más de 1 metro del largo del vehículo y 20 centímetros de sus lados. En cualquier caso, si la carga sobresale del vehículo, se indicará con una bandera roja de 50 x 50 y requerirá cuidado extra por parte del conductor;
- Las puertas del camión permanecerán cerradas durante el transporte. De no ser posible, se tomará toda precaución necesaria para evitar que los objetos caigan del vehículo;
- Bajo ninguna circunstancia, la carga evitará que otros conductores vean las luces del vehículo;
- En caso de que se lleve materiales a granel, tales como arena o piedra, éstos serán transportados en cajas o barriles, o de ser posible, el material llenará todo el piso del camión y se deberá prestar atención de que no haya ninguna rajadura por la que el material pueda caer;
- Los combustibles líquidos serán transportados en barriles sellados herméticamente con tapas de enrosque con sellos, para evitar derrames;
- Si se transporta gas, éste deberá ser transportado en cilindros, que estén en buenas condiciones de conservación y protegido de la luz solar directa;
- Todo vehículo, equipo, máquina y accesorio en general será revisado y probado cuidadosamente antes de ser utilizado. Se revisará los sistemas de freno y mecanismos de seguridad de los vehículos y máquinas. Estas pruebas serán realizadas cada vez que el equipo sea transportado o se someta a modificaciones o reparaciones. Cualquier ocurrencia será reportada y registrada;

- Los equipos en condiciones inseguras quedarán fuera de funcionamiento hasta que se realicen las correcciones/repaciones pertinentes;
- No se realizará ninguna operación de mantenimiento o control en el equipo mientras esté siendo utilizado. El equipo será apagado antes de que se haga el trabajo;
- Está expresamente prohibido fumar en o cerca de los vehículos, equipos y maquinas, en sus cabinas, en el piso del camión, etc.;
- Todo vehículo, equipo o máquina será provisto con mecanismos y dispositivos de seguridad necesarios para evitar la caída imprevista de tolvas, plataformas, etc. Incluso así, el equipo será provisto con los medios necesarios para evitar que se ponga en marcha de forma inadvertida;
- Los vehículos pesados serán maniobrados cerca de las plataformas con la ayuda de un asistente. Donde no hay paradas fijas, se colocará cuñas debajo de las llantas traseras antes de iniciar las operaciones de carga. Cuando sea necesario acercar el vehículo de carga al borde de una plataforma, se colocará cuñas de seguridad, después de verificar que el piso en este punto es lo suficientemente resistente;
- El equipo será operado a velocidades que no pongan en peligro la seguridad del equipo o del sistema;
- Los vehículos ligeros, tales como camiones basculantes, camiones cisterna, camionetas, entre otros, serán movidos por sus propios medios, mientras que los equipos pesados que se mueven lentamente, serán transportados en camiones de remolque;
- Se proveerá señalización de seguridad para advertir los riesgos, obligaciones y prohibiciones, para evitar accidentes;
- Se asegurará una distribución adecuada de la carga en los camiones basculantes. No serán cargados por encima de la capacidad permitida por el camión y la carga será cubierta por mallas o lonas. Durante la operación de carga, el motor debe estar apagado y el freno de mano enganchado para evitar así que el camión se mueva. Dondequiera que se esté realizando el cargamento, el conductor del camión permanecerá fuera de la cabina del camión, a menos que dicha cabina esté reforzada;
- Los cables de acero, cuerdas, cadenas, poleas y ganchos utilizados para manipular o mover los materiales (elevadores, grúas, transportadores industriales, equipo de transporte, etc.) deben ser revisados permanentemente. Cualquier parte defectuosa será reemplazada inmediatamente;
- Se adoptarán medidas de prevención, que incluye advertencias y aislamiento del área, cuando se descarguen o muevan perfiles de acero, vigas u otros elementos estructurales;
- Los materiales deben estar almacenados e identificados para que no dificulten el paso de las personas y la circulación de materiales. Estos materiales serán colocados de tal manera que no obstruyan las puertas, los equipos contraincendios y las salidas de emergencia;
- Los materiales serán apilados sobre una superficie estable, seca y/o plana;
- El apilamiento de madera al aire libre será en terreno firme, bien seco y distante de materiales inflamables y fuentes de ignición;
- Las pilas de madera mayores al 1.5 m estarán provistas con respaldos adecuados;
- Los clavos que sobresalgan de las maderas usadas deben ser retirados antes de almacenar la madera;
- Los materiales tóxicos, corrosivos, inflamables o explosivos deben ser almacenados en lugares adecuados, que estén aislados y debidamente identificados con advertencias;
- Los tubos, barrotos, perfiles, losas y otros materiales de grandes longitudes o dimensiones serán almacenados en niveles con espaciadores adecuados y elementos de retención;

- Antes de iniciar el trabajo, el personal calificado debe inspeccionar y/o verificar el equipo de levantamiento y manipulación;
- Todo equipo de transporte o manipulación de materiales, así como de transporte de personal, mostrará una indicación de carga máxima de trabajo permitida;
- Los trabajadores que realicen operaciones manuales de carga y descarga en camiones o vagones, serán asistidos por ayudantes;
- El almacenamiento de materiales en sacos seguirá el patrón de una altura máxima de 30 niveles de sacos cuando se utilice el sistema mecanizado de manipulación o 20 niveles de sacos cuando se apilen de forma manual;
- Los materiales serán colocados de tal manera que no dificulten el movimiento, la iluminación, las salidas de emergencia y el acceso a los equipos contraincendios;
- Durante el transporte de materiales y accesorios mediante izados, esta operación deberá hacerse a una altura lo más baja posible de la tierra, tomando debida precaución de aislar el área de circulación, transporte de materiales y de personas.

2. Transporte de materiales peligrosos:

Se debe cumplir con total conformidad la legislación local y las buenas prácticas internacionales para el transporte de productos peligrosos. Además, se deberá adoptar las siguientes medidas:

- Se debe seguir los siguientes procedimientos de envío: embalaje y/o contenedor, rotulado y etiquetado adecuado/apropiado, identificación de la unidad de transporte y los documentos necesarios para el transporte de materiales peligrosos;
- Procedimientos para situaciones de emergencia, incluyendo materiales para la contención de fugas y derrames;
- Los lubricantes y componentes químicos líquidos serán transportados siempre en barriles/contenedores sellados, con cubiertas y roscas selladas, para evitar así los derrames;
- En el caso de transporte de gas, éste se hará en cilindros, que estarán en buen estado de conservación y protegidos contra golpes y luz solar directa.

3. Transporte de personas:

- Todas las personas que vayan en autos o camionetas deben permanecer sentadas dentro de los vehículos con sus cinturones ajustados durante todo el viaje;
- La desobediencia a esta norma constituye una infracción grave, tanto para el conductor como para el pasajero que está siendo transportado;
- Sólo una persona puede ir en una motocicleta, portando el casco correspondiente;
- No está permitido llevar pasajeros en la parte trasera de los vehículos que estén transportando cargas sueltas. No se pueden sentar más de 3 personas en el asiento delantero en la cabina del vehículo, incluyendo al conductor. El número de personas que pueden ser llevadas en un vehículo es igual al número de cinturones de seguridad disponibles en el vehículo;
- Es obligatorio el uso de cinturones de seguridad;
- Los trabajadores no pueden treparse ni viajar sobre los equipos pesados o sus partes, tales como palas, cucharas, brazos, etc.;
- Nadie puede viajar en los estribos o plataformas abiertas. No se permite subir o bajar de vehículos en movimiento.

4. Almacenamiento y manipulación de combustibles y materiales inflamables

- Sólo se podrá manipular líquidos o combustibles inflamables en áreas ventiladas;
- Se prohíbe el uso de productos o combustibles con un punto de inflamabilidad menor que 38°C, tales como fluido de desengrase o limpieza;
- Los latones serán almacenados en estantes, de manera tal que se asegure la circulación de aire entre ellos. Los barriles y los recipientes de lata serán almacenados en palés, con una altura máxima de 2 contenedores por pila;
- Todas las áreas de almacenamiento estarán sujetas a control de inventario y todos los artículos estarán identificados y contarán con Fichas de Datos de Emergencia para cada producto;
- Si cualquier líquido o combustible inflamable cayera en la ropa, el trabajador debe cambiarse por ropa limpia inmediatamente;
- Todos los líquidos y combustibles inflamables deben almacenarse en áreas bien ventiladas, alejados de fuentes potenciales de calor y protegidos de elementos;
- De ser necesario almacenar cantidades limitadas de líquidos o combustibles inflamables, los contenedores individuales no excederán los 200 litros (barriles de acero). El número de barriles en un espacio dado no será mayor de 20 (4.000 litros);
- En caso de que se utilice tanques móviles, éstos estarán provistos siempre con el equipo de seguridad necesario (extintores, válvulas de acción rápida, etc.);
- Los tanques para líquidos y combustibles inflamables serán ubicados a una distancia mínima de 15 m de los edificios existentes. Cuando se agrupen en 2 o más tanques, la distancia mínima entre ellos será de 1,5 m;
- Las fuentes de calor o de ignición, tales como soldadura, equipos de afilado, generación de chispas (electricidad mecánica, eléctrica, estática) y elementos de fricción, no estarán permitidas en el área de almacenamiento de líquidos y combustibles inflamables;
- La prohibición de fumar se aplicará a toda el área de almacenamiento de materiales inflamables;
- Las advertencias que indiquen la presencia de materiales inflamables y la prohibición de fumar serán colocadas en toda el área de almacenamiento de materiales inflamables;
- Se colocará dos extintores contraincendios portátiles de 10 kg en toda el área de almacenamiento de material inflamable, en lugares de fácil acceso y a menos de 3 metros del área de almacenamiento;
- Se determinarán lugares específicos para las máquinas y equipo de abastecimiento de combustible. Estos lugares contarán con extintores contraincendios portátiles de una capacidad mínima de 5 kg, para incendios clase B y C;
- Los motores de los vehículos deben estar apagados antes de iniciar el abastecimiento de combustible;
- Para controlar posibles derrames que podrían ocurrir en las áreas de almacenamiento y abastecimiento de combustible, el piso de estas áreas será a prueba de agua y contarán con un sistema de drenaje adecuado, con canales perimétricos para recolección;
- Se proveerá de material absorbente a todas las áreas donde se almacenen y manipulen hidrocarburos;
- Los tanques móviles contarán siempre con el equipo de seguridad necesario (extintores, válvulas de acción rápida, etc.). Estarán ubicados a una distancia mínima de 15 m de los edificios existentes. Cuando se agrupen en 2 o más tanques, la distancia mínima entre ellos será de 1,5 m;

- Las fuentes de calor o de ignición, tales como soldadura, equipos de afilado, generación de chispas (electricidad mecánica, eléctrica, estática) y elementos de fricción, no serán permitidas en el área de almacenamiento de líquidos y combustibles inflamables. La prohibición deberá acatarse en toda el área de trabajo, que incluye obviamente el área de almacenamiento mencionada. Las advertencias que indiquen la presencia de materiales inflamables y la prohibición de fumar serán colocadas en toda el área de almacenamiento de materiales inflamables. Se deberá colocar dos extintores contraincendios portátiles de 10 kg en toda el área de almacenamiento de material inflamable, en lugares de fácil acceso y por lo menos a 3 metros del área de almacenamiento;
- Se determinará lugares específicos para las máquinas y equipo de abastecimiento de combustible. Estos lugares contarán con extintores contraincendios portátiles de una capacidad mínima de 5 kg, para incendios clase B y C. Los motores de los vehículos deben estar apagados y el personal debe salir del vehículo antes de iniciar el abastecimiento de combustible.

5. Operación de máquinas y equipos:

- Las máquinas y equipos serán operados por profesionales calificados e identificados;
- Las máquinas y equipos para los que existe el riesgo de rotura de partes y la exposición de partes o partículas, deben ser provistos con protectores adecuados;
- El mantenimiento e inspección de maquinaria y equipos serán realizada por personal reconocido por el contratista. Estas actividades serán registradas en un documento específico, mostrando las fechas y fallas observadas, las medidas correctivas adoptadas y la indicación de la persona, técnico o compañía que las realizó;
- Los vehículos y máquinas, que operan en marcha atrás, tales como camiones, cargadores frontales, rasquetas, etc., deben estar equipados con un sistema de alarma sonora conectado a la palanca de cambios. Los espejos retrovisores se mantendrán en buen estado de conservación;
- El equipo que transporta y manipula materiales, tales como elevadores, grúas, grúas puente, montacargas, polea de levantamiento y cintas transportadoras deben ser diseñados y operados de manera tal que garantice durabilidad y seguridad. Deben ser conservados en perfecto estado de funcionamiento conforme a las especificaciones del fabricante;
- Las máquinas y equipos con motores de combustión interna deben ser reabastecidos de combustible por personal calificado en un lugar adecuado;
- Se puede realizar el transporte de personas y carga con la condición de que cuenten con compartimentos separados para cada uno en el vehículo.

Las grúas deben ser operadas tomando en cuenta los siguientes requisitos mínimos de seguridad:

- El operador de la grúa debe ser calificado para este puesto;
- El brazo de la grúa y el cable de acero deben mantenerse alejados de cualquier obstáculo unos 3 m por lo menos, especialmente lejos de cables eléctricos;
- La grúa estará equipada con una alarma que sonará cuando se mueva las cargas;
- Una persona calificada elaborará un plan de carga para la grúa;
- La grúa debe ser revisada diariamente por el operador, incluyendo los componentes importantes, tales como cables y cabestrillos de izado;
- Cada una de las grúas contará con un señalizador debidamente calificado;

- Las áreas de carga y descarga deben estar delimitadas y el acceso a estas áreas estará restringido.

Los operadores de las máquinas y equipos deben cumplir sistemáticamente los siguientes requisitos mínimos para operar de forma segura:

- No deben conducir a una velocidad excesiva;
- Suspender inmediatamente la operación cuando el equipo no esté funcionando conforme a las condiciones recomendadas en el “Manual de Funcionamiento” del fabricante;
- El conductor no podrá conducir a alta velocidad con la cuchara del cargador frontal a más de 60 cm del nivel del suelo;
- De ser necesario que se realicen trabajos con un tractor cuando la pala está levantada (como en el caso de reemplazo de pala), mantener la pala con buen apoyo para que así no haya riesgo de que se caiga;
- Nunca se operará una máquina cuando la misma no se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento o cuando haya problemas con los frenos, la dirección, etc.;
- No se permanecerá en la cabina de un camión volquete cuando esté siendo cargado con bloques de piedra;
- Cuando la máquina esté en funcionamiento, se prestará especial atención a cualquier persona que pueda estar en la parte delantera o trasera de la máquina.

Las personas que trabajen en las inmediaciones de las máquinas y los equipos deben seguir siempre las siguientes recomendaciones:

- Nunca trabajar debajo de la paleta o cuchara de un cargador frontal, cuando esté levantada, salvo que tenga la certeza de que la misma está bien asegurada y soportada.
- Mantener una buena distancia de los cables que estén siendo utilizados para jalar cualquier objeto.
- Actuar siempre como si el operador del equipo no pudiera ver a las personas alrededor o cerca de la máquina.

6. Excavaciones:

Antes de iniciar el trabajo en áreas urbanas o cerca de comunidades, es necesario recopilar información concerniente a las instalaciones eléctricas, telefónicas y de agua, dentro del área de trabajo, para adoptar así las medidas de seguridad necesarias. El contratista no podrá alterar ninguna instalación sin la autorización de la compañía que lo administra.

En casos donde existan condiciones que indiquen riesgo, los trabajadores deben abandonar el área y se deberá interrumpir el trabajo de excavación hasta que se restablezcan las condiciones de seguridad.

Se deberá cumplir las siguientes condiciones de seguridad para todas las excavaciones a una profundidad mayor a 1,2 metros:

- Siempre que la excavación se realice de forma manual a una profundidad mayor a 1,5 m, se considerará la posibilidad de un derrumbamiento y se estudiará la necesidad de un apuntalamiento. Si hay alguna duda, se instalará el apuntalamiento;

- La excavación de zanjas será presidida por un análisis visual del suelo y sus condiciones de estabilidad con relación a un derrumbe;
- Cuando se excave en suelos orgánicos, se prohíbe encender fogatas o hacer chispas de cualquier tipo, debido a la alta posibilidad de combustión de estos suelos;
- Se debe analizar los suelos orgánicos anegados con respecto a la necesidad de apuntalamiento y/o drenaje;
- Las paredes de las excavaciones, donde el suelo inestable pueda representar un riesgo para los trabajadores, serán apuntaladas por medio de tableros de madera asegurados adecuadamente, los cuales deberán ser inspeccionados antes de iniciar el trabajo;
- El material excavado será depositado a una distancia del borde de excavación de más de la mitad de profundidad;
- Se debe retirar los bloques de piedra o cualquier otro material suelto o inestable cerca de la pared de la excavación, para reducir así el riesgo de caída de material;
- Si la estabilidad de las estructuras superficiales se ve afectada por las excavaciones, estas estructuras deben ser evaluadas antes de que el trabajo proceda;
- El personal no podrá seguir trabajando en excavaciones inundadas, o en aquellas donde haya una entrada constante de agua, salvo que se tomen precauciones para evitar los riesgos causados por la acumulación de agua;
- Los trabajadores deben protegerse a sí mismos contra la posibilidad de caída de material suelto (tierra, bloques de piedra, etc.) de las paredes de las excavaciones. El uso de cascos de seguridad es obligatorio;
- Las escaleras y rampas serán colocadas siempre en un número adecuado, como medida de seguridad para el ingreso y salida del personal;
- Los trabajadores deben pasar o permanecer debajo del material que está siendo removido por el equipo de excavación;
- Para evitar caídas dentro de la excavación en lugares donde haya circulación de personal, se instalará cercos de protección a una distancia mínima de 60 cm de la excavación;
- Por ningún solo motivo se depositará bloques de piedra o material removido de la excavación en los bancos de las zanjas o a una distancia menor a 1,5 m de estos bancos, de manera que este material no sobrecargue el suelo y afecte su estabilidad, constituyendo, en consecuencia, un riesgo a la estructura y al personal que trabaja en la excavación;
- El equipo mecánico de excavación será operado por personal calificado;
- Las excavadoras serán inspeccionadas regularmente por personal calificado.

7. Obras de concreto:

- Se suspenderá el bombeo a la primera señal de obstrucción como primera medida de precaución, puesto que la presión de descarga puede causar accidentes;
- Cuando se realice el vertido de concreto mediante el uso de un sistema de bombeo neumático o hidráulico, la tubería deberá estar adecuadamente fijada;
- Los trabajadores encargados del vertido y vibración de concreto están obligados a utilizar gafas de seguridad;
- Los vibradores de inmersión y placa serán equipados con doble aislamiento y los cables de conexión protegidos contra choques mecánicos y cortes del acero;
- Durante la fase de construcción de cimientos, cuando sea necesario trabajar en alturas por encima del 1,8 m sin barandas, andamios o dispositivos equivalentes, se debe suministrar a los trabajadores, cables de seguridad que estén anclados en un punto fijo o redes de seguridad para protegerlos de caídas;

- Cuando sea necesario, se proporcionará pasarelas suspendidas para facilitar el movimiento del trabajador donde se estén ejecutando obras de concreto;
- El equipo de elevación de concreto (transporte y colocación) será revisado todos los días y cada tres meses recibirá un mantenimiento completo;
- Cuando se esté desmantelando moldes, se deberá aislar el área y dotarla de señalización y medidas adecuadas que impidan la caída libre de los moldes y se deberá implementar el apuntalamiento.

8. Trabajos en altura:

Para trabajos en alturas de 2 metros o más, se requiere el uso de andamios con anillos de seguridad de cuerpo entero para anclar el cable de vida. Se adoptarán los siguientes requerimientos durante el armado de estas estructuras:

- El andamio será montado por personas aptas;
- Los andamios contarán con tablas de resguardo y protecciones para el cuerpo;
- El piso de trabajo de los andamios tendrá revestimiento antideslizante completo y el piso deberá estar nivelado y fijo (bloqueado);
- Los pisos de trabajo de los andamios estarán libres y sin trabas, sin acumulaciones de materiales (sólo para su uso inmediato). Se prohíbe el uso de escaleras de mano u otros métodos para llegar a lugares más altos;
- El trabajo en andamios será interrumpido por completo durante las inclemencias del tiempo, tales como fuertes lluvias y vientos;
- El uso de andamios móviles se limita a las superficies planas y estables;
- Las ruedas de los andamios móviles tendrán sistemas de bloqueo para evitar que se muevan accidentalmente;
- Las ruedas de los andamios móviles resistirán al menos una vez y media el peso promedio del andamio cargado;
- El andamio móvil deberá ser inferior a 4 veces la dimensión más pequeña de su base;
- El andamio móvil permanecerá bloqueado siempre, salvo en el momento en que se deba mover. Durante el movimiento, nadie debería estar sobre el andamio;
- El andamio apoyado sobre caballetes tendrá una altura menor que 2,0 m con un ancho igual o mayor que 90 cm.

9. Tala de árboles:

La tala de árboles será controlada y monitoreada por personas calificadas, puesto que a menudo será necesario que la tala se produzca en la dirección opuesta a la inclinación natural del tronco del árbol, lo que requiere planificación. Se cumplirán las siguientes normas de seguridad:

- Sólo un número mínimo de trabajadores necesarios para proceder con la tala, permanecerán dentro de un radio igual a la altura del árbol;
- Dos grupos no podrán talar árboles en la misma zona cuando los árboles cortados por un grupo suponen un riesgo para las personas que trabajan en el otro. La distancia mínima entre grupos será de 120 metros;
- Siempre habrá al menos un trabajador a cierta distancia observando a los taladores, para que pueda avisarles cuando el árbol comienza a caer. Se acordará previamente una señal, de preferencia un fuerte silbido. Cuando los taladores escuchen esta señal, deberán dejar

la zona de inmediato, con sus herramientas, si es posible, y desplazarse a otro punto previamente seleccionado alejado del área que pueda alcanzar la caída del árbol;

- Los trabajadores que talen árboles utilizarán siempre cascos de protección.

Debe impedirse por todos los medios que los árboles caigan sobre cables de alta tensión. Sin embargo, si un accidente de esta naturaleza se produce, se solicitará el corte de energía de inmediato. Sólo después de haber recibido confirmación de que ya no hay ningún peligro, se puede sacar el árbol de los cables.

10. Trabajo con riesgo eléctrico:

- Los trabajos con electricidad serán realizados por profesionales capacitados/aptos que posean formación específica y cuenten con los Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados (la capacitación técnica en electricidad deberá incluir apagado de incendios, primeros auxilios con énfasis en masaje cardíaco y reanimación cardiopulmonar);
- El Contratista conservará un registro actualizado del personal capacitado/apto para trabajos en instalaciones eléctricas;
- En lugares donde se realicen trabajos para instalaciones eléctricas, se deberá planificar Sistemas de Protección Colectiva a través del aislamiento físico de las áreas, la señalización y puesta a tierra temporal, a fin de garantizar la seguridad de los trabajadores de las inmediaciones;
- Los componentes de las instalaciones eléctricas, tales como condensadores o transformadores, deberán ubicarse en lugares bien ventilados e iluminados\adecuadamente;
- Los circuitos eléctricos deberán estar debidamente identificados;
- Las redes de distribución general y las cajas de distribución eléctrica deberán estar debidamente marcadas y permanecer bloqueadas;
- Se deben tomar medidas especiales de seguridad para los trabajos en circuitos cerca de otros circuitos con voltajes diferentes. Se debe identificar el voltaje de las tomas de corriente;
- Las máquinas y equipos electrónicos móviles deben ser encendidos sólo mediante conectores macho y hembra;
- Los cables eléctricos alimentados por transformador de seguridad o por tensión eléctrica igual o superior a 24 V, no deben ser utilizados para los trabajos de mantenimiento eléctrico en lugares húmedos o mojados;
- Los motores eléctricos deben tener un dispositivo de apagado automático cuando su funcionamiento irregular represente un riesgo inminente de accidente;
- Si una grúa u otro equipo se une a un cable de alta tensión, el operador permanecerá en la máquina para evitar ser electrocutado. Sólo después de que se confirme el corte de corriente, el operador podrá salir de la máquina o equipo;
- El resto de trabajadores permanecerá a una distancia mínima de tres metros, bajo las condiciones anteriores.

11. Trabajos en agua

Las obras de agua corresponden a actividades cerca del agua; en contacto con el agua; y actividades sumergidas (buceo).

Actividades cerca del agua

Cuando las obras se realizan con proximidad inmediata de una superficie de agua, se deben tomar las medidas apropiadas para:

- Evitar que los trabajadores caigan al agua, como guarda cuerpos de protección, una línea de vida con cinturón de seguridad, mamparos / barreras protectoras contra caídas y otros;
- Salvar a cualquier trabajador en peligro de ahogarse, proporcionando chalecos salvavidas, flotador y cable de deriva flotante;
- Proporcionar medios de transporte seguros y suficientes. Aquí, se consideran lanchas rápidas, botes, balsas y otros vehículos con dispositivos de seguridad para evitar que los trabajadores caigan al agua.

Actividades en contacto con el agua

- Eventualmente, puede ser necesario trabajar en contacto con el agua, ya sea en flotación o en áreas inundadas. Para este fin, el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar ahogamientos y contacto con humedad capaz de dañar la salud del trabajador.

Actividades sumergidas

Los trabajos sumergidos pueden incluir actividades de inspección, limpieza, montaje / instalación, soldadura y corte. Por lo tanto, se deben cumplir las siguientes pautas:

- El Contratista debe desarrollar un procedimiento específico para el trabajo sumergido, así como prever y describir las directrices para situaciones de emergencia en su Plan de Respuesta de Emergencias;
- Las actividades subacuáticas deben ser planificadas y precedidas por la autorización del Contratista;
- El equipo de trabajo debe estar capacitado y autorizado (autorización válida) para realizar el buceo;
- Los trabajadores deben someterse a exámenes y pruebas médicas para evaluar su aptitud antes de comenzar a trabajar y periódicamente, según lo requiera la medicina del trabajo;
- Se debe proporcionar personal mínimo para cada tipo de trabajo;
- Las particularidades de las actividades deben incluirse en un análisis de riesgo específico;
- Se debe adoptar un sistema de comunicación efectivo, así como la necesidad de verificar un sistema de cámaras;
- La entrada y salida de buzos en el agua siempre se facilitará con el uso de cestas, plataformas a nivel del agua o escaleras rígidas;
- Los descensos y retornos, además de las complicaciones, deben registrarse como histórico;
- El tiempo de buceo debe planificarse teniendo en cuenta la profundidad, así como el tiempo de descompresión;
- Los buceos profesionales deben contar con el apoyo de una cámara hiperbárica instalada y regulada adecuadamente en el lugar de uso para situaciones de emergencia, incluida la asistencia médica (incluso si es remota) en el tratamiento de emergencias;
- El equipo de buceo debe ser adecuado para las actividades a realizar y certificar, siempre que la legislación lo requiera.

12. Trabajo embarcado

El uso de embarcaciones para el trabajo, desplazamiento y transporte de materiales y suministros debe cumplir con las pautas legales, que deben incluir lo siguiente:

- La operación de los buques solo debe ser realizada por un profesional calificado y con experiencia;
- El Contratista debe proporcionar directrices en su Plan de Respuesta de Emergencias para rescatar al hombre al mar, barcos rotos y / o a la deriva, naufragio y colisión;
- El embarque y desembarque de los trabajadores debe ser consistente con el tipo de embarcación;
- Los asientos disponibles en botes deben acomodar la cantidad necesaria de personas, sin improvisación;
- Durante la navegación está prohibido quedarse en pie, caminar alrededor del bote o sacar miembros del cuerpo para fuera del bote;
- Hablar solo lo que sea necesario con el piloto / operador durante la navegación;
- En días lluviosos, usar impermeables provistos por el Contratista y bajar las cortinas instaladas en el techo del bote;
- En días de tormentas con fuertes vientos, truenos y relámpagos, finalizar el trabajo y encontrar un lugar seguro para refugiarse;
- En caso de un incidente, los trabajadores deben mantener la calma y seguir las instrucciones del piloto o persona capacitada, nunca abandonar el barco;
- Solo tomar lo que sea necesario para el trabajo, cuidando las pertenencias individuales para evitar caer al río o daños por líquidos;
- Los materiales y herramientas deben transportarse en lugares apropiados y separados de los trabajadores;
- Todos los residuos generados a bordo deben empacarse en una bolsa de plástico y eliminarse en lugares apropiados, no tirar basura en el río;
- El transporte de personas no autorizadas por el Contratista está prohibido;
- Todos a bordo deben usar un chaleco salvavidas;
- Usar protector solar en áreas al aire libre, buscando, si es posible, colocarse a la sombra;
- Durante la jornada laboral, se debe beber agua para hidratarse;
- Está prohibido transportar materiales de construcción en embarcaciones destinadas a llevar empleados;
- Está prohibido cocinar o producir fuego / chispas dentro de las embarcaciones para evitar la contaminación y / o explosiones. Si es necesario, atracar y moverse a un lugar seguro para las comidas;
- Después de que todos los empleados hayan abordado, el marinero, después de comprobar que todos llevan puesto el chaleco salvavidas y están sentados, desata el barco y comienza a moverlo;
- El marinero debe aconsejar a todos los usuarios sobre la prohibición de colocar extremidades y partes del cuerpo fuera del barco (sus manos no deben colocarse en los bordes del barco, pudiendo ser golpeadas y / o presionadas por otro objeto y barco).

Capacitación en seguridad ocupacional

La capacitación relacionada con el cumplimiento de los PTS será responsabilidad continua del Contratista durante todo el periodo de construcción. Por lo tanto, el Contratista contará con

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	478

inspectores de salud y seguridad en número compatible con el tamaño de la mano de obra de construcción.

Durante el proceso de admisión, todos los trabajadores recibirán capacitación en salud y seguridad sobre los PTS y otros requisitos de salud y seguridad.

Durante la construcción, todos los trabajadores en los frentes de trabajo recibirán orientaciones semanalmente de por lo menos 15 minutos de duración. De ocurrir accidentes o se estimen como demasiado frecuentes las observaciones de cumplimiento de salud y seguridad, el Equipo de UEPFRE puede requerir que el Contratista intensifique la capacitación.

La capacitación en salud y seguridad a cargo del Contratista será detallada en el PISS, que especificará los contenidos, grupos objetivo, frecuencia y formas de evaluación para cada tipo de capacitación a aplicarse. Incluirá como mínimo los siguientes módulos:

- Capacitación de inducción
- Primeros auxilios
- Animales venenosos
- Uso de equipos de protección personal
- Procedimientos de Trabajo Seguro
- Charlas diarias de seguridad

Supervisión de seguridad ocupacional

Las medidas previamente descritas serán el objetivo de dos tipos de supervisión: (i) la supervisión a través de inspecciones en salud y seguridad a cargo del Contratista (auto monitoreo), y (ii) supervisión por parte del Equipo de UEPFRE.

La supervisión de salud y seguridad a cargo del Equipo de UEPFRE incluirá las siguientes actividades:

- Manejo de no conformidades
- Investigación de accidentes
- Estadísticas de accidentes

Manejo de no conformidades

Se implementará un procedimiento que responda a todas las Notificaciones de no conformidad emitidas por el Equipo de UEPFRE con relación al incumplimiento de algún aspecto en el PISS. Este procedimiento será detallado en el PISS y deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- Plan de Acción Correctiva, que detallará las acciones/medidas a adoptarse para corregir los problemas, señalará a las personas responsables de cada acción, especificará la evidencia a presentarse para demostrar el cumplimiento y el periodo de tiempo para cada acción;
- Notificación de cumplimiento, que es el documento a ser enviado al Equipo de UEPFRE informando la conclusión del Plan de Acción Correctiva y adjuntando la evidencia correspondiente.

El procedimiento de manejo de no conformidades se aplicará también en el caso de incumplimientos debido a las actividades de los subcontratistas.

Investigaciones de accidentes

Todos los accidentes serán metódicamente investigados y las investigaciones serán coordinadas por el Ingeniero de Salud y Seguridad responsable del frente de construcción en el que ocurrió el accidente, bajo la supervisión del Gerente de Salud y Seguridad. El médico responsable de la salud ocupacional y el ingeniero de construcción responsable del frente de trabajo también participarán. El médico será responsable también de emitir el Reporte de Accidentes.

Los reportes de accidentes industriales o víctimas fatales serán reportados a la Secretaría de Estado de Trabajo. Todos los accidentes serán investigados y documentados, con la siguiente información como mínimo.

- Lesión personal
- Nombre de la persona involucrada
- Nombre de la lesión
- Lugar de la lesión
- Descripción del accidente
- Tipo de accidente
- Motivo del accidente
- Medidas correctivas (según lo justificado)

Los resultados de la investigación de accidentes serán registrados en formatos definidos en el PISS. Los resultados concluirán si la causa del accidente estuvo vinculada con el incumplimiento del PTS por parte del trabajador o con la deficiencia del PTS, que no predijo un cierto aspecto de los riesgos de la actividad. Las acciones correctivas serán planificadas de acuerdo a esta conclusión.

Estadísticas de accidentes

Las estadísticas de accidentes del proyecto serán actualizadas permanentemente por el Gerente de Salud y Seguridad del Contratista.

El Equipo de UEPFRE establecerá los Indicadores clave de desempeño con relación a salud y seguridad, como parte de la medida *Supervisión de la construcción* del Programa de Gestión Ambiental.

Gestión de salud del trabajador

El manejo de salud del trabajador incluye:

- Realizar exámenes médicos requeridos por ley u otros al momento de la admisión, periódicamente, después de regresar a trabajar (ausencia superior a 15 días), al momento de cambios de funciones y al momento de despido;
- Monitorear grupos de trabajadores sujetos a riesgos de salud específicos;

- Elaboración y custodia de los registros de salud de los trabajadores;
- Solicitar reubicación o despidos de trabajadores cuando sea necesario por razones médicas y emitir notificaciones de accidentes de trabajo;
- Mantener el equipo, materiales y personal capaz de administrar primeros auxilios;
- Establecer acuerdos con hospitales y otras instituciones médicas que puedan atender a los trabajadores que requieran asistencia adicional.

6. Indicadores de Efectividad

Este Programa utilizará los siguientes indicadores:

- Número de accidentes con licencia;
- Número de accidentes sin licencia;
- Número de accidentes con atención ambulatoria simple;
- Número de accidentes mayores;
- Número de casos de enfermedades relacionadas con el trabajo;
- Número de casos de enfermedades infecciosas entre trabajadores;
- Número de notificaciones de no conformidades derivadas del incumplimiento de cualquiera de los PTS.

7. Reportes y Documentación

El Contratista preparará mensualmente informes de salud y seguridad en el trabajo para presentarlos al Equipo de UEPFRE.

Los informes enumerarán todas las empresas subcontratistas que operan en los frentes de construcción y campamentos, especificando el número respectivo de trabajadores y las actividades realizadas o bajo su responsabilidad.

Se presentará información / evidencia de los indicadores de efectividad listados en la sección anterior para el período.

8. Cronograma de Ejecución

El Programa debe ser efectivo desde las primeras etapas de implementación (limpieza de las áreas de intervención) para que se implementen acciones preventivas o medidas de control. Estos deben mantenerse durante todo el período de construcción, a fin de minimizar el riesgo de accidentes y garantizar la salud laboral de las personas.

7.12

P.12 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Obras

1. Justificación del Plan

El Plan de Control Ambiental de la Construcción proporciona procedimientos para mitigar o prevenir impactos durante la construcción del proyecto. Sin embargo, pueden surgir situaciones de emergencia en las que el Contratista (durante la fase de construcción) debe estar preparado para actuar rápidamente. El Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Obras minimizará

las consecuencias ambientales de cualquier escenario accidental a través de una acción de emergencia rápida y efectiva.

2. Objetivos Principales

El objetivo del Plan de Respuesta a Emergencias es el establecimiento de procedimientos técnicos y administrativos para acciones inmediatas, disciplinadas y eficientes, mediante el uso de mano de obra capacitada y equipo y materiales apropiados para ser aplicados en cualquier situación de emergencia. El objetivo principal es, en caso de accidente, obtener una acción rápida y efectiva dirigida a preservar vidas, prevenir o minimizar la destrucción del proyecto, protegiendo a las comunidades vecinas y el medio ambiente de la región.

El objetivo de este Plan también es comunicar a todos los involucrados sobre accidentes operacionales y la liberación accidental de contaminantes, así como las ocurrencias que pueden poner en peligro a la población y el medio ambiente.

3. Legislación Aplicable

- Ley N° 147/2002, sobre Gestión de Riesgos;
- Decreto N° 1090/2004, que crea la Oficina Presidencial de Tecnología de la Información y Comunicación (OPTIC);
- Ley N° 63/2017, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana;
- Ley N° 184/2017, que establece el Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1.

Procedimientos MOPC:

El MOPC adopta toda la legislación dominicana relacionada con la gestión de emergencias y las directrices de salvaguardia del BID.

4. Responsabilidades

Los responsables de la ejecución del Plan de Respuesta a Emergencias en la fase de construcción es el Contratista, bajo la supervisión del MOPC.

5. Metodología de Implementación

Este Plan de Respuesta a Emergencias incluye:

- Descripción de las hipótesis de emergencia consideradas;
- Los órganos a ser involucrados según el tipo de situación;
- La secuencia lógica de acciones a implementar en cada caso;
- El equipo y los recursos materiales y técnicos en los que deben confiar el Contratista, los subcontratistas, y el MOPC para apoyar acciones de emergencia;
- La delimitación de responsabilidades.

Las hipótesis accidentales consideradas en la construcción son:

- Deslizamiento de tierra con sedimentación de cursos de agua e impacto en vegetación;
- Derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua;
- Incendios / explosiones.

Para cada situación se desarrollaron Planes de Acción de Emergencia, que se presentan a continuación, que cubren los diferentes escenarios previstos para cada tipo de accidente/emergencia y los procedimientos mínimos para combatir cada hipótesis considerada, incluyendo los siguientes pasos en todos los casos:

- Evaluación previa;
- Análisis de gravedad de accidentes;
- Selección del procedimiento a adoptar;
- Secuencia de activación: formas de comunicación;
- Medidas de estabilización y control de accidentes;
- Medidas correctivas según corresponda;
- Monitoreo de recuperación / estabilización.

Los órganos a activar varían según la hipótesis considerada. Sin embargo, dependiendo de las hipótesis accidentales consideradas, se incluirán las siguientes entidades, órganos o elementos intervinientes:

- MOPC;
- Contratista y subcontratistas;
- Consejo Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad;
- Organización municipal de emergencia;
- Cuerpo de Bomberos;
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Organismos de gestión de áreas protegidas;
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI);
- Corporación de Acueductos y Alcantarillados de la Línea Noroeste - CORAALINO;
- Hospital y primeros auxilios;
- Policía de carretera.

El Plan de Respuesta a Emergencias se implementará a través de las siguientes dos medidas, de responsabilidad del Contratista durante los trabajos de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo.

Plan de Acción de Emergencia en caso de Deslizamiento de tierra con sedimentación de cursos de agua e impacto en vegetación

El presente Plan de Acción de Emergencia tiene como objetivo definir las acciones para atender los eventos accidentales que involucran deslizamientos de tierra con sedimentación de cursos de agua e impacto en vegetación.

Recursos necesarios para abordar la hipótesis accidental contemplada

- Plástico o lona para la cubrir el deslizamiento, y los fijadores respectivos;
- Bolsas de polipropileno para la formación de diques u otros dispositivos de contención de erosión;
- Palas y carretillas;
- Excavadoras;
- Cargadoras retroexcavadoras;
- Camiones volquete;
- Equipo de señalización (conos, cintas, cercas de plástico);
- Equipo de rescate de víctimas (camilla, primeros auxilios, etc.).

Órganos a activar

- MOPC;
- Contratista y subcontratistas;
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Organismos de gestión de áreas protegidas, en caso de que el evento accidental esté cerca o ponga en riesgo alguna Área Protegida;
- Corporación de Acueductos y Alcantarillados de la Línea Noroeste – CORAALINO.

Procedimientos de combate a emergencia

Este Plan de Acción de Emergencia se implementará con el apoyo de los sistemas de comunicaciones existentes en los frentes y campamento de construcción. Cualquier situación que represente un riesgo inminente, así como cualquier evento accidental contemplado en este Plan, se comunicará de inmediato a la persona responsable del campamento o frente de construcción, lo que activará al Coordinador de Emergencias.

Los procedimientos a adoptar en el caso de Deslizamiento de tierra con sedimentación de cursos de agua e impacto en vegetación son:

1. Después de identificar el deslizamiento, el responsable por el frente de trabajo aislará el área y prohibirá el acceso;
2. Comunicación con el Coordinador de Emergencias con una descripción del tamaño y la gravedad de la situación;
3. Comunicación al Equipo de UEPFRE;
4. Inspección del área para identificar riesgos preliminares inminentes de otros deslizamientos de tierra;
5. Verificación de áreas ocupadas río abajo en riesgo de ser afectadas;
6. Proporcionar el rescate de la fauna afectada, cuando corresponda;
7. Verificación de las dimensiones del deslizamiento de tierra y daños a la vegetación y al curso de agua alcanzado;
8. Si la vegetación ha sido afectada, informar el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
9. Inspección técnica de un profesional calificado (geólogo o ingeniero geotécnico), para evaluar el riesgo de agravamiento por deslizamiento;

10. Estabilización de emergencia (temporal) de áreas inestables (lonas, sacos, otras medidas);
11. Después de la liberación de las áreas, estabilización definitiva, remoción del material transportado y limpieza de los cursos de agua afectados por el deslizamiento;
12. Si es necesario, recomposición de la vegetación afectada.

Plan de Acción de Emergencia en caso de Derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua y sobre el suelo

El presente Plan de Acción de Emergencia tiene como objetivo definir acciones para responder a eventos accidentales que impliquen la fuga de productos peligrosos en los cursos de agua y en el suelo durante las actividades de construcción.

Recursos necesarios para abordar la hipótesis accidental contemplada

- Barreras de contención;
- Absorbentes industriales;
- Estopas para la recogida del combustible/aceite;
- Barriles para recibir combustible/aceite recogido o tierra contaminada;
- Espuma absorbente para fugas de combustible y / o lubricante en cantidad suficiente.

Órganos a activar

- MOPC;
- Contratista y subcontratistas;
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Organismos de gestión de áreas protegidas, en caso de que el evento accidental esté cerca o ponga en riesgo alguna Área Protegida;
- Corporación de Acueductos y Alcantarillados de la Línea Noroeste – CORAALINO.

Procedimientos de combate a emergencia

Este Plan de Acción de Emergencia se implementará con el apoyo de los sistemas de comunicaciones existentes en los frentes y campamento de construcción. Todas las fugas de combustibles y / o productos peligrosos serán reportadas inmediatamente a la persona responsable del campamento o frente de construcción, lo que activará al Coordinador de Emergencias.

Los procedimientos a adoptar en el caso de Derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua y sobre el suelo son:

1. Paralización inmediata de las actividades que dieron lugar a la fuga, según corresponda (bombeo, descarga, otros);
2. Eliminación de todas las fuentes de ignición cercanas (apagar vehículos y equipos);
3. Identificación del punto de fuga y detención cuando sea posible (mangueras rotas, tanques, otros);
4. Después de las acciones iniciales anteriores, el responsable por el frente de trabajo aislará el área y prohibirá el acceso;

5. Identificación del producto derramado;
6. Comunicación con el coordinador de emergencias con una descripción del tamaño y la gravedad de la situación;
7. Activación del MOPC y el Cuerpo de Bomberos si es necesario;
8. Comunicación al Equipo de UEPFRE;
9. Activación del equipo de servicio capacitado y de la brigada de incendios;
10. Identificación de los puntos alcanzados por la fuga/derrame, incluyendo áreas de tierra y cuerpos de agua;
11. Después de evaluar la situación, el equipo capacitado, equipado con el EPP necesario, llevará a cabo las medidas pertinentes;
12. Implementación de medidas de contención seguidas de la absorción y colocación de los productos derramados en tambores u otros dispositivos.
13. Implementación de medidas de contención con barreras flotantes, seguidas de procedimientos de absorción (o succión de bombeo).
14. Cuando la fuga alcanza los márgenes de los cuerpos de agua, se identificará el índice de sensibilidad, el tipo de margen afectado y las posibles consecuencias de la contaminación.
15. Implementación de procedimientos de remediación, incluido el raspado y el almacenamiento de suelos contaminados y la limpieza de los márgenes alcanzados mediante la aplicación de absorbentes industriales y otras medidas que el fabricante del producto derramado pueda indicar.
16. En caso de que la fuga/derrame llegue al suelo, se aplicarán los absorbentes industriales en el área de la fuga/derrame;
17. Todos los absorbentes y tierra contaminada deben empacarse en barriles apropiados y luego enviarse a empresas de tratamiento, reciclaje o eliminación.

Plan de acción de emergencia para incendios / explosiones

El presente Plan de Acción de Emergencia tiene como objetivo definir acciones secuenciales para responder a eventos accidentales que involucran incendios en las áreas del proyecto, seguidos explosión o que lleguen a los bosques circundantes.

Recursos necesarios para abordar la hipótesis accidental contemplada

- Extintores en número y tipo suficiente para el combate inicial de incendios;
- Camión cisterna o tanque de agua remolcable;
- Tractor para hacer cortafuegos de emergencia.
- Sirenas de advertencia de incendios;
- EPP específico: guantes, casco, respirador, gafas de seguridad para productos químicos;

Órganos a activar

- MOPC;
- Contratista y subcontratistas;
- Consejo Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad;
- Organización municipal de emergencia;
- Cuerpo de Bomberos;
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

- Hospital y primeros auxilios;
- Policía de carretera.

Procedimientos de combate a emergencia

Este Plan de Acción de Emergencia se implementará con el apoyo de los sistemas de comunicaciones existentes en los frentes y campamento de construcción. Todos los incendios serán reportados inmediatamente a la persona responsable del campamento o frente de construcción, lo que activará al Coordinador de Emergencias.

Los procedimientos a adoptar en el caso de incendios / explosiones son:

1. Al identificar el incendio, comunicación al Coordinador de emergencias con una descripción del tamaño y la gravedad de la situación;
2. Activación del cuerpo de bomberos y de la brigada de incendios del Contratista (en la fase de construcción);
3. Retiro de víctimas;
4. Aislamiento del área en un radio mínimo de 300 (metros) si hay una explosión, permaneciendo cerca del lugar solo los miembros de los equipos de servicio;
5. Accionamiento de atención médica de emergencia según la naturaleza de las lesiones;
6. Traslado a la ubicación del camión de agua y del tractor para implantación de cortafuegos;
7. Combate inicial con agua y uso de amortiguadores manuales;
8. Enfriamiento (lateralmente con agua) de equipos expuestos a las llamas, incluso después de extinguir el fuego;
9. Ejecución del cortafuego de emergencia alrededor del área incendiada utilizando el tractor, donde la topografía lo permite;
10. Monitoreo de situaciones de reactivación de braseros;
11. Eliminación de materiales inflamables cercanos que puedan verse afectados por el fuego;
12. En caso de incendio con afectación de áreas de bosque, informar al MOPC.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores de este Plan son:

- Número de trabajadores capacitados para realizar actividades de atención de emergencia;
- Número de emergencias controladas, considerando los siguientes aspectos: extensión del daño, aplicabilidad de los procedimientos, tiempo de respuesta y eficiencia de los trabajadores involucrados en la acción;
- Evidencia de la preparación del Informe de Incidentes Ambientales - IIA por cada evento accidental ocurrido.

7. Reportes y Documentación

Para cada evento accidental se preparará el Informe de Incidentes Ambientales - IIA, que deberá contener al menos la siguiente información:

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	487

- Identificación del incidente;
- Fecha, hora y día de la semana del incidente;
- Lugar del incidente;
- Descripción de la participación de terceros;
- Víctimas, incluidos los nombres y el lugar de asistencia;
- Áreas afectadas, discriminando zonas de protección de fuentes de agua, bosques adyacentes, etc.;
- Estructuras afectadas;
- Equipo utilizado en la asistencia;
- Causa(s), discriminando entre:
 - Natural / inducida;
 - Falla del equipo;
 - Falla humana;
 - Falla en las estructuras de contención;
 - Falla de las instalaciones;
 - Otro (especificar).
- Personal involucrado en la asistencia:
 - Interno: miembros de la brigada de incendio, ingeniero y técnico de seguridad laboral, y otros;
 - Externo: Cuerpo de bomberos, técnicos de la CORAALINO, policía ambiental y de carretera, etc.
- Información adicional del informe:
 - Descripción del accidente o incidente, incluidos los tipos de error humano y otros datos para su mejor comprensión;
 - Disposiciones / consecuencias, informando brevemente las acciones tomadas para neutralizar el daño a la seguridad y al medio ambiente;
 - Información sobre la divulgación del accidente / incidente (si fue de conocimiento público);
 - Medidas preventivas necesarias para prevenir incidentes similares.
- Información sobre el responsable del informe.

El IIA será preparado por la Gerencia Ambiental del Contratista y enviado al Equipo UEPFRE.

8. Cronograma de Ejecución

El Plan de Respuesta a Emergencias comenzará con el inicio de las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, y se aplicará durante todo el período de construcción, incluido el período de desactivación de los frentes de trabajo.

7.13

P.13 - Programa de Monitoreo de la Actividad Pesquera y de Apoyo a la Pesca Artesanal

1. Justificación del Programa

Como se verificó en el análisis de impactos (**Capítulo 6.0**), se espera que las obras realizadas dentro del agua, como la construcción de la estructura del nuevo muelle (celdas circulares), causen cambios en la calidad del agua, con el consiguiente impacto en los peces.

También en la fase operativa, se espera un aumento del tráfico de buques en la Bahía de Manzanillo, lo que puede entrar en conflicto con las rutas de las embarcaciones de pescadores artesanales. Además, el mayor número de buques aumenta el riesgo de accidentes con fugas de combustible y también puede introducir especies invasoras o exóticas mediante la eliminación del agua de lastre, lo que también interfiere con la calidad del agua y la biota acuática en la Bahía.

Como hay actividad pesquera en la Bahía, es necesario monitorear los datos de pesca por un período, para verificar los efectos del proyecto en esta actividad que representa el medio de vida para una porción de la población de Pepillo Salcedo.

En cualquier caso, se propone implementar medidas para apoyar a los pescadores.

2. Objetivos Principales

Complementariamente al diagnóstico realizado para el EIAS, el programa tendrá como objetivos:

- Recoger más información sobre la actividad pesquera artesanal y de subsistencia en el área estudiada, relacionada con el esfuerzo pesquero, principales locales utilizados para pesca y métodos de pesca empleados, composición específica de las capturas, cantidad capturada por especie, valor económico y social del recurso pesquero utilizado por los habitantes de la región;
- Identificar y monitorear los posibles efectos ambientales y sociales en la actividad pesquera generados por la implementación y operación del proyecto;
- Examinar e informar el conocimiento etnobiológico de los pescadores y sus concepciones sobre el medio ambiente y la pesca;
- Implementar medidas para mejorar las actividades de pesca artesanal en la Bahía de Manzanillo y para apoyar su desarrollo económico.

3. Regulaciones Aplicables

Nacional

- Ley N° 5.914/1962, Ley de Pesca;
- Decreto N° 2099/1984, que prohíbe la pesca durante la época de desove de las especies de peces pertenecientes a la familia Serranidae (meros);
- Ley N° 319/1997 y Ley N° 200/1999, que conciernen a la protección de espacios marinos;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Decreto N° 1193/2000, que prohíbe el uso de atarrayas de mano cuyo ojo de malla sea menor de 25 milímetros, así como el uso de redes de enmalle para camarón cuyo ojo de malla sea menor de 45 milímetros;
- Decreto N° 1111/2001, que reglamenta el pago de cuotas por actividades pesqueras y crea el registro nacional de pescadores;
- Decreto N° 752/2001, en el que se establece veda a la captura de Tortugas Marinas por 10 años;
- Decreto N° 23/2002, que crea la Dirección de Pesca de la Marina de Guerra;
- Ley N° 307/2004, que crea el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA);

- Decreto N° 833/2005, en el que se establece una veda estacional para la captura del lambí (*Strombus gigas*).

Internacional

Política Operativa 703 del Banco Interamericano de Desarrollo, que establece la necesidad de identificar los impactos socio ambientales negativos y establecer las medidas de mitigación correspondientes.

4. Responsabilidades

La responsable de este programa en la fase de construcción es del MOPC, pudiendo contar con la participación de instituciones de enseñanza y / o pesquisa que operan en la región e involucrando las asociaciones de pescadores y habitantes de Manzanillo el proceso.

MOPC y APORDOM implementarán en conjunto las medidas de apoyo a los pescadores artesanales.

En la fase de operación, APORDOM llevará a cabo el monitoreo, así como cualquier medida de apoyo adicional que indiquen los resultados del monitoreo.

5. Metodología de Implementación

Medidas de monitoreo de la actividad pesquera

La caracterización de la actividad pesquera, sus variaciones espacio-temporales y su importancia socioeconómica en el área de influencia del proyecto requiere la recolección de datos con la ayuda de cuestionarios semiestructurados, cubriendo las siguientes variables:

- Producción total y específica;
- Composición y diversidad de las capturas totales por dispositivo de pesca;
- Tipos de equipos de pesca;
- Tipos de embarcaciones utilizadas para transportar pescado;
- Lugares utilizados para pesca en la Bahía, períodos de pesca y hábitats;
- Información sobre comercialización del pescado;
- Costos operacionales para la pesca en la región.

Es importante que se desarrollen dos modelos diferentes de entrevistas, uno para pescadores artesanales y otro para los comerciales.

Los puntos de desembarque de pescadores deben ser acompañados semanalmente durante las obras y mensualmente durante la operación del Puerto, por recolector de datos entrenado, que será responsable de completar formulario y tomar los datos biométricos de los especímenes desembarcados (longitud y peso estándar). Se deben incluir datos cuantitativos y cualitativos en todas las evaluaciones de desembarque.

A cada semana durante las obras y a cada mes durante la operación, una muestra de los ejemplares desembarcados debe tener su longitud estándar (en cm) medida (biometría), para evaluar el tamaño promedio de las muestras.

Los recolectores de datos deben seleccionarse en la región y deben recibir capacitación específica sobre el sistema de monitoreo del desembarque pesquero, variables categóricas, registro de embarcaciones y formas de acercarse y almacenar los datos monitoreados. La capacitación debe llevarse a cabo cada 3 años para el reciclaje y para la formación de nuevos muestreadores.

Además de los registros semanales/mensuales, debe llevarse a cabo la identificación y calificación de los pescadores actuantes en los diferentes puntos, así como la caracterización de la flota pesquera activa en la región.

Además, con la ayuda de cuestionarios aplicados a los propietarios de embarcaciones, se debe caracterizar cada embarcación pesquera (nombre del propietario, características físicas, capacidad de carga, etc.).

Con la información de los lugares utilizados actualmente para la pesca (los resultados preliminares indican que los pescadores utilizan sólo una zona cerca del límite del AID y tres otros locales en el AI o fuera de la misma), además de las áreas indicadas en el Manual de Pesca a ser publicado por el CODOPESCA, se elaborará un Mapa de Zonificación de la Bahía, con áreas de restricción para la pesca, utilizadas por el Puerto, y áreas de restricción para los buques cargueros, utilizadas para la actividad de pesca.

El registro inicial de los pescadores se puede hacer con el apoyo de las asociaciones de pescadores, utilizando como apoyo la línea de base y el mapeo de partes interesadas del EIAS. Este registro debe actualizarse constantemente en reuniones con pescadores y en actividades de las asociaciones.

Los formularios completados por los muestreadores deben ser recogidos periódicamente por el responsable del Programa, quien debería, en esta oportunidad, aclarar cualquier duda o inconsistencia encontrada en los datos.

Los datos obtenidos deben permitir el registro de la captura por unidad de esfuerzo en kg/pescador/día, para permitir la comparabilidad de los resultados. El registro del esfuerzo de captura también es esencial para el análisis de qué variables están interfiriendo en el total capturado por mes o por año. Los datos obtenidos deben almacenarse en una base de datos.

Los registros de desembarques realizados por las asociaciones de pescadores también deben ser monitoreados, así como los cambios en el número de miembros.

Específicamente con la comunidad pesquera, se realizará la caracterización de la actividad pesquera en la localidad, con el objetivo de obtener información sobre el consumo y comercialización de pescado, el esfuerzo pesquero, las variaciones en la actividad y su importancia económica para las familias.

Para la recolección de esta información se seleccionarán algunos pescadores para el monitoreo, que debería durar toda la fase de construcción y durante los 3 primeros años de operación.

El monitoreo se realizará mediante la aplicación de entrevistas con la muestra de pescadores, utilizando cuestionario semiestructurado que puede ser el mismo aplicado durante la línea de base del EIAS. Se realizará una primera entrevista antes del inicio de las obras, y a cada tres meses durante la construcción. En los primeros 3 años de operación, se realizarán entrevistas cada seis meses.

La información obtenida debe estar organizada para responder qué modificaciones observadas están relacionadas con el proyecto en sus diferentes fases.

Medidas de apoyo a la pesca artesanal

Para apoyar a los pescadores artesanales en Bahía de Manzanillo, se propone detallar e implementar las siguientes medidas:

- Desarrollar actividades de apoyo a la comercialización;
- Apoyo con infraestructura de conservación de pescado (planta de hielo y/o camión frigorífico);
- Implementación de programas de capacitación;
- Implementación de un programa de tecnificación para la flota pesquera;
- Otros.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores de este Programa son:

- Cantidad de muestreadores capacitados;
- Monitoreo del desembarque en la periodicidad programada;
- Realización de las entrevistas en la periodicidad programada;
- Cantidad pescada por especie;
- Seguimiento de las actividades de apoyo a los pescadores artesanales, a través de preguntas específicas a ser añadidas al cuestionario de entrevistas de este Programa.

7. Reportes y Documentación

Se prepararán informes analíticos trimestrales durante las obras, con los resultados de las entrevistas y del monitoreo semanal del desembarque pesquero, incluyendo resultados de las medidas de apoyo a los pescadores artesanales. Estos informes serán semestrales en la fase de operación, consolidando los resultados de las entrevistas semestrales y del monitoreo mensual del desembarque.

8. Cronograma de Ejecución

El programa se llevará a cabo durante la fase de construcción, con seguimiento semanal de las actividades de desembarque pesquero y con entrevistas trimestrales con la muestra de pescadores.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	492

Las medidas de apoyo a los pescadores artesanales se implementarán independientemente de los resultados obtenidos del monitoreo de la actividad pesquera. Por lo tanto, deberían comenzar a implementarse poco después del inicio de la operación, de modo que sus efectos puedan medirse en los 3 primeros años de operación, que es el plazo que se propone para la continuidad del Programa en la fase de operación. Si los resultados de las medidas de apoyo indican cambios que requieren la definición de medidas adicionales de apoyo para los pescadores, la duración del programa puede extenderse.

7.14

P.14 - Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación

1. Justificación del Programa

El programa se justifica por la necesidad de gestionar los posibles impactos ambientales asociados con la fase de operación del Puerto de Manzanillo. Además, se prevé la continuidad de medidas establecidas en los programas de la fase de construcción, que tendrán continuidad en la fase de operación, como la recuperación de áreas degradadas y la recomposición de la cobertura vegetal, además de medidas de monitoreo de ruido de operación.

2. Objetivos Principales

El objetivo principal de este Programa es gestionar las acciones potencialmente impactantes que surgen de la fase de operación del proyecto en componentes ambientales.

Los objetivos específicos son:

- Estandarizar los criterios y procedimientos metodológicos que se aplicarán en el proceso de control de los aspectos ambientales de la operación;
- Monitorear y gestionar los impactos y / o riesgos ambientales y controlar sus acciones o actividades;
- Contratar y capacitar trabajadores en la fase de operación, buscando incluir personas de la región entre los contratados;
- En coordinación con la gestión de la operación de las carreteras que forman parte del Componente 2 del Programa, asegurar la implementación y mantenimiento de señalización adecuada, dispositivos de control de velocidad y control de tráfico en los accesos al puerto, principalmente en el cruce de áreas pobladas;
- Gestionar el tráfico marítimo, respetando las zonas de exclusión. Gestionar los residuos generados en la fase de operación del proyecto, con el objetivo de reducir la cantidad de residuos generados y minimizar el riesgo de contaminación del suelo y cuerpos de agua por manipulación, tratamiento y eliminación inadecuados;
- Monitorear áreas donde la recuperación y / o restauración de vegetación ha tenido lugar dentro de la medida Recuperación de Áreas Degradadas por las Obras del Plan de Control Ambiental de la Construcción;
- Mantener operativo los canales de comunicación entre el MOPC y la población;
- Asegurar la planificación de las acciones que se aplicarán en cualquier situación de emergencia durante la operación.

3. Legislación Aplicable

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 05/2002, que crea el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales, la Nomenclatura Explicativa de Obras, Actividades y Proyectos y Establece los Procedimientos para la Tramitación del Permiso Ambiental de Instalaciones Existentes y de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Resolución N° 06/2004, que crea el reglamento del sistema de permisos y licencias ambientales, establece el procedimiento para la evaluación ambiental de instalaciones existentes, y crea el procedimiento de evaluación de impacto ambiental para proyectos nuevos y el Anexo 1 de proyectos que requieren entrar al proceso de evaluación de impacto ambiental por categorías según magnitud de impactos ambientales;
- Resolución N° 18/2007, que aprueba el reglamento para el control, vigilancia e inspección ambiental y la aplicación de sanciones administrativas, listado de ilícitos administrativos y manual de vigilancia e inspección;
- Resolución N° 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución N° 0011/2018, que dispone sobre el reporte de informes de cumplimiento ambiental (ICA);
- Convenio MARPOL 73/78- Anexo I: Reglas para Prevenir la Contaminación por Hidrocarburos;
- Convenio MARPOL 73/78- Anexo IV: Reglas para Prevenir la Contaminación por las Aguas Sucias de los Buques;
- Convenio MARPOL 73/78- Anexo V: Reglas para Prevenir la Contaminación por las Basuras de los Buques;
- IFC Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad. 30 de abril de 2007;
- IFC EHS Guidelines for Ports, Harbors, and Terminal. February 2, 2017.

Procedimientos del MOCP:

El MOCP adopta toda la legislación dominicana y las directrices de salvaguardia del BID aplicables.

4. Responsabilidades

El responsable de este programa es de APORDOM. El MOCP continuará el seguimiento de las medidas de Programas de la fase de construcción que continuarán en la fase de operación, en estrecha coordinación con APORDOM.

Algunas acciones que pueden extenderse a la fase de operación son de responsabilidad del Contratista, como la finalización de la recuperación de áreas degradadas por las obras.

5. Metodología de Implementación

5.1 Supervisión del Cumplimiento de Medidas de Planes y Programas que se Extienden para la Fase de Operación

Será responsabilidad del MOPC:

- Monitorear la ejecución de todas las campañas y otras actividades que forman parte de planes y programas ambientales y sociales de la fase de operación;
- Supervisar el trabajo de empresas y consultores especializados involucrados en la implementación de los planes y programas de la fase de operación;
- Identificar desviaciones de lo previsto en los planes y programas y coordinar las acciones necesarias para corregirlas;
- Analizar y evaluar los resultados de cada plan y programa, incluida la verificación de su suficiencia y / o pertinencia y la gestión con el Ministerio de Medio Ambiente, cuando sea necesario ajustar su alcance o especificaciones técnicas;
- Producir, con la frecuencia que definirá el Ministerio de Medio Ambiente, los Informes de Monitoreo de los Planes y Programas Ambientales de la Fase de Operación, de acuerdo con los procedimientos estandarizados y los estándares de documentación definidos en la fase de construcción.

5.2 Capacitación Ambiental del Equipo de Mantenimiento

Además del entrenamiento de integración ambiental, el personal involucrado en la operación del Puerto recibirá orientación técnica para adaptar sus procedimientos de rutina a las pautas de minimización del impacto ambiental, y será informado de las posibles consecuencias ambientales de realizar servicios sin las precauciones apropiadas.

Los temas que se abordarán en la capacitación ambiental para la fase operativa incluyen:

- Fundamentos de la legislación ambiental;
- Cuidados con la flora, fauna y recursos hídricos;
- Prevención de incendios forestales;
- Importancia de la prevención y el control de la contaminación ambiental;
- Reutilización, reciclaje, segregación, control y eliminación de residuos;
- Medidas de educación de tráfico;
- Procedimientos de actuación en caso de accidentes ambientales.

Inicialmente, se espera que los eventos de capacitación se apliquen anualmente. Sin embargo, la frecuencia debe definirse según la necesidad, verificarse de acuerdo con el número de casos relacionados con el incumplimiento de las pautas técnicas transmitidas.

5.3 Gestión / Seguimiento de Áreas de Recuperación

La medida Recuperación de Áreas Degradadas por las Obras del Plan de Control Ambiental de la Construcción asegurará que no haya pasivos ambientales relacionados con el proyecto. Sin embargo, en ciertas situaciones / ubicaciones, puede ser aconsejable monitorear continuamente la estabilidad y / o la consolidación efectiva de las medidas y procedimientos de

desmantelamiento y recuperación realizados. Las actividades de remediación o estabilización de las áreas sujetas a esta medida siempre se llevarán a cabo de acuerdo con proyectos específicos para cada sitio de intervención / recuperación, proporcionando tanto medidas estructurales (contención, trabajos de movimiento de tierras) como medidas no estructurales (estabilización de taludes, limpieza manual de arroyos), con prioridad dada a las intervenciones no estructurales siempre que sea posible. Las actividades de mantenimiento constante de las áreas se incorporarán a las rutinas de gestión operativa del Puerto. La supervisión de las áreas después de la implementación de las medidas de recuperación se interrumpirá cuando se consolide por completo las actividades realizadas y / o se tenga la certeza de que la situación no se repetirá.

5.4 Gestión de Residuos Sólidos y Efluentes

5.4.1 Gestión de Residuos Sólidos

El proceso de gestión de residuos sólidos es el instrumento mediante el cual APORDOM gestionará todos los flujos de residuos sólidos generados dentro de las instalaciones del Puerto, ya sean derivados de sus propias actividades operativas o de los buques que atracarán en el Puerto, asegurando el cumplimiento de los requisitos legales y normativos aplicables, así como la prevención de los riesgos e impactos ambientales identificados en su proceso de gestión de riesgos.

El proceso de gestión de residuos sólidos está estructurado en las siguientes etapas principales:

- Identificación y clasificación de los residuos sólidos;
- Acondicionamiento, clasificación y recogida;
- Almacenamiento temporal;
- Transporte;
- Tratamiento y eliminación final.

Identificación y clasificación

La identificación de los residuos que serán generados por cada actividad dentro del Puerto constituye la etapa de planificación e incluye información relativa a los siguientes elementos:

- Proceso/actividad generadora;
- Tipo de residuo;
- Clasificación;
- Forma de acondicionamiento/almacenamiento;
- Tipo de recogida;
- Transporte;
- Autorización de la Agencia de Medio Ambiente local (si procede);
- Tipo de tratamiento y disposición final.

Todos los tipos de residuos sólidos generados en la instalación portuaria, incluyendo los residuos resultantes de la gestión de los buques, independientemente de su origen o del proceso de gestión establecido, se incluirán en la Hoja de Cálculo del Inventario de Residuos y Efluentes.

El Inventario de Residuos se actualizará una vez al año. La actualización tendrá en cuenta los cambios en las cantidades y tipos de residuos sólidos generados, los requisitos y cambios en la legislación pertinente, así como los riesgos empresariales y los costes implicados.

A título orientativo, la **Tabla 7.14.a** siguiente proporciona una lista de varios tipos de residuos sólidos que pueden ser generados por las actividades operativas del Puerto y su respectiva clasificación, en un enfoque amplio, dentro de los grupos de Peligrosos y No Peligrosos.

Tabla 7.14.a

Residuos que se puede originar en las actividades operativas del puerto

Tipo de Residuos	Clasificación	
	Peligrosos	No peligrosos
Residuos domésticos (de oficinas, edificios administrativos, buques)		X
Residuos de obras civiles		X
Equipos de protección individual (EPI) contaminados	X	
Equipos de protección individual (EPI) no contaminados		X
Aceite lubricante usado / contaminado	X	
Latas vacías de pintura / disolvente		X
Productos químicos caducados	X	
Lámpadas fluorescentes	X	
Lámpadas incandescentes		X
Residuos de barrido		X
Lodos de limpieza de depósitos de agua		X
Baterías	X	
Residuos de alimentos		X
Chatarra metálica no contaminada		X
Papel, cartón y plástico		X
Caucho no contaminado		X
Residuos sanitarios	X	
Residuos de madera		X
Envases vacíos de productos químicos		X
Residuos de la siega de la vegetación		X
Cartuchos de impresión y tóner		X
Desechos de cables de acero		X
Vidrio		X

Acondicionamiento, clasificación y recolección

Los residuos sólidos producidos en los frentes de trabajo, oficinas, talleres y áreas de manipulación de cargas serán acondicionados de forma segura y protegidos contra riesgos durante su manipulación y transporte en *big bags*, contenedores, baldes, cubos, basureros, graneles, bidones, entre otras formas de acuerdo a las necesidades específicas para evitar fugas, derrames o infiltraciones de agua.

Los contenedores de residuos serán dispuestos de manera que se evite la acumulación de agua que potencialmente puede servir como medio para la proliferación de enfermedades vectoriales, tales como dengue, chikungunya, zika y fiebre amarilla.

No está previsto que se generen residuos de servicios de salud dentro de las instalaciones portuarias. Los residuos de los botiquines (por ejemplo, medicamentos caducados) se eliminarán de forma segura.

Los residuos oleosos y otros residuos peligrosos se acondicionarán en contenedores identificados con el símbolo "Residuos peligrosos", que serán a prueba de fugas.

Se evitará principalmente la mezcla de residuos de diferentes clasificaciones, como los residuos peligrosos con los no peligrosos. En caso de que sean mezclados, todos los residuos serán tratados como peligrosos. Por lo tanto, APORDOM garantizará la disponibilidad en todos sus centros de trabajo, según corresponda, de contenedores separados e identificados para los siguientes tipos de residuos: Reciclables, No Reciclables y Peligrosos.

Almacenamiento

Todos los residuos recogidos en la Instalación Portuaria, ya sean procedentes de los buques o de las actividades operativas del Puerto (oficinas, talleres, etc.), serán remitidos al Área de Almacenamiento de Residuos definida por APORDOM para su posterior tratamiento o destino final.

La definición del Área de Almacenamiento de Residuos tendrá en cuenta un criterio de selección del área asociado a la disposición, accesibilidad, cantidades de residuos a almacenar, distancias a los frentes de trabajo, etc.; y también requisitos relacionados con la segregación y compatibilidad entre los residuos a almacenar.

Los contenedores con residuos peligrosos y productos químicos caducados se almacenarán en lugares identificados, cubiertos, con superficies impermeables y sistemas de contención en caso de fugas y derrames accidentales. En estos lugares se prestará atención a las posibles incompatibilidades químicas entre los productos almacenados. Siempre que sea posible, se establecerán los acuerdos comerciales necesarios para garantizar la devolución de los productos químicos caducados a sus proveedores y fabricantes.

Transporte de residuos

La recogida para la eliminación de residuos es responsabilidad de los equipos operativos de APORDOM. La recogida de residuos debe realizarse de forma segregada en el Área de Almacenamiento de Residuos, antes de su destino final. El transporte sólo debe realizarse si se garantizan las condiciones adecuadas para el acondicionamiento de los residuos.

Todos los residuos aceptados de los buques atracados en el Puerto serán segregados. Además, toda la información que compone el traslado de residuos se incluirá en el Formulario de Eliminación de Residuos que será proporcionado por el equipo de cada buque.

El transporte externo de residuos será realizado por un proveedor debidamente autorizado por la autoridad ambiental, que garantizará las condiciones de los residuos hasta el destino final, previniendo impactos ambientales y riesgos a la Salud y Seguridad en el Trabajo y a la comunidad, durante el viaje.

Todo transporte externo de residuos deberá ocurrir a través de la emisión de manifiestos de transporte de residuos, para que la carga pueda ser autorizada a salir del área del Puerto. El manifiesto de transporte de residuos será proporcionado por el Departamento de Administración y contendrá, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre y número de identificación del material o materiales que componen los residuos;
- Estado físico (es decir, sólido, líquido, gaseoso o una combinación de uno o más de estos);
- Cantidad (por ejemplo, kilogramos o litros, número de contenedores);
- Documentación de seguimiento del traslado de residuos con la fecha de envío, la fecha de transporte y la fecha de recepción, registro del emisor, del receptor y del transportista;
- Método y fecha de almacenamiento, reembalaje, tratamiento o eliminación en la instalación, con referencias cruzadas a los números de documentos de manifiesto específicos aplicables a los residuos.

Tratamiento y eliminación final

Se dará preferencia a la jerarquía de técnicas asociadas a la recuperación, reutilización, reaprovechamiento o reciclaje, siempre que sea técnica/económicamente viable, en relación con las alternativas de tratamiento y eliminación final en vertederos o incineración.

Entre el conjunto de alternativas técnicas disponibles para el tratamiento/disposición final de los residuos sólidos, APORDOM analizará y seleccionará las recomendaciones que se consideren más adecuadas teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Requisitos legales y normativos aplicables;
- Clasificación de los residuos sólidos;
- Volúmenes de residuos implicados;
- Frecuencia de generación;
- Riesgos asociados de responsabilidad civil;
- Costes implicados.

5.4.2 Gestión de las Aguas Residuales

Identificación y caracterización de las aguas residuales

El procedimiento de identificación, evaluación y gestión de riesgos del Puerto Manzanillo presenta la metodología para evaluar qué actividades y procesos previstos en la operación del Puerto deben generar efluentes y, por lo tanto, aplicarse a los procedimientos aquí presentados.

Todos los flujos y tipos de aguas residuales generados en las actividades operativas del Puerto, independientemente de sus frecuencias de generación, características y/o volúmenes reducidos, deberán ser identificados y caracterizados. Esta caracterización también tendrá en cuenta las modificaciones en los procesos/actividades, los requisitos reglamentarios y los cambios en la legislación pertinente, así como los nuevos riesgos empresariales identificados.

Caracterización de las aguas residuales

Con el objetivo de identificar la forma adecuada de gestión y selección del tipo y tecnología de tratamiento, todos los flujos y tipos de efluentes generados en el Puerto pueden requerir una caracterización físico-química con el objetivo de proporcionar un análisis crítico de los resultados en relación con los requisitos legales, normas y buenas prácticas.

Esta caracterización es decisiva para la definición de la necesidad o no de tratamiento y de las respectivas tecnologías. A título orientativo y de ejemplo, la **Tabla 7.14.b** siguiente proporciona una lista preliminar de los principales efluentes líquidos resultantes de las operaciones del Puerto y sus respectivas fuentes.

Tabla 7.14.b

Tipos de efluentes a ser generados en la operación del Puerto

Tipo de efluente	Tipo de fuente (proceso o actividad)
Domestico	Actividades administrativas domésticas / Oficinas, aseos y cocina
Lixiviados de residuos	Zonas de almacenamiento de residuos sólidos
Industrial (efluentes oleosos)	Talleres de mantenimiento mecánico
	Aparcamientos de vehículos y maquinaria
	Plantas de combustible / zonas de almacenamiento
	Almacenamiento de residuos peligrosos y productos químicos
Aguas pluviales	Sistema de drenaje de aguas pluviales

Tratamiento de aguas residuales

Como parte de la estrategia de prevención de la contaminación, APORDOM dará prioridad a la siguiente jerarquía: no generación, reutilización o reciclaje de los efluentes generados, como medio para reducir el consumo de recursos naturales.

Con base en la caracterización de las aguas residuales, los parámetros legales y normativos aplicables y la infraestructura disponible en la región, APORDOM seleccionará la mejor tecnología técnica y económicamente factible para el tratamiento y disposición final de cada tipo de efluente líquido producido por sus actividades y procesos.

Los efluentes domésticos se conducirán a fosas sépticas con sección filtrante y desagüe, o si se identifica un nivel freático poco profundo en la zona de implantación de la fosa séptica, APORDOM debe elegir implantar una planta de tratamiento compacta.

Las áreas dentro del Puerto que tengan el potencial de generar efluentes aceitosos, como por ejemplo los talleres de mantenimiento, serán mapeados y evaluados con respecto a la necesidad de instalar separadores de agua y aceite o tanques de retención intermedios para controlar y tratar los efluentes. Los residuos sólidos generados por el funcionamiento y el mantenimiento de estos dispositivos se acondicionarán, almacenarán, transportarán y tratarán de acuerdo con el procedimiento de gestión de residuos sólidos.

Las situaciones de emergencia resultantes de escenarios de derrame/desbordamiento de los depósitos de efluentes aceitosos, daños en la red de aguas residuales, cajas de paso y depósitos

de almacenamiento se gestionarán mediante bombeo y/o aspiración a estanques/depósitos de reserva hasta que se normalice el tratamiento/operación.

Almacenamiento temporal y tratamiento externo

De acuerdo con los resultados de la caracterización, los volúmenes de aguas residuales que lleguen a ser almacenados temporalmente para su posterior tratamiento externo serán acondicionados de forma segura y protegidos contra los riesgos de fugas y derrames durante su manipulación y transporte.

Los depósitos o contenedores utilizados para este fin deberán ser de material compatible con los efluentes a ser almacenados y estar en perfecto estado. Estos contenedores también deben estar identificados mediante el uso de etiquetas y rótulos, en función del volumen, el medio de transporte y los requisitos y normas legales aplicables.

En caso de ser necesario, los productos químicos utilizados en cualquier proceso de tratamiento de efluentes también deben ser almacenados en un lugar apropiado, de manera segura, evitando fugas, derrames o exposiciones accidentales, tal como se describe en este documento.

El transporte de las aguas residuales y el tratamiento externo deben realizarse de acuerdo con los requisitos legales y normativos. APORDOM se asegurará de que los proveedores de servicios para la eliminación final de los efluentes cumplan con la normativa ambiental y garanticen el tratamiento y la eliminación final de los efluentes.

El transporte externo de aguas residuales sólo se realizará si se garantizan las condiciones adecuadas de acondicionamiento seguro. Para el transporte externo de efluentes se debe completar el formulario "Manifiesto de Transporte de Residuos".

Cuando se trate de efluentes peligrosos, el transporte sólo podrá realizarse si se cumplen los requisitos legales locales para el transporte de cargas peligrosas por carretera.

Seguimiento de las aguas residuales

Como forma de verificar la eficacia de la gestión de aguas residuales, APORDOM supervisará la aplicación de la sistemática mediante las siguientes acciones:

- Control periódico de las normas de vertido de efluentes, de acuerdo con la legislación pertinente, los requisitos reglamentarios y las licencias ambientales (cuando corresponda);
- Seguimiento periódico de los estándares de calidad de los cursos de agua receptores, aguas arriba y aguas abajo del punto de vertido o de acuerdo con la legislación aplicable, los requisitos normativos y las Licencias Ambientales (cuando sea aplicable);
- Inspecciones de campo, con el fin de identificar cualquier anomalía operativa que requiera la adopción de medidas correctivas.

Todas las actividades de monitoreo de los parámetros del efluente tratado y/o de los cursos de agua receptores deben implicar la emisión de informes físico-químicos o técnicos por parte de las empresas responsables de los análisis.

Cualquier resultado del monitoreo que presente incumplimiento de los requisitos legales y normativos aplicables al proceso de gestión de efluentes deberá ser identificado y tratado de acuerdo con los procedimientos de no conformidad y acción correctiva.

5.4.3 Gestión de Productos Peligrosos

Inventario de productos peligrosos

Para el control de los productos peligrosos utilizados en las operaciones del Puerto, APORDOM mantendrá un registro (inventario) que contenga como mínimo:

- Nombre y descripción (por ejemplo, composición de una mezcla) del producto peligroso;
- Clasificación (por ejemplo, código, clase o división) del producto peligroso;
- Características que hacen que el producto sea peligroso (por ejemplo, inflamabilidad, toxicidad);
- Forma de almacenamiento;
- Cantidad de producto peligroso utilizado por mes; y
- Cantidad de producto almacenado.

Este inventario debe actualizarse periódicamente o cada vez que se adquiera o se deje de utilizar un nuevo producto.

Etiquetado

Los productos peligrosos utilizados en las actividades operativas del Puerto deberán ser etiquetados con la siguiente información:

- Identificación del producto: nombre comercial y técnico del producto, según su ficha de seguridad (*Material Safety Data Sheet - MSDS*);
- Composición química: nombre de los ingredientes o impurezas que contribuyen a la peligrosidad de la sustancia o mezcla, mediante su nombre químico común o genérico;
- Pictograma de peligro: imagen que contiene un símbolo de advertencia para transmitir información sobre los efectos nocivos del producto peligroso;
- Palabra de advertencia: indica el grado de peligro para alertar a quien lee la etiqueta (por ejemplo, peligro, advertencia, peligroso, etc.);
- Otra información: datos relevantes y complementarios sobre el producto, como precauciones y peligros.

Los envases de productos peligrosos deben colocarse con su identificación siempre visible.

Manipulación de productos peligrosos y cargas peligrosas

APORDOM implementará sistemas para la correcta revisión, aceptación y transporte de la carga peligrosa basados en las normas y regulaciones locales e internacionales, incluyendo los siguientes elementos:

1. Exigir y validar los Manifiestos de Carga Peligrosa para los materiales peligrosos ya sea en tránsito, carga o descarga hacia y desde los buques, incluyendo el nombre (técnico) de

envío apropiado, la clase de peligro, el número de las Naciones Unidas y el grupo de embalaje; y

2. La formación del personal operativo del Puerto en los aspectos relevantes de la gestión de cargas peligrosas, incluyendo el control, la aceptación y la manipulación/transferencia/almacenamiento de cargas peligrosas en el Puerto.

Almacenamiento y eliminación

El almacenamiento de productos peligrosos se realizará en lugares restringidos, ventilados, cubiertos e impermeables, con dispositivos de contención adecuados para evitar que posibles derrames contaminen el suelo.

Todo tanque o zona de almacenamiento de productos peligrosos tendrá un dispositivo de contención secundaria con capacidad para contener el volumen máximo almacenado.

En caso de almacenamiento en cisternas, la contención secundaria tendrá una capacidad superior al 25% de la capacidad de la cisterna más grande. Las zonas de carga y descarga de camiones cisterna, cuando proceda, también contarán con barreras de contención adecuadas.

Las áreas de almacenamiento temporal se diseñarán para facilitar la recogida de fugas y derrames potencialmente peligrosos, incluyendo el uso de superficies inclinadas para dirigir los flujos de derrames, y el uso de cuencas de recogida con sistemas de válvulas para permitir que los derrames y las fugas entren en un sumidero sin salida desde el que los materiales derramados puedan ser bombeados/recuperados. Cuando se utilicen equipos hidráulicos sobre el agua u otros receptores sensibles o adyacentes a ella, deberán utilizarse aceites hidráulicos biodegradables.

La eliminación de productos peligrosos seguirá las normas de eliminación de residuos peligrosos establecidas en el procedimiento de gestión de residuos.

Medidas de mitigación y control

Las áreas de suministro de combustible estarán equipadas con cubetas de contención en las zonas con un alto riesgo de vertido accidental de petróleo o materiales peligrosos (por ejemplo, los lugares de transferencia de combustible).

Los equipos de abastecimiento de combustible estarán equipados con conexiones de manguera "rompibles" que proporcionan un cierre de emergencia del flujo en caso de que la conexión de suministro de combustible se rompa por el movimiento. Este equipo será inspeccionado antes de las actividades de suministro de combustible para asegurar que todos los componentes están en condiciones satisfactorias.

Todo el equipo que utiliza combustible tendrá un dique, bandeja u otro dispositivo de contención de fugas con una capacidad mayor que el volumen máximo posible de una eventual fuga.

APORDOM establecerá procedimientos operativos para las operaciones de transferencia de productos considerados peligrosos, y para la eliminación de cualquier fluido acumulado en las

áreas de contención. También se implementarán rutinas de inspección para evaluar la integridad mecánica y la operatividad de tanques, sistemas de tuberías, sistemas de válvulas de alivio y ventilación, infraestructura de contención, sistemas de cierre de emergencia, controles y bombas, y otros equipos considerados críticos en la gestión de productos peligrosos.

El transporte interno de productos peligrosos deberá ser realizado únicamente por personal capacitado, que inspeccionará los contenedores para determinar si están en condiciones de ser transportados, es decir, identificados y acondicionados para evitar posibles accidentes en el trayecto.

Se dispondrá de *kits* de respuesta a emergencias en las áreas con manipulación y/o suministro de productos peligrosos. Se incluirá equipo suficiente para hacer frente a los niveles iniciales de un derrame.

Transferencia de productos peligrosos

Las liberaciones incontroladas de productos peligrosos pueden ser el resultado de pequeños eventos acumulativos, o de un fallo más significativo del equipo asociado a eventos como la transferencia manual o mecánica entre sistemas de suministro o equipos de proceso. Las prácticas para prevenir las liberaciones de productos peligrosos incluyen:

- Uso de accesorios, tuberías y mangueras específicas para los materiales de los tanques (por ejemplo, todos los ácidos utilizan un tipo de conexión, todos los cáusticos utilizan otro), y adopción de procedimientos para evitar la adición de materiales peligrosos a tanques incorrectos;
- Uso de equipos de transferencia compatibles y adecuados a las características de los materiales transferidos y diseñados para garantizar una transferencia segura;
- Inspección, mantenimiento y reparación periódicos de los accesorios, tuberías y mangueras;
- Provisión de contención secundaria, bandejas de goteo u otras medidas de contención de desbordamiento y goteo, para los contenedores de materiales peligrosos en los puntos de conexión u otros posibles puntos de desbordamiento.

Prevención de reacciones, incendios y explosiones

Los materiales reactivos, inflamables y explosivos también se gestionarán para evitar reacciones incontroladas o condiciones que den lugar a incendios o explosiones. Las medidas de prevención y control practicadas por APORDOM incluirán:

- Almacenamiento de materiales incompatibles (ácidos, bases, inflamables, oxidantes, químicos reactivos) en áreas separadas, y con instalaciones de contención que separen las áreas de almacenamiento de materiales;
- Presencia de hojas MSDS en el almacén en relación con todos los materiales que se almacenan;
- Facilitación de los nombres de los productos químicos en el exterior del almacén;
- Provisión de almacenamiento específico para materiales extremadamente peligrosos o reactivos;
- Utilización de dispositivos de protección contra las llamas en los respiraderos de los contenedores de almacenamiento de sustancias inflamables;

- Disposición de la toma de tierra y la protección contra el rayo para los parques de tanques, las estaciones de transferencia y otros equipos que manipulan materiales inflamables;
- Selección de materiales de construcción compatibles con los productos almacenados para todas las partes de los sistemas de almacenamiento y entrega, y evitar la reutilización de tanques para diferentes productos sin comprobar la compatibilidad de los materiales;
- Almacenamiento de materiales peligrosos en una zona de la instalación separada de los principales trabajos de producción. Cuando la proximidad sea inevitable, deberá establecerse una separación física mediante estructuras diseñadas para evitar que los incendios, las explosiones, los derrames y otras situaciones de emergencia afecten a las operaciones de la instalación.

5.5 Gestión de Emisiones Atmosféricas y de Ruido

5.5.1 Control de las Emisiones Atmosféricas

Durante las operaciones del puerto, las emisiones de escape de combustión provendrán principalmente de los motores diésel utilizados para la propulsión de los buques, y de los motores auxiliares de los buques y las calderas para la generación de energía. Además, se generarán emisiones de escape de combustión de las actividades en tierra que implican el uso de vehículos, equipos de manipulación de carga y otros motores y calderas.

Otras fuentes de emisiones atmosféricas incluirán las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes de los tanques de almacenamiento de combustible y de las actividades de trasvase de combustible, además de las emisiones de polvo procedentes de las actividades de la fase de construcción y de la fase operativa (por ejemplo, el almacenamiento y la manipulación de la carga seca a granel y el tráfico de vehículos en carreteras sin pavimentar). El enfoque de APORDOM sobre las medidas de control de las emisiones atmosféricas para las operaciones del Puerto, por cada una de las principales fuentes de emisiones atmosféricas, tendrá en cuenta lo siguiente:

Emisiones a la atmósfera procedentes de fuentes de combustión

- Aplicación de procedimientos de gestión de la calidad del aire (incluso para las emisiones de Gases de Efecto de Invernadero - GEI) para las operaciones de los buques en el interior de las zonas portuarias, tales como:
 - Validar la documentación y la certificación del rendimiento de los motores de los buques para garantizar el cumplimiento de las especificaciones de las emisiones de combustión (incluidas las de NO_x, SO_x y material particulado), dentro de los límites establecidos por la normativa internacional, y como se indica en las Directrices sobre medio ambiente, salud y seguridad para el transporte marítimo;
 - Exigir el uso de combustibles con bajo contenido de azufre en el puerto, si es factible, o según lo exija la normativa internacional;
 - Cuando sea práctico y sin afectar a la seguridad de la navegación del buque, utilizar una potencia de propulsión reducida en las zonas de acceso al puerto;
 - Cuando resulte práctico, para los buques configurados adecuadamente, incluidos los remolcadores portuarios durante los periodos de inactividad, utilizar la energía de la costa en el puerto cuando esté disponible.

- Aplicación de procedimientos de gestión de la calidad del aire para evitar, minimizar y controlar las emisiones de combustión, incluidas las emisiones de GEI, relacionadas con las actividades portuarias en tierra, incluyendo:
 - Cuando sea factible, planificar los trazados y las instalaciones portuarias para minimizar las distancias de viaje y los puntos de transferencia, por ejemplo, desde las instalaciones de descarga y carga de los buques hasta las zonas de almacenamiento, y para evitar/minimizar el realmacenamiento y la reorganización de la carga;
 - Siempre que sea posible, mejorar las flotas de vehículos y equipos terrestres con vehículos de bajas emisiones, incluyendo el uso de fuentes de energía alternativas y de combustibles/mezclas de combustibles (por ejemplo, flotas de vehículos y equipos alimentados por electricidad o gas natural comprimido, locomotoras híbridas, etc.).
 - Mantener los equipos de transferencia de carga (p. ej., grúas, carretillas elevadoras y camiones) en buen estado de funcionamiento para reducir las emisiones atmosféricas;
 - Fomentar la reducción del ralentí de los motores durante las actividades de carga y descarga.

Compuestos orgánicos volátiles - COV

Las emisiones de COV procedentes del almacenamiento de combustible y de la carga, así como de las actividades de transferencia, se minimizarán, cuando sea factible, mediante:

- Sistemas de recuperación de vapores para el almacenamiento de combustible, carga/descarga y actividades de suministro de combustible;
- Uso de tanques de almacenamiento superiores flotantes;
- Adopción de prácticas de gestión como la limitación o eliminación de las actividades de carga/descarga durante las condiciones de mala calidad del aire, y;
- Aplicación de rutinas de detección y reparación de fugas en tanques y tuberías.

Polvo

APORDOM adoptará las siguientes medidas de control para gestionar el polvo fugitivo asociado a las instalaciones de almacenamiento y manipulación de materiales secos a granel en las operaciones del Puerto:

- Cubrir las áreas de almacenamiento y manipulación, cuando sea posible (por ejemplo, almacenar el clinker en silos);
- Instalar mecanismos de supresión de polvo (por ejemplo, rociado de agua);
- Utilizar brazos telescópicos y tolvas para minimizar la caída libre de materiales (durante los procedimientos de descarga);
- Instalar muros verdes cerca del almacén para eliminar el polvo y el ruido;
- Barrer regularmente los muelles y las zonas de manipulación, las zonas de almacenamiento de camiones y ferrocarriles, y las superficies pavimentadas de las carreteras, y utilizar aspiradores en las actividades que generen polvo;
- Minimizar la altura de las pilas de carga seca y contener las pilas con muros perimetrales y/o vallas cortavientos;
- Retirar los materiales del fondo de las pilas para minimizar la suspensión de polvo;
- Asegurarse de que las escotillas están cubiertas cuando no se manipula el material; y
- Cubrir los vehículos de transporte.

Monitorear las emisiones de polvo (PM_{10} and $PM_{2.5}$) durante la fase de operación, en puntos ubicados junto al sitio de descarga en el área del Puerto y en puntos ubicados en el área urbana de Pepillo Salcedo más cercana al puerto. Los resultados se compararán con los límites de la Norma NA-AI-001-03 y con los estándares de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (lo más restrictivo). Si los valores medidos resulten por encima de los límites permitidos por la legislación, se intensificarán las medidas de control de emisiones ya propuestas en este Programa y se verificará la necesidad de proponer medidas adicionales.

Se realizará una primera medición como línea de base y mediciones durante la descarga de clínker y otras cargas secas a granel en el primer año de operación. Luego, se realizarán mediciones siempre que el mecanismo de manejo de reclamos registre queja relacionada con la emisión de polvo en la operación del Puerto.

5.5.2 Control del Ruido

De acuerdo con las Directrices Generales Sobre Medio Ambiente y Salud del IFC, APORDOM deberá adoptar los siguientes métodos de control del ruido durante las operaciones del Puerto:

- Selección de equipos con menor potencial de generación de ruido;
- Instalación de silenciadores de aislamiento de vibraciones en los equipos mecánicos (o adquisición de equipos con dichos dispositivos incorporados);
- Limitación de las horas de funcionamiento de actividades y equipos específicos, principalmente de fuentes móviles;
- Instalación de barreras físicas;
- Implantación de instalaciones permanentes lejos de las comunidades;
- Implementación de mecanismos de consulta pública y registro de quejas, según proceda.

El funcionamiento de cualquier equipo mecánico no debe causar ningún ruido innecesario o excesivo, teniendo en cuenta los límites de ruido establecidos en los requisitos legales (Norma NA-RU-001-03 – ver **Tabla 2.2.2.c** en la **Sección 2.2.2**) y en las directrices generales sobre medio ambiente y salud del IFC (**Tabla 7.14.c**).

Tabla 7.14.c

Referencias del IFC para monitoreo del ruido

Receptor	LAeq de una hora (dBA)	
	Diurno (07:00 - 22:00)	Nocturno (22:00 - 07:00)
Residencial; institucional; educativo**	55	45
Industrial; comercial	70	70

* Los valores orientativos se refieren a los niveles de ruido medidos en el exterior. Fuente: Guidelines for Community Noise, Organización Mundial de la Salud (OMS), 1999.

** Para conocer los niveles de ruido aceptables en interiores para entornos residenciales, institucionales y educativos, consulte la OMS (1999).

Fuente: Directrices generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC.

Se realizará un mantenimiento periódico de los equipos para eliminar los problemas de funcionamiento mecánico y controlar la generación de ruido. Durante el mantenimiento, se prestará atención a la regulación de los motores de las máquinas que produzcan ruido excesivo.

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	507

El mantenimiento en zonas próximas a receptores sensibles al ruido se realizará respetando las restricciones horarias establecidas por la legislación o y normas internacionales. No obstante, las actividades generadoras de ruido en estos lugares serán objeto de especial consideración, con el fin de permitir su realización en el menor tiempo posible.

APORDOM establecerá un Plan de Monitoreo para la evaluación del ruido en las zonas limítrofes del Puerto. Los puntos monitoreados, la metodología utilizada y los estándares adoptados serán detallados en este Plan de Monitoreo.

Los impactos sonoros no deberán superar los niveles presentados en las **Tablas 2.2.2.c y 7.14.c** (los más restrictivos) ni dar lugar a un aumento máximo de los niveles de fondo de 3 dBA la ubicación del receptor más cercano fuera del emplazamiento.

En general, el límite del nivel de ruido está representado por los niveles de ruido de fondo o de ambiente que estarían presentes en ausencia de la instalación o de la(s) fuente(s) de ruido investigada(s).

Los ruidos altamente intrusivos, como el ruido de los sobrevuelos de aviones y del paso de trenes, no deben incluirse a la hora de establecer los niveles de ruido de fondo.

APORDOM puede, a su discreción, contratar a una empresa de consultoría externa para llevar a cabo las actividades de control del ruido siempre que sea necesario.

Comunicación social durante la operación

Las medidas de comunicación a ser adoptadas en la fase de operación están establecidas en el Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad.

Plan de acción de emergencia para la fase de operación

El Plan de Acción de Emergencia para la fase de operación será preparado por el MOPC, definiendo los procedimientos que se adoptarán para el proyecto en caso de situaciones de emergencia, incluyendo hipótesis como la ocurrencia de incendio en las áreas portuarias que afecte la vegetación en los alrededores; fugas de los buques, con daños a la calidad del agua, a la biota acuática y al manglar; entre otras.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores de este Programa son:

- Frecuencia de eventos de capacitación del equipo de operación y número de participantes;
- Tiempo transcurrido entre el inicio de la operación y la recuperación / recomposición completa de las áreas degradadas;
- Inventarios periodicos de los residuos generados en la operación y manifestos de transporte de residuos;
- Cantidad de residuos sólidos destinados en relación con el total de residuos generados;
- Periodicidad del monitoreo de ruido y puntos monitoreados;
- Periodicidad del monitoreo de efluentes y cantidad de puntos y muestras realizados;

- Periodicidad del monitoreo de calidad del agua y cantidad de puntos y muestras realizados;
- Número de consultas y reclamos recibidos por el Sistema de Manejo de Reclamos de la fase de operación, bajo el Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad;
- Cumplimiento y tasa de respuesta dentro del plazo especificado de acuerdo con la complejidad del reclamo;
- Tiempo de respuesta en caso de emergencias ambientales.

7. Reportes y Documentación

Los siguientes documentos / informes se deben preparar / archivar:

- Registros fotográficos y listas de presencia de eventos de capacitación aplicados al personal de operación;
- Informe de áreas recuperadas;
- Evidencia de destino de residuos sólidos y efluentes;
- Registros de consultas, sugerencias y reclamos recibidos por el MOPC durante la operación;
- Plan de acción de emergencia, revisado anualmente;
- Informes de seguimiento del Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación, que se prepararán y enviarán anualmente al Ministerio de Medio Ambiente, o en otros intervalos que le órgano definirá.

8. Cronograma de Ejecución

El Programa permanecerá activo durante la vida útil del proyecto. El plan de acción de emergencia se preparará antes del inicio de la operación.

7.15

P.15 - Programa de Monitoreo del Agua de Lastre

1. Justificación del Plan

La operación de cambio de agua de lastre de los buques, en la fase de operación del Puerto, puede causar bioinvasión en la Bahía de Manzanillo. Así, el monitoreo del agua de lastre es una estrategia de prevención mínima para los impactos ambientales futuros proporcionados por la introducción accidental de especies exóticas o invasoras en el ecosistema.

2. Objetivos Principales

El objetivo general de este Programa es desarrollar procedimientos para el diagnóstico y prevención de la introducción de especies invasoras por el agua de lastre de los buques.

Los objetivos específicos son:

- Tomar muestras de agua de lastre de buques atracados en el muelle del Puerto de Manzanillo, para verificar la presencia de especies invasoras en los tanques muestreados y si el capitán del buque siguió la recomendación de la IMO (Organización Marítima Internacional) para el intercambio oceánico;

- Tomar muestras de agua de lastre para realizar análisis físico-químicos como un indicador para diagnosticar el intercambio oceánico.

3. Legislación Aplicable

- Ley N° 3003/1951, ley sobre policía de Puertos y Costas;
- Resolución N° 542/1973, mediante la cual se ratifica el Convenio para la Prevención de la Contaminación de las Aguas del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias;
- Resolución N° 247/1998, mediante la cual se ratifica el Convenio Internacional para la Prevención de Descargas de Desechos por Buques (MARPOL 73/78);
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- IMO (Organización Marítima Internacional). Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BWM). 2004.

Según el Art. 37 del Ley N° 3003/1951, está prohibido echar dentro del puerto, lastre, sustancias corrompidas, basuras y desperdicios, los cuales deben ser llevados al lugar que la Comandancia de Puerto indique.

4. Responsabilidades

La responsabilidad de implementar el Programa es de APORDOM, y su ejecución puede ser apoyada por empresas consultoras especializadas en el monitoreo de la fauna acuática (fitoplancton, zooplancton y organismos bentónicos).

5. Metodología de Implementación

Se tomarán muestras de agua en los tanques de lastre de los buques atracados en el muelle del Puerto de Manzanillo. Se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos. En los tanques que contienen elipse, la toma de muestras se realizará mediante arrastre vertical con la botella de Van Dorn (análisis cuantitativo) y una red de plancton de mallas de 16 y 25 μm (análisis cualitativo).

Las muestras tomadas para el análisis cuantitativo se fijarán con lugol acético. Para fijar las muestras tomadas para el análisis cualitativo se utilizará formaldehído en una solución final al 1%.

Para el análisis cuantitativo (células/L), las muestras se analizarán utilizando la técnica de Ütermohl para el recuento con la ayuda de un microscopio invertido, sedimentando un volumen de 50 ml en cámaras de sedimentación. Para el análisis cualitativo (identificación de especies) se utilizarán cubetas de sedimentación.

En el momento de la toma de muestras, en cada punto de muestreo, se anotarán los siguientes parámetros físicos del agua: salinidad, pH, temperatura y oxígeno disuelto.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores de desempeño de este Programa serán:

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	510

- Evaluar la riqueza y abundancia de organismos acuáticos (fitoplancton, zooplancton y organismos bentónicos) en cada comunidad estudiada;
- Verificar el porcentaje de especímenes exóticos o invasores de cada comunidad estudiada.

7. Reportes y Documentación

Para cada campaña de monitoreo mensual, se presentará un informe parcial de la etapa desarrollada. Los informes consolidados se presentarán cada seis meses.

8. Cronograma de Ejecución

Las tomas de muestras de agua de lastre se llevarán a cabo en dos buques por mes, y al final de cada campaña, se generará un informe con los resultados obtenidos en el período.

7.16

P.16 - Programa de Monitoreo del Flujo Migratorio

1. Justificación del Plan

Con la generación de solo 200 empleos para las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto, no se espera que el proyecto sea atractivo para personas de fuera de la región, que están buscando trabajo. Este es un tema que inspira preocupación, dada la proximidad del proyecto a la frontera con Haití.

De los 200 puestos de trabajo, la mayoría debe ser ocupada por trabajadores de fuera de la región, ya que la mayor parte de las actividades requieren alguna calificación, pero estos trabajadores de fuera deben ser parte del cuerpo fijo de la empresa Contratista, que vienen para trabajar y después regresan a su región de origen.

Sin embargo, hay riesgo de aumento de la población migrante en la fase de operación, asociado a un posible aumento en las áreas de cultivo de productos exportados, como el banano, o a un aumento de la producción en zonas francas, debido a la ampliación de la capacidad del Puerto.

Actualmente, según la información recogida en entrevista, hay una comunidad fluctuante de haitianos de aproximadamente 2,500 a 3,000 personas que viven al norte del distrito de Santa María, que trabajan por temporada en las áreas de cultivo de arroz y banano.

Este programa prevé monitorear esta comunidad y eventualmente otras identificadas en el área de influencia del Proyecto y verificar las características de esta población migrante, además de su presión sobre la infraestructura y servicios en la región.

2. Objetivos Principales

Obtener más información al respecto de la comunidad haitiana que ya existe en el norte del distrito de Santa María, e identificar la existencia de otras comunidades migrantes en la región.

Aplicar entrevistas periódicas con esta población y con otras identificadas, para saber sus características, fluctuación, si tienen relación con el proyecto y si presionan la infraestructura social y los servicios del área de influencia.

3. Legislación Aplicable

- Constitución de la Republica Dominicana.
- Ley N° 199/1939, que aprueba el modo de operación entre la República Dominicana y la República de Haití;
- Ley N° 87/2001, que crea el Sistema Dominicano de Seguridad Social y especifica la responsabilidad de la Secretaria de Estado del Trabajo en el establecimiento de la Política Nacional de Prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales;
- Ley N° 285/2004, Ley General de Migración;
- Ley N° 631/2011, reglamento de aplicación de la Ley General de Migración N° 285/2004.

4. Responsabilidades

La responsabilidad de implementar el Programa es del MOPC.

5. Metodología de Implementación

En el inicio de la operación del Proyecto, se llevará a cabo una campaña de línea base con aplicación de entrevistas selectivas con una muestra de los residentes de la comunidad haitiana ubicada al norte del distrito de Santa María, para obtener más información a su respecto e identificar la existencia de otras comunidades migrantes en la región.

En estas entrevistas, se recogerá información sobre:

- Ubicación de la comunidad;
- Número de residentes;
- Lugar de origen de los residentes;
- Si la población es fija o flotante;
- En el caso de una población flotante, ¿en qué época del año vienen a la región?
- Actividad que practican;
- Si y donde estudian;
- Donde buscan servicios de salud;
- Información sobre infraestructura de saneamiento en la comunidad (agua para abastecimiento, eliminación de efluentes, recolección de basura, energía);
- Otros

Otras campañas se llevarán a cabo anualmente.

6. Indicadores de Efectividad

Realización de entrevistas con la periodicidad planificada.

7. Reportes y Documentación

Los resultados de las entrevistas serán documentados en informes anuales, a ser elaborados al final de cada campaña.

8. Cronograma de Ejecución

El programa comenzará después del inicio de la operación del proyecto y tendrá una duración de 5 años, con campañas anuales.

7.17

P.17 - Programa de Compensación Ambiental Mediante Pagos por Servicios Ambientales

1. Justificación del Plan

La implantación del proyecto resultará en impactos negativos a la flora y fauna, como la pérdida de hábitats nativos con la supresión de vegetación nativa y principalmente la afectación de la biota marina en la región de la bahía de Manzanillo. Así, para compensar los impactos negativos del proyecto sobre los componentes del Medio Biótico, se proponen acciones de compensación con énfasis en ecosistemas marinos y costeros y que contemplen las áreas protegidas más cercanas al proyecto (abarcadas por el AII), el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, el Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla y el Parque Nacional Les Trois Baies (en Haití), pero sin limitarse a ellas. De acuerdo con la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (2019), esas áreas protegidas constituyen hábitats naturales críticos.

2. Objetivos Principales

Este Programa tiene como objetivo compensar la afectación de hábitats naturales y de individuos de flora y de fauna terrestre y acuática mediante la implantación de mecanismos de pagos de servicios ambientales en áreas de relevancia ambiental en la región del Proyecto.

Como objetivo específico, se tiene el fortalecimiento de la gestión ambiental de las áreas protegidas mencionadas, de manera que resulte en el aumento de la protección y de la calidad de sus hábitats naturales, en la mejora del manejo de sus recursos naturales y en aumento del nivel de la conciencia pública de su importancia, mediante el fomento de acciones previstas en sus planes de manejo y/u otras acciones relevantes identificadas, incluso para sus alrededores.

3. Legislación Aplicable

La Ley N° 004/2018 (“De Pagos por Servicios Ambientales”), de 20 de setiembre de 2018, determina, en su Art. 6 º, que *“toda actividad, empresa o institución, ya sea pública o privada, que utilice o se beneficie económicamente de los servicios ambientales reconocidos en esta ley, tiene la obligación de pagar una tasa para asegurar la provisión de dichos servicios. El pago recibido de quienes utilizan o se favorecen de los servicios ambientales, beneficiará a los propietarios y usufructuarios legales o legítimos de los terrenos donde se han generado tales servicios, según las tarifas y procedimientos establecidos en la presente ley y en su reglamento general de aplicación.”*

Los Art. 21 y Art. 22 de la referida ley determina lo siguiente referente a compensación:

Art 21 - Cuando se trate de compensación, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a propuesta del Consejo Consultivo de Pago y Compensación de Servicios Ambientales, determinará los montos a ser invertidos y dejará a los Comités de Acompañamiento de Cuencas para el Pago y Compensación de Servicios Ambientales identificar las acciones o actividades que se financiarán en su ámbito territorial.

Párrafo: en los casos de compensación, los recursos económicos podrán destinarse a actividades como el fortalecimiento de derechos de propiedad, el desarrollo y equipamiento de infraestructuras públicas que mejoren las condiciones materiales de vida de la población local y contribuyan al desarrollo humano.

Art 22 - Se establece un mínimo del ochenta por ciento (80%) de los recursos económicos a inversión directa en la conservación, restauración de cobertura forestal o agroforestal, conservación de suelo y actividades e infraestructuras que mejoren las condiciones materiales de existencia de la población local, cuando se trate de compensación.

El Art. 4º define como los principales servicios ambientales los siguientes:

1. Regulación hídrica, protección y conservación de fuentes de agua;
2. Conservación de ecosistemas y hábitats de la vida silvestre;
3. Conservación de suelos;
4. Captura de carbono y otros gases de efecto invernadero;
5. Belleza escénica o paisaje.

4. Responsabilidades

La responsable de este programa es del MOPC.

5. Metodología de Implementación

A fin a apoyar la conservación de las áreas protegidas involucradas, se propone que la aplicación del recurso de la compensación ambiental en acciones previstas en los objetivos estratégicos definidos en sus planes de manejo, en especial los tres transcritos abajo:

- *Objetivo estratégico 2:* desarrollado un nivel de empoderamiento local que se refleja en un comportamiento responsable de los usuarios de los recursos y del público en general relacionados al parque/refugio;
- *Objetivo estratégico 3:* detenida la degradación de hábitats y recursos del parque/refugio, promoviendo una adecuada armonía social entre los usuarios y el área protegida; y
- *Objetivo estratégico 4:* generados nuevos datos como base del manejo adaptativo del parque/refugio.

Con base en los planes del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa y del Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla, se indican como de mayor relevancia las siguientes acciones que pueden ser contempladas por los recursos de la compensación ambiental:

- Apoyo al programa de protección y vigilancia en el parque/refugio, incluso mediante la capacitación de guardaparques y adquisición de equipos y materiales;
- Identificación y demarcación física de lugares de conflictos próximos a poblados, caminos y otras zonas de tráfico y presencia humana;
- Identificación y demarcación física de zonas prioritarias, incluso criaderos y zonas de no pesca en el interior del parque/refugio;
- Apoyo al programa de comunicación para el aumento del nivel de conciencia pública sobre los valores, beneficios y vulnerabilidad de los recursos del parque/refugio;
- Apoyo al programa especial de facilidades para visitas al parque/refugio a favor de los estudiantes de los centros escolares de las comunidades vecinas;
- Apoyo a la capacitación a pescadores sobre las recomendaciones del Código de Conducta de la Pesca Responsable de la FAO;
- Apoyo a la planificación y desarrollo del Plan de Negocio para el parque/refugio y del Plan de Desarrollo Ecoturístico;
- Apoyo a la implantación y/o ejecución de sistemas de monitoreo y control ambientales, como los de calidad de agua, dinámica hidrológica de los humedales (manglares y laguna), recursos pesqueros, fauna y flora terrestres y acuáticas, y especies invasoras, incluso mediante la adquisición de equipos y materiales.

Además, se propone que se aplique el recurso de la compensación ambiental en las siguientes acciones, no previstas en los planes de manejo:

- Incentivo a la restauración de hábitats costeros (p.ej. bosque de mangles en el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa) o terrestres (p.ej. bosque seco en el Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladillo), por medio de la provisión de pequeños beneficios financieros y/o en especie a las comunidades locales participantes, dentro y en entorno de las áreas protegidas;
- Incentivo al involucramiento de comunidades locales en acciones de conservación de especies de flora y/o fauna amenazadas, mediante la protección de sus hábitats o colaboración en proyectos de investigación; y
- Compensación para las comunidades pescadoras locales por la pérdida de ingresos en “zonas de no pesca” o durante temporadas de veda, mediante pagos. La sobrepesca, la pesca con artes prohibidas y conflictos entre pescadores son unas de las principales amenazas al Parque Nacional Manglares de Estero Balsa.

Para la implantación de las acciones listadas, será necesaria la definición de líneas estratégicas con la participación de las comunidades involucradas, basadas en una clara comprensión de los cuáles son los servicios ecosistémicos y cómo son provistos. Un guion para la elaboración de acuerdos para el pago por servicios ambientales marinos y costeros ha sido producido por Forest Trends & Grupo Katoomba (2010).

6. Indicadores de Efectividad

Entre los principales indicadores de efectividad del Programa, se mencionan: la superficie (en hectáreas) de zonas prioritarias definidas y demarcadas, el número de participantes de las actividades del programa de comunicación, el número de funcionarios y pescadores capacitados, la superficie (en hectáreas) de hábitats restaurados, el número de infracciones

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	515

ambientales registradas por el programa de protección y vigilancia, los datos de calidad ambiental levantados por los sistemas de monitoreo y control.

7. Reportes y Documentación

Para este Programa se proponen informes bimestrales de progreso de las actividades, con informes de resultados parciales a cada seis meses.

8. Cronograma de Ejecución

Este Programa debe iniciarse en la fase de construcción y finalizarse en el inicio de la fase de operación.

7.18

P.18 – Plan de Emergencia para la Fase de Operación

1. Justificación del Plan

En la fase de operación del Puerto de Manzanillo, después de su ampliación, se espera que haya un aumento en el tráfico de buques, lo que aumentará el riesgo de accidentes con fugas de aceite o combustibles.

Teniendo en cuenta que la región tiene un conjunto de Áreas Protegidas en los alrededores, incluido el Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, al este, el Parque Nacional Les Trois Baies, ubicado en Haití, pero muy cerca del Puerto y de las rutas de los buques, además del Refugio de Vida Silvestre Cayos Sete Hermanos, del Parque Marino Nacional Montecristi, del Parque Nacional El Morro, del Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladillo y del Santuario de Mamíferos Marinos Estero Hondo, se debe elaborar un plan de emergencia para la fase de operación.

2. Objetivos Principales

Elaborar un Plan de Emergencia para la Fase de Operación, con acciones a ser implementadas en la hipótesis de accidentes con fugas de aceite o combustibles.

3. Legislación Aplicable

- Resolución N° 108/1974, mediante la cual se ratifica el Convenio sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos y sus anexos;
- Resolución N° 703/1974, mediante la cual se ratifica el Convenio Relativo a la Intervención en Alta Mar en Casos de Accidentes que Causen Contaminación por Hidrocarburos;
- Ley N° 147/2002, sobre Gestión de Riesgos;
- Decreto N° 1090/2004, que crea la Oficina Presidencial de Tecnología de la Información y Comunicación (OPTIC);
- Ley N° 184/2017, que establece el Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1.

4. Responsabilidades

La responsabilidad de la elaboración y ejecución del Plan de Emergencia para la Fase de Operación será del Equipo de Gestión Operacional de la Autoridad Portuaria Dominicana, pudiendo contar con apoyo de consultores independientes especializados.

5. Metodología de Implementación

Antes del inicio de la operación del Puerto, se preparará un Plan de Emergencia para la Fase de Operación, que contendrá mínimamente la siguiente estructura:

1. Identificación de la instalación
2. Escenarios accidentales
3. Información y procedimientos para respuesta a los accidentes
 - 3.1. Sistemas de advertencia en caso de derrames de hidrocarburos
 - 3.2. Reporte del incidente
 - 3.3. Estructura organizacional de respuesta
 - 3.4. Equipos y materiales de respuesta
 - 3.5. Procedimientos operacionales de respuesta.
 - 3.5.1. Procedimientos para detener la descarga de aceite
 - 3.5.2. Procedimientos de contención de derrames de aceite
 - 3.5.3. Procedimientos para proteger áreas vulnerables
 - 3.5.4. Procedimientos para monitorear la mancha de aceite derramada
 - 3.5.5. Procedimientos para recoger el aceite derramado
 - 3.5.6. Procedimientos para la dispersión mecánica y química del aceite derramado
 - 3.5.7. Procedimientos para limpiar las áreas afectadas
 - 3.5.8. Procedimientos de recogida y eliminación de residuos generados
 - 3.5.9. Procedimientos para el desplazamiento de recursos
 - 3.5.10. Procedimientos para obtener y actualizar información relevante
 - 3.5.11. Procedimientos para registrar las acciones de respuesta
 - 3.5.12. Procedimientos para proteger a las poblaciones
 - 3.5.13. Procedimientos para la protección de la fauna
4. Cierre de operaciones.
5. Mapas, cartas náuticas, planos, dibujos y fotografías
6. Anexos

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores de este Plan son:

- Número de trabajadores capacitados para realizar actividades de atención de emergencia;
- Número de emergencias controladas, considerando los siguientes aspectos: extensión del daño, aplicabilidad de los procedimientos, tiempo de respuesta y eficiencia de los trabajadores involucrados en la acción;
- Evidencia de la preparación del Informe de Incidentes Ambientales - IIA por cada evento accidental ocurrido.

7. Reportes y Documentación

Para cada evento accidental se preparará el Informe de Incidentes Ambientales - IIA, que deberá describir las acciones referentes a cada sección prevista en el Plan de Emergencia para la Fase de Operación.

8. Cronograma de Ejecución

Se elaborará el Plan de Emergencia para la Fase de Operación en el inicio de la fase de operación del Proyecto. Su implementación debe durar toda la vida del Proyecto.

8.0 Conclusión

El análisis de la viabilidad ambiental de la rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo (Componente 1 del Programa DR-L1141), y de su operación, se basó en cuatro aspectos principales:

- i. las condiciones socioambientales y el grado de preservación de las áreas de influencia de los proyectos;
- ii. la forma de inserción del diseño preferencial escogido para el Puerto en el análisis de alternativas, considerando la sensibilidad de los ambientes, las características del proyecto y los procedimientos constructivos previstos;
- iii. los impactos potenciales decurrentes de las obras y operación del Puerto y de las carreteras; y
- iv. las medidas que se deberán adoptar para prevenir, minimizar controlar y compensar los impactos generados por las diversas interferencias.

Los análisis ambientales conducidos para las áreas de influencia definidas para el proyecto, consolidados en el presente EIAS, interfirieron en el diseño de ampliación del Puerto, conforme evidenciado en el esfuerzo de definición y comparación de alternativas bajo la óptica de un conjunto diversificado y multicriterial de aspectos socioambientales y técnicos. La elaboración de un proyecto ejecutivo en fase posterior será nortada por las recomendaciones y criterios presentados aquí, que asegurarán la viabilidad ambiental del proyecto de Puerto.

La evaluación de los impactos ambientales y sociales presentada en el **Capítulo 6.0** de este EIAS, demuestra que los planes y programas propuestos en el PGAS del Puerto, y respectivas medidas, tendrán el efecto de neutralizar parte significativa de los aspectos potencialmente negativos del proyecto y potencializar los beneficios de los impactos positivos, de manera que, en medio o a largo plazo, se reducirán efectivamente los impactos negativos sobre los componentes ambientales y sociales afectados.

Para las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo, de los 34 (treinta y cuatro) posibles impactos ambientales identificados, considerando la metodología aplicada en este EIAS, se destaca que, en la fase de construcción, se esperan 2 (dos) de baja/media importancia, 4 (cuatro) de media importancia y 3 (tres) de importancia alta, como muestra la **Matriz 6.1.3.b**. En la fase de operación, se esperan 2 (dos) impactos de importancia baja, 2 (dos)

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	518

de media y 3 (tres) de importancia alta. De los impactos que ocurren en más de una fase, 2 (dos) son de baja importancia, 8 (ocho) de media, 1 (uno) de media a alta y 7 (siete) de alta importancia.

Con respecto a la magnitud, en la fase de construcción, 2 (dos) impactos son de baja magnitud, 2 (dos) son de baja a media, 4 (cuatro) son de media y 1 (uno) es de media a alta. En la fase de operación, 2 (dos) impactos son de baja magnitud, 2 (dos) son de media, y 3 (tres) de alta magnitud. De los impactos que ocurren en más de una fase, 6 (seis) son de baja magnitud, 7 (siete) de media, 3 (tres) de media a alta y 2 (dos) de alta magnitud.

Es importante destacar que grande parte de los impactos está concentrada en la fase de implantación, con 9 (nueve) impactos del total, además de 1 impacto que ocurre en las fases de planificación y construcción y 16 (dieciséis) impactos que ocurren en la construcción y operación. De los 9 impactos de la fase de construcción, 7 (siete) son reversibles, 1 (uno) es parcialmente reversible, y 1 (uno) es irreversible. De los 7 (siete) impactos en la fase de operación, 3 (tres) son reversibles, 2 (dos) son parcialmente reversibles, y 2 (dos) son irreversibles. Aquellos en más de una fase, 12 (doce) son reversibles, 5 (cinco) son parcialmente reversibles, y 1 (uno) es irreversible.

De los impactos positivos identificados en el estudio, 2 (dos) son de alta magnitud, 2 (dos) son de media, y 1 (uno) es de baja magnitud. También se menciona el impacto de generación de expectativas de la población, que tiene ambos los vectores, negativo y positivo, considerado de alta magnitud.

Entre los impactos identificados para el Puerto en las fases de planificación, construcción y operación, algunos merecen ser mencionados, como la Alteración de la hidrodinámica y de la morfología de la línea costera; el Aumento de la turbidez en aguas marinas; la Alteración de la calidad de las aguas superficiales; y el Cambio en la calidad del aire durante la construcción y en la operación, en el Medio Físico. En el Medio Biótico, la Pérdida de cobertura vegetal y reducción de individuos de la flora; todos los relacionados a la Fauna Acuática y consecuentes reflejos en la actividad pesquera; y el Riesgo de impactos en áreas protegidas en el entorno del proyecto. En el Medio Socioeconómico, es importante mencionar los impactos positivos, incluyendo el principal, de Maximización de la atracción de cargas al Puerto de Manzanillo, además de los relacionados con la creación de empleos y Adquisición de bienes y servicios en el mercado local en la etapa de obras; entre los negativos, son importantes la Generación de expectativas en la población; el Riesgo de Impacto en la actividad pesquera; los Impactos adversos generados en la comunidad local por la afluencia de trabajadores de otras regiones durante las obras; las Incomodidades generales a la población más cercana; los Cambios en el paisaje; y las incomodidades y riesgos relacionados con el aumento de tráfico de camiones durante la operación.

Para todos los impactos identificados se establecieron medidas de control. MOPC deberá implantar diversos Planes y Programas Ambientales como parte del PGAS, incluso el Programa de Gestión Ambiental, y tendrá el compromiso de adoptar una postura ambientalmente adecuada. El Contratista, a su vez, seguirá las medidas del Plan de Control Ambiental de la Construcción. Con eso, se incorporarán al proceso constructivo y a las estructuras administrativas del MOPC y del Contratista, mejores prácticas socioambientales en la implantación del proyecto. El conjunto de Planes y Programas Ambientales previstos en el PGAS

es el siguiente:

- P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción**
- P.02 - Programa de Gestión Ambiental**
- P.03 - Plan de Relaciones y Participación Comunitaria**
- P.04 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina**
- P.05 - Programa de Conservación de la Fauna**
- P.06 - Programa de Monitoreo del Ruido Submarino**
- P.07 - Programa de Monitoreo de la Morfodinámica Costera**
- P.08 - Programa de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos**
- P.09 - Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Costera**
- P.10 - Programa de Monitoreo de Parámetros Oceanográficos**
- P.11 - Programa de Salud y Seguridad Laboral**
- P.12 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Obras**
- P.13 - Programa de Monitoreo de la Actividad Pesquera y de Apoyo a la Pesca Artesanal**
- P.14 - Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**
- P.15 - Programa de Monitoreo del Agua de Lastre**
- P.16 - Programa de Monitoreo del Flujo Migratorio**
- P.17 - Programa de Compensación Ambiental Mediante Pagos por Servicios Ambientales**
- P.18 - Plan de Emergencia para la Fase de Operación**

Entre los componentes impactados, se destacan la calidad de vida de la población, por las incomodidades causadas por actividades de construcción y también en la operación, como el ruido, el polvo y las vibraciones. También se debe mencionar el riesgo de impacto en la actividad pesquera, que fue incluido en el componente de Empleo y la Economía Local, pero que, si se concretiza, afecta directamente la calidad de vida de la población de pescadores. También se destacan la fauna acuática y semiacuática, la flora marina y los corales, que pueden verse afectados por las actividades de construcción en el puerto y por accidentes con derrames durante las actividades de operación. No menos importante, se destaca el componente Áreas Protegidas, ya que la Bahía de Manzanillo está rodeada por ellas, tanto en la República Dominicana como en el Haití.

Se concluye que, del punto de vista de la calidad ambiental, la implantación del proyecto no contribuirá de manera material para la degradación ambiental del área de implantación, una vez que se inserirá, en grande parte, en ambientes ya antropizados, en mayor o menor grado.

Sin embargo, debido a la existencia de áreas conservadas en los alrededores, varias de las cuales son áreas protegidas por ley, tanto en la República Dominicana como en el Haití, como ya se mencionó arriba, se requerirá un control extremo de las obras de rehabilitación y ampliación del Puerto, especialmente las que se llevarán a cabo en el agua, y medidas de monitoreo para evaluar las condiciones de calidad del agua, sedimentos y biota acuática en la Bahía. Estas medidas también se extienden a la fase de operación, cuando existe el riesgo de accidentes con fugas y cambio de agua de lastre, además de emisiones de ruido, vibraciones y polvo, que pueden afectar a la población más cercana. También es necesario llevar a cabo el monitoreo de la actividad pesquera en las fases de construcción y operación, e implementar medidas para apoyar a los pescadores artesanales que trabajan en la bahía.

Los estudios socioambientales indican que, de los puntos de vista técnico, económico y socioambiental, no se identificaron aspectos que puedan dificultar, restringir o impedir la implantación del proyecto, si observadas las medidas preventivas, mitigadoras y de control recomendadas en el PGAS, y aplicadas las medidas compensatorias, cuando no sea posible mitigar el impacto.

9.0

Referencias Bibliográficas

Medio Físico

ANTONIO, F. Los Suelos como recursos naturales: antecedentes de estudios. Ciencia y Sociedad. Vol. XXVI. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. 2001.

ARDÉVOL, L. L. (2004): Informe Sedimentológico del Proyecto K de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Dirección General de Minería, Santo Domingo.

BENÍTEZ, S. Y. B. (2014). Diagnóstico de la Reserva Acuífera de República Dominicana Como una Preocupación de la Seguridad Nacional. Fundación de Desarrollo e Implementación de Estudios Estratégicos-FUNDEIMES.

BURKE, K. (1988): Tectonic evolution of the Caribbean. Annual Review Earth and Planetary Sciences, vol. 16, pp. 201-230.

BURKE, K.; FOX, P. J. y SENGOR, A. M. C., (1978): Bouyant ocean floor and the evolution of the Caribbean. Journal of Geophysical Research, vol. 83, pp. 3949-3954.

BYRNE, D. B.; SUAREZ, G. y MCCANN, W. R. (1985): Muertos trough subduction - Microplate tectonics in the northern Caribbean? Nature, Vol. 317, pp. 420-421.

CEPECK, P. y WEISS, W. (1991): List of rock samples and biostratigraphic age determinations from Dominican republic 1984-1989. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe-Federal Institute For Geosciences and Natural Resources. Abril 1991, Inédito.

CONTRERAS, F.; ARDÉVOL, L. L.; GRANADOS, L.; CALVO, J. P.; ESCUDER VIRUETE, J.; ESCUER, J.; FLORIDO, P.; ANTÓN PACHECO, C.; GARCÍA LOBÓN, J. L.; MORTENSEN, J. K.; ULLRICH, T. y FRIEDMAN R. (2004). Mapa Geológico de la República Dominicana E. 1:50.000, Jicomé (5973-IV). Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 158 pp.

DOLAN, J. F. y MANN, P. eds. (1998): Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. Geological Society of America Special. *Paper* nº 326.

DOLAN, J.; MANN, P.; ZOETEN, R. de; HEUBECK, C.; SHIROMA, J. y MONECHI, S. (1991): Sedimentologic, stratigraphic an tectonic syntesis of Eocene Miocene sedimentary basins, Hispaniola and Puerto Rico, en: Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F. eds., *Geologic and tectonic development of the North America- Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America *Special Paper* nº 262, pp. 217-263.

DOLAN, J. F.; MULLINS, H. T. y WALD, D. J. (1998): Active tectonics of the north-central Caribbean: Oblique collision, strain partitioning, and opposing subducted slabs en Dolan, J.F. y Mann, P. eds. Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. Geological Society of America Special Paper nº 326, pp. 1-61.

DRAPER G.; GUTIERREZ G. y LEWIS J. F. (1996): Thrust emplacement of the Hispaniola peridotite belt; orogenic expression of the Mid-Cretaceous Caribbean arc polarity reversal? *Geology*, vol. 24, pp. 1143-1146.

EBERLE, W y MOLLAT, H. (1991): Mapa geológico de la República Dominicana a escala 1: 250.000. Dirección General de la Minería. Santo Domingo, República Dominicana.

EMPACA- Ecoturismo Mundial y Proyectos Ambientales, S.R.L. (2018). Estudio de línea base ambiental y modelajes condiciones oceanográfica para el diseño de un puerto en la Bahía de Manzanillo. Provincia Montecristi.

ESCUDER VIRUETE, J., 2004. Petrología y geoquímica de rocas ígneas y metamórficas del bloque K (zonas este y suroeste) - Hojas de Dajabón, Martín García, Loma De Cabrera, Santiago Rodríguez, Monción, Restauración, Jicomé, Bánica, Arroyo Limón y Lamedero. Programa Sysmin, Santo Domingo, Servicio Geológico Nacional.

ESCUDER VIRUETE, J.; DIAZ DE NEIRA, A.; HERNAIZ HUERTA, P. P.; MONTHEL, J.; GARCIA-SENZ, J.; JOUBERT, M.; LOPERA, E.; ULLRICH, T.; FRIEDMAN, R.; MORTENSEN, J. y PEREZ-ESTAUN, A. (2006). Magmatic relationships and ages of Caribbean Island arc tholeiites, boninites and related felsic Rocks, Dominican Republic. *Lithos* 90, 161-186.

FARLEY, C y FARMER, A. Dominican Republic Climate Change Vulnerability Assessment Report. USAID. African and Latin American Resilience to Climate Change Project. 2013.

FUENTE, S. de la, (1976): Geografía Dominicana. Ed. Colegial Quisqueyana S.A., Instituto Americano del Libro y Santiago de la Fuente. Santo Domingo, 272 p.

GONZALES DE VALLEJO, L. 1980. Fallas activas y sus implicaciones en la ingeniería. Active faults and their implications for engineering; Anales del IV congreso peruano de geología; Parte VI. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, 65, p. 99-103.

LEWIS, J. F.; ESCUDER VIRUETE, J.; HERNAIZ HUERTA, P. P.; GUTIERREZ, DRAPER G. y PÉREZ-ESTAÚN, A. (2002): Subdivisión geoquímica del Arco Isla Circum- Caribeño, Cordillera Central Dominicana: Implicaciones para la formación, acreción y crecimiento cortical en un ambiente intraoceánico. Geochemical subdivision of the Circum-Caribbean Island Arc, Dominican Cordillera Central: Implications for crustal formation, accretion and growth within an intra-oceanic setting. *Acta Geológica Hispánica*, 37, p. 81-122.

LEWIS, J. F.; PERFIT, M.; HORAN, S. y DIAZ DE VILLALVILLA, L. (1995): Geochemistry and petro-tectonic significance of early island arc bimodal volcanism in the Greater Antilles arc; Geological Society of America, 1995 annual meeting. Abstracts with Programs - Geological Society of America, 27, p. 227.

LOHMANN, H. y ROSA, M. Climate Change in Dominican Republic: Coastal Resources and Communities. Global Foundation for Democracy and Development. 2015.

MANN, P.; DRAPER, G. y LEWIS, J. F. eds. (1991a): Geologic and tectonic development of the North America - Caribbean plate boundary in Hispaniola. Geological Society of America *Special Paper* nº 262,

MANN, P.; DRAPER, G. & LEWIS, J. F. (1991b): An overview of the geologic and tectonic development of Hispaniola. Special Paper Geological Society of America, 262, p. 1-28.

MANN, P.; PRENTICE, C. S.; BURR, G.; PEÑA, L. R. y TAYLOR, F.W., (1998): Tectonic geomorphology and paleoseismology of the Septentrional fault system, Dominican Republic. In: J.F. Dolan and P. Mann (Editors), Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. Special Papers. Geological Society of America, Boulder, CO, p. 63-123.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:50.0000. Hoja de Montecristi (5875-I) Memoria República Dominicana Consorcio IGME-BRGM-INYPSA Cartografía Geotemática. Proyecto K Julio 2002/Octubre 2004

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:50.0000. Hoja de Pepilo Salcedo (5875-II) Memoria República Dominicana Consorcio IGME-BRGM-INYPSA Cartografía Geotemática. Proyecto K Julio 2002/Octubre 2004

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:250.000. Organización de los Estados Americanos-OEA. Robert R. Blesch. OEA, 1965.

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:100.000. Hoja Dajabón (5874). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INYPSA (2002-2004).

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:100.000. Hoja Monte Cristi (5875). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INYPSA (2002-2004)

MAPA HIDROGEOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:250.000. INDRHI. Cartografía hidrogeológica 1: 250000, R.D., 2004.

MARCANO, F. y TABARÉS, I. C. (1982): Formación La Isabela, Pleistoceno temprano. Publicaciones especiales del Museo nacional de Historia Natural. Santo Domingo, 30 pp.

MASSON, D. G. y SCANLON, K. M. (1991): The neotectonic setting of Puerto Rico. Geological Society of America Bulletin, vol. 103, pp. 144-154

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Capacidad Productiva de los Suelos. Escala 1:500.000. Organización de los Estados Americanos – OEA. 1967.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Caracterización Ambiental de la Provincia de Dajabón. Programa “Gestión y protección de recursos naturales en cuencas hidrográficas”. PROGEREN III. 2010.

MINISTERIO DE ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO – MEPyD. Contexto Actual del Agua en la Republica Dominicana. Octavo Foro Mundial del Agua. 2018.

MONTANARI, J. H. Datos Hidrológicos y de Gastos de Agua. Escala 1:250.000. Organización de los Estados Americanos – OEA. 1965.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN – FAO. Mapa de Suelos Pepillo Salcedo. Hoja 5875 II. Escala 1:50.000. 1974.

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS – OEA. Plan de Acción para el Desarrollo Regional de la Línea Noroeste. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. 1977.

PALMER, H. C. 1963. Geology of the Moncion-Jarabacoa area, Dominican Republic.

PARDO, G. (1975): Geology of Cuba. en: Nairn, A.E.M. y Stehli, F.G. eds., The Ocean basins and margins; vol. 3 The gulf of Mexico and the Caribbean. Plenum Press. Nueva York. pp. 553-616.

PINDELL, J. L. (1994): Evolution of the Gulf of Mexico and the Caribbean. En: Donovan S. K. and Jackson T. eds. Caribbean geology: An introduction, University of the West Indies, Kingston, Jamaica. p. 13-39.

PINDELL, J. L. & BARRETT, S. F. (1990): Caribbean plate tectonic history. En: Dengo G. and Case J. E. eds. The Caribbean region, Geological Society of America, Boulder, CO, United States (USA), United States (USA).

PRETELL, O. F. y SOTO, G. Asociaciones de Suelos de la Republica Dominicana. Escala 1:250.000. Organización de los Estados Americanos – OEA. 1967.

SAUNDERS, J. B.; JUNG, P. y BIJU-DUVAL, B. 1986. Neogene paleontology in the northern Dominican Republic; 1, Field surveys, lithology, environment, and age. Bulletins of American Paleontology, vol.89, no.323, 79 pp. 89[323]. United States (USA), Paleontological Research Institution, Ithaca, NY, United States (USA). 1925.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. Características de los Suelos de la Republica Dominicana por URP y ASDS. Santo Domingo. 1985.

TAPIA, S. J. M. Cuencas Hidrográficas: Relación con la Hidrogeología y la Minería. Congreso Internacional CAMIPE, Agua Minería: Alianza por la Sostenibilidad. Servicio Geológico Nacional – SGN. 2017.

ZOETEN, R. de (1988): Structure and stratigraphy of the central Cordillera Septentrional, Dominican Republic. *Tesis Inédita, Universidad de Texas, Austin*, 298 pp.

ZOETEN, R. de; DRAPER, G. y MANN, P. (1991): Geologic map of the Northern Dominican Republic. In: MANN, P., DRAPER, G. y LEWIS, J.F. eds., Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean Plate boundary in Hispaniola. *Special Paper - Geological Society of America*, 262.

ZOETEN, R. de y MANN, P. (1999): Cenozoic El Mamey Group of Northern Hispaniola: A sedimentary record of subduction, collisional and strike-slip events within the North America-Caribbean Plate Boundary Zone. pp. 247- 286 en P. Mann ed. *Caribbean Basins*, Elsevier, Amsterdam.

Vegetación y Flora

BEYRA, A.; LEÓN, M. C.; IGLESIAS, E.; FERRÁNDIZ, R. H.; VOLPATO, G.; GODÍNEZ, D.; GUIMARAIS, M. Y ÁLVAREZ, R. Estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, v. 61, n. 2, 2004.

DAVIS, S. D. y HEYWOOD, V. (Eds.). *Centers of plant diversity: a guide and strategy for their conservation*, V. 3: The Americas. WWF/IUCN, IUCN Publications Unit, Cambridge. 1997.

DINERSTEIN, E. *et al.* A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Wildlife Fund, Washington, D.C. 1995.

FRANCIS, J. K.; LOWE, C. A. Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. United States Department of Agriculture. Forest Service. International Institute of Tropical Forestry. Río Piedras, Puerto Rico. General Technical Report. IITF-15. June 2000.

GARCIA, R.; ROERSCH, C. Política de manejo y utilización de los recursos florísticos en la República Dominicana. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 51, p. 147-160, 1996.

HAGER, J.; ZANONI, T. A. La vegetación natural de la República Dominicana: una nueva clasificación. *Moscoso*, v.7, p. 39-81, 1993.

LÓPEZ-SÁEZ, J. A.; PÉREZ-SOTO, J. Etnobotánica medicinal y parasitosis intestinales en la Isla de Ometepe, Nicaragua. *Polibotánica*, n. 30, p. 137-161, 2010.

MAY, T. Plantas preferidas para leña en la zona de bosque seco de Pedro Santana y Bánica, República Dominicana. Aspectos etnobotánicos y de manejo sustentable. *Ambiente y Desarrollo*, v. XVII, n. 33, p. 71-85, 2013.

MAY, T.; RODRIGUEZ, S. Percepción de apicultores sobre la importancia apícola de las plantas melíferas del bosque seco de la Línea Noroeste (República Dominicana). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, v. 3, n. 1, p. 15-23 2012.

MINIER, C. C.; CASTILLO, D. Etnobotánica en el batey palavé: prueba de sensibilidad y resistencia microbiana de cinco plantas utilizadas en atención primaria de salud. *Ciencia y Sociedad*, v. XXXIII, n. 3, p. 361-387, 2008.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Lista de especies en peligro de extinción, amenazadas o protegidas – Lista Roja. Santo Domingo, R. D., 2011.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Estudio de uso y cobertura de suelo - 2012. Santo Domingo, República Dominicana, 2012a.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales. 2ª edición. Santo Domingo, República Dominicana, 2012b.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Plan de Manejo Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla: 2014-2019. Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, República Dominicana. Septiembre, 2014a.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Resumen sobre biodiversidad de Laguna Saladilla. Informe. Santo Domingo, República Dominicana, 2014b.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Plan De Manejo Parque Nacional Manglares Estero Balsa: 2015-2020. Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, R. D. Febrero, 2015.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* Hotspots revisited: Eartesaníah's biologically richest and most endangered ecoregions. CEMEX, ciudad del México, México. 2004.

QUILEZ, A. Plantas utilizadas en procesos inflamatorios y cancerosos en el área del Caribe. Revista de fitoterapia, v. 6, n. 1, p. 59-63, 2006.

REYNOSO, B.; SANTANA, B. Informe técnico de la flora y vegetación de zona costera de Montecristi. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, R. D., 2012. 24 p.

SANCHEZ, O. Usos maderables y no maderables de los Bosques Secos de la Provincia de Loja. Lyonia, v. 10, n. 1, 2006.

TOLENTINO, L.; PEÑA, M. Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana. Moscosoa, v. 10, p. 179-203, 1998.

VEJA, R. *et al.* Farmacopea guajira: el uso de las plantas medicinales xerofíticas por la etnia wayuu. Revista CENIC, v. 41, p. 1-10, 2010.

VILLALOBOS, R.; OCAMPO, R. (eds). Productos no maderables del bosque en Centroamérica y el Caribe. Actas de la Reunión Celebrada del 17 al 21 de julio de 1995. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. Serie Técnica. Eventos especiales No. 1, 1997. 103 p.

Fauna terrestre

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2010). The flyways concept can help coordinate global efforts to conserve migratory birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 15/02/2021.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Lista de especies en peligro de extinción, amenazadas o protegidas – Lista Roja. Santo Domingo, R. D., 2011.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales. 2ª edición. Santo Domingo, República Dominicana, 2012.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Plan de Manejo Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla: 2014-2019. Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, República Dominicana. Septiembre, 2014.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Plan De Manejo Parque Nacional Manglares Estero Balsa: 2015-2020. Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, R. D. Febrero, 2015.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Evaluación de las lagunas costeras en la provincia de Montecristi. Proyecto Piloto de Manejo y Conservación de la Pesquería y Biodiversidad Arrecifal – Parque Nacional Montecristi, República Dominicana (2012), 2016.

MINISTÉRIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. 2019. Día Internacional de las Aves Migratorias: Medio Ambiente exhorta a preservar las diferentes especies que llegan a las costas y bosques de nuestro país. Downloaded from <https://ambiente.gob.do/dia-internacional-de-las-aves-migratorias-medio-ambiente-exhorta-a-preservar-las-diferentes-especies-que-llegan-a-las-costas-y-bosques-de-nuestro-pais/> on 15/02/2021.

OTTENWALDER, J. A. Observations on the habitat and ecology of the Hispaniolan Solenodon (*Solenodon paradoxus*) in the Dominican Republic. In: TOMÁS, J. A. A. Ecología de les illes. p. 123-168. Societat d'Història Natural de les Balears, Institut d'Estudis Baleàrics, 1999.

NÚÑEZ-NOVAS, M. S. *et al.* Guía de identificación de los murciélagos de la española y anotaciones sobre las familias y especies. Novitates Caribaea, v. 13, p. 39-63, 2019.

RAPPOLE, J. H.; MORTON, E. S.; LOVEJOY, T. E. & RUOS, J. L. 1993. Aves Migratorias Nearticas en los Neotropicos. CRC, Smithsonian Institution.

RICH, C. & T. LONGCORE, 2006. Ecological consequences of artificial night lighting. Island Press. Washington. 459pp.

RODRÍGUEZ-DURÁN, A.; SANTIAGO-VALENTÍN, E. Una historia de la mastozoología en el Caribe Insular. In: ORTEGA, J.; MARTÍNEZ, J. L.; TIRIRA, D. G. (Ed.). Historia de la mastozoología en Latinoamérica, las Guayanas y el Caribe. P. 129-142. Editorial Murciélago Blanco y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, Quito y México DF, 2014.

SICK, H. Ornitología brasileira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.

Fauna acuática

ACKERMAN, B. B. 1995. Aerial surveys of manatees: a summary and progress report. Pages 13-33 in T. J. O'Shea, B. B. Ackerman and H. F. Percival, eds. Population biology of the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*). National Biological Service, Information and Technology Report 1.

AIPANJIGULY, S.; JACOBSON, S. K. & FLAMM, R. (2003). Conserving manatees: knowledge, attitudes, and intentions of boaters in Tampa Bay, Florida. *Conserv. Biol.* 17, 1098–1105. doi: 10.1046/j.1523-1739.2003.01452x.

ANADÓN-IRIZARRY, V.; WEGE, D. C.; UPGREN, A.; YOUNG, R.; BOOM, B.; LEÓN, Y. M.; ARIAS, Y.; KOENIG, K.; MORALES, A. L.; BURKE, W.; PEREZ-LEROUX, A.; LEVY, C.; KOENIG, S.; GAPE, L. y MOORE, P. Sites for priority biodiversity conservation in the Caribbean Islands Biodiversity Hotspot. *Journal of Threatened Taxa* 4(8): 2806–2844. 2012.

BELITSKY, D. W. & BELITSKY, C. L. (1978) The Manatee, *Trichechus manatus*, in the Dominican Republic: Distribution and Abundance (Serie Publicaciones Científicas Núm. 1). Dirección Nacional de Parques, Santo Domingo, Dominican Republic.

CASALE, P.; AFFRONTI, M.; INSACCO, G.; FREGGI, D.; VALLINI, C.; PINO, D. *et al.* (2010). Sea turtle strandings reveal high anthropogenic mortality in Italian waters. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 20, 611–620. doi: 10.1002/aqc.1133.

CLAPHAM, P. J. & MEAD, J. G. 1999. *Megaptera novaeangliae*. *Mammalian Species*, 604: 1-9.

CRAIG, A. S. & HERMAN, L. M. 1997. Sex differences in site fidelity and migration of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) to the Hawaiian Islands. *Canadian Journal of Zoology*, 75: 1923-1933.

CROMBIE, R.I. (1975) Manatee Survey of the South-Eastern Tip of the Republica Dominicana. Unpublished report. National Fish and Wildlife Laboratory, Gainesville, Florida.

DOMÍNGUEZ TEJO, H. M. (2006) Evaluaciones Preliminares de Áreas con Registros Previos de Presencia de Manatíes (Contrato No. 10-6-06). Centro de Investigaciones de Biología Marina, Santo Domingo, Dominican Republic.

DOMÍNGUEZ TEJO, H. M. (2007) Estudio Preliminar Sobre el Manatí Antillano *Trichechus manatus manatus* en el Santuario de Mamíferos Marinos de Estero Hondo, República Dominicana.

DOMÍNGUEZ TEJO, H. M. (2021) History and conservation status of the Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* in Hispaniola. *Oryx*, 2021, 55(2), 284–293.

DUARTE C., SERGIO A.; ARTURO ACERO, P. Hábitos alimentarios de los peces del género *Acanthurus* (Perciformes: Acanthuridae) en la región de Santa Marta (Caribe colombiano). *Rev. Biol. Trop.* 36 (2B):399-405, 1988.

FLÓREZ-GONZÁLEZ, L. 2007. Estrategia para la conservación de la ballena jorobada del Pacífico Sudeste. Lineamientos de un plan de acción regional e iniciativas nacionales. Fundación Yubarta. Cali. Colombia. 106 p.

HAWKES, L. A.; TOMÁS, J.; REVUELTA, O.; LEÓN, Y. M. *et al.* (2012) Migratory patterns in hawksbill turtles described by satellite tracking. *Mar Ecol Prog Ser* 461:223-232. <https://doi.org/10.3354/meps09778>.

HENKEL, J. R.; SIGEL, B. J.; TAYLOR, C. M.; HORIZON, D. & HORIZON, D. (2012). Oil spill: can local disturbance affect distant ecosystems through migratory shorebirds? *Bioscience* 62, 676–685. doi: 10.1525/bio.2012.62.7.10.

HERNÁNDEZ-VIDAL, U.; CHIAPPA-CARRARA, X.; CONTRERAS-SÁNCHEZ, W. Reproductive variability of the common snook, *Centropomus undecimalis*, in environments of contrasting salinities interconnected by the Grijalva–Usumacinta fluvial system. *Ciencias Marinas* (2014), 40(3): 173–185.

HIEB, E. E.; CARMICHAEL, R. H.; AAVEN, A.; NELSON-SEELY, C. & TAYLOR, N. (2017). Sighting demographics of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in the north-central Gulf of Mexico supported by citizen-sourced data. *Endanger. Species Res.* 32, 321–332. doi: 10.3354/esr00817.

IBÁÑEZ, A.L.; CHANG, C.W.; HSU, C.C.; WANG, C.H.; IIZUKA, Y.; TZENG, W.N. Diversity of migratory environmental history of the mullets *Mugil cephalus* and *M. curema* in Mexican coastal waters as indicated by otolith Sr:Ca ratios. *Ciencias Marinas* (2012), 38(1A): 73–87.

IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3. <https://www.iucnredlist.org>

IWC. 2001. Annex G. Report of the sub-committee on the comprehensive assessment of whale stocks – in-depth assessments. *Journal of Cetacean Research and Management*, 3 (Suppl.): 177-208.

KELLOG, R. 1929. What is known of the migration of some of the whalebone whales. *Smithsonian Institution Annual Report 1928*: 467-494.

KRAMER, P.; ATIS, M.; SCHILL, S.; WILLIAMS, S. M.; FREID, E.; MOORE, G.; MARTINEZ-SANCHEZ, J. C.; BENJAMIN, F.; CYPRIEN, L. S.; ALEXIS, J. R.; GRIZZLE, R.; WARD, K.; MARKS, K. y GREND, D. Baseline Ecological Inventory for Three Bays National Park, Haiti. *The Nature Conservancy: Report to the Inter-American Development Bank*. Pp.1-180. 2016.

LEATHERWOOD, S. & REEVES, R. R. (Eds.). 2000. The Bottlenose Dolphin. Academic Press, San Diego.

MARAPA, O. Tartarugas Marinhas: Ameaças no Mar e Medidas de Minimização do Impacto. 2006. I Encontro Internacional sobre Tartarugas Marinhas em São Tomé.

MEYLAN, A. B.; BJORN DAL, K. A. & TURNER, B. J. Seaturtles nesting at Melbourne beach, Florida, II. Post-nesting movements of *Caretta caretta*. Biological Conservation. Volume 26, Issue 1. 1983. Pages 79-90. ISSN 0006-3207. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(83\)90050-2](https://doi.org/10.1016/0006-3207(83)90050-2).

MIKHALEY, Y. A. 1997. Humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Arabian Sea. Marine Ecology Progress Series, 149: 13-21.

MINISTÉRIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 2017. Medio Ambiente llama a la población a visitar las Ballenas Jorobadas. Downloaded from <https://ambiente.gob.do/medio-ambiente-llama-a-la-poblacion-a-visitar-las-ballenas-jorobadas/> on 02/03/2021.

MINISTÉRIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 2021a. Nuestras ballenas jorobadas poseen características que las convierten en especie de importancia global. Downloaded from <https://ambiente.gob.do/nuestras-ballenas-jorobadas-poseen-caracteristicas-que-las-convierten-en-especie-de-importancia-global/> on 02/03/2021.

MINISTÉRIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 2021b. Conservación y protección del Manatí. Downloaded from <https://ambiente.gob.do/conservacion-y-proteccion-del-manati/> on 02/03/2021.

MINISTÉRIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 2021b. Medio Ambiente inicia temporada de observación de ballenas con estricto protocolo sanitario. Downloaded from <https://ambiente.gob.do/medio-ambiente-inicia-temporada-de-observacion-de-ballenas-con-estricto-protocolo-sanitario/> on 02/03/2021.

OTTENWALDER, J. A. (1995) Situación del manatí en la República Dominicana. Dominican Business, 32, 41-44.

PERDOMO, L.; ARIAS, Y.; LÉON, Y. y WEGE, Y. D. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 2010.

REYNOSO, O. S.; SANCHEZ, P.; LEON, Y. M.; GARCIA, N.; CASILLA, M.; KUKER, K. & REYNOLDS, J. (2011) Aerial sightings of Antillean manatees (*Trichechus manatus manatus*) in coastal waters of the southwestern Dominican Republic. In Abstracts of the 19th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. Society for Marine Mammalogy, Tampa, USA.

RODRIGUES, P.P.; Aspectos Reprodutivos do Robalo Peba, *Centropomus parallelus*, na Foz do Rio Doce, Linhares/Es. Monografia. Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Ciências Humanas e Naturais Departamento de Ecologia e Recursos Naturais Curso de Graduação em Oceanografia. 2005. 52pp.

TORRES-CHÁVEZ, P.; SCHMITTER-SOTO, J.J.; MERCADO-SILVA, N.; VALDEZ-MORENO, M.E. Movimiento entre hábitats de la barracuda *Sphyrna barracuda*, determinado por aproximaciones tróficas en el Caribe occidental. Revista Mexicana de Biodiversidad 89 (2018): 865 – 872.

TUZ-SULUB, A.; CERVERA-CERVERA, K.; ESPINOSA MENDEZ, J.C.; BRULÉ, T. Primeras Descripciones de la Agregación de Desove del Mero Colorado, *Epinephelus guttatus*, en el Parque Marino Nacional "Arrecife Alacranes" de la Plataforma Yucateca. 57th Gulf and Caribbean Fisheries Institute. GCFI:57 (2006).

WHALEY, A. R.; PARSONS, E. C. M.; SELLARES, R. & de CALVENTINI, I. B. (2006). Dolphin ecology and behaviour in the southeastern waters of the Dominican Republic: preliminary observations. In Paper SC58/SM12 presented to the Scientific Committee at the 58th Meeting of the International Whaling Commission, St Kitts.

<http://checklist.cites.org/#/en> (Base de datos de CITES para especies para la protección de dicho convenio).

<https://www.iucnredlist.org/> (Base de datos de la IUCN para especies amenazadas).

Áreas Protegidas

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Important Bird Areas factsheet: Lagon-aux-Boeufs. 2020a. Disponible en <<http://www.birdlife.org>> en 12/03/2020.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Important Bird Areas factsheet: Siete Hermanos Keys. 2020b. Disponible en <<http://www.birdlife.org>> en 12/03/2020.

KRAMER, P. M. *et al.* Baseline Ecological Inventory for Three Bays National Park, Haiti. The Nature Conservancy: Report to the Inter-American Development Bank. 2016. P.1-180.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Plan de Manejo Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla: 2014-2019. Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, República Dominicana. Septiembre, 2014a.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. Plan De Manejo Parque Nacional Manglares Estero Balsa: 2015-2020. Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, R. D. Febrero, 2015.

Socioeconomía

COWIE, L. Cocolos, emigración y narrativa dominicana. Cuadernos del Cilha. Nº 7/8, 2005-2006.

LÓPEZ BELANDO, A.; ATILES BIDÓ, G. Y VELOZ MAGGIOLO, M. El sitio arqueológico "la punta de Bayahibe" primeros agricultores tempranos de las antillas asentados en la costa sureste de la República Dominicana a mediados del segundo milenio antes de Cristo. Revista UCSD Vol. 5, núm. 12, pp. 27-45, 2007.

MALATESTA, E. H. Y HOFMAN, C. L. Indigenous Landscape Transformation on Northern Haytí: An Archaeological and Environmental Database of the Montecristi Coast. *Journal of Open Archaeology*, 2019.

TING, C.; NEYT, B.; HUNG, J.; HOFMAN, C. L. y DEGRYSE, P. The production of pre-Colonial ceramics in northwestern Hispaniola: A technological study of Meillacoid and Chicoid ceramics from La Luperona and El Flaco, Dominican Republic. *Journal of Archaeological Science: Reports*. 6. 376-385, 2016.

Sitios web visitados:

INSTITUTO MONTECRISTENO DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA. Disponible en: <http://imah-rd.org/>. Acceso en: 02/03/2020.

La vida taina y la plaza astronómica de Chacuey. Disponible en: <https://diariodigital.com.do/2006/10/23/la-vida-taina-y-la-plaza-astronomica-de-chacuey.html>. Acceso en: 02/03/2020.

MUSEU DEL HOMBRE DOMINICANO. Disponible en: https://www.ecured.cu/Museo_del_Hombre_Dominicano. Acceso en: 02/03/2020.

NUESTRO PATRIMONIO. MINISTERIO DE CULTURA. <http://nuestropatrimonio.gob.do/index.php/50-legislacion> Acceso en: 02/03/2020.

PATRIMONIO CULTURAL <https://www.oei.es/historico/cultura2/rdominicana/informe7.htm> Acceso en: 02/03/2020.

Sitios con arte rupestre en rupestre web. <http://www.rupestreweb.info/mapa.html>. Acceso en: 02/03/2020.

Evaluación de Impactos

BEAUJEU-GARNIER, J. Geografia de população. Cia. Ed. Nacional. Tradução de Leônidas Gontijo de Carvalho. 1971.

CANTER, L. Environmental Impact Assessment. In.: Council on Environmental Quality. 1993. Environmental quality. Twenty-third Annual Report. January:151–172. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

CARPENTER, S.; WALKER, B.; ANDERIES, J. M. Y ABEL, N. et al. 2001. From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? *Ecosystems* 4: 765-781.

CEAA – Canadian Environmental Assessment Act. A reference guide. Determining whether a Project is likely to cause significant adverse environmental effects. Federal Environmental Review Office. 1994.

CEAA – Canadian Environmental Assessment Act. A reference guide. Addressing cumulative environmental effects. Federal Environmental Review Office. 1994.

EPA – Environmental Protection Agency. Consideration Of Cumulative Impacts In EPA Review of NEPA Documents U.S. Environmental Protection Agency, Office of Federal Activities (2252A) EPA 315-R-99-002/May 1999

GARVER, G. y PODHORA, A. Transboundary environmental impact assessment as part of the North American Agreement on Environmental Cooperation. Impact Assessment and Project Appraisal December 2008.

HJORTH, P. y BAGHERI, A. Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach. Futures, 2006

IAIA – International Association of Impact Assessment. Multilingual Glossary. Disponible: <http://web2.concordia.ca/iaia/index.php?start=10>

I.C.J. Reports. Pulp Mills on the River Uruguay (Argentina v. Uruguay), Judgment, 2010, p. 14).

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B. Y BALSLEY, J. E. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C. 1971.

MORGAN, R. K. Book review: Social Impact Analysis: An Applied Anthropology Manual. Laurence R. Goldman (ed). *Asia Pacific Viewpoint*, 43: 115-117, 2002

MORRIS, P. y THERIVEL, R., (eds), 1995: Methods of environmental impact assessment, UCL press, London

OLSSON, P.; FOLKE, C. y HAHN, T. 2004. Social-ecological transformation for ecosystem management: the development of adaptive co-management of a wetland landscape in southern Sweden. *Ecology and Society*. 9(4): 2

PORTER, A. y FITTIPALDI, J. (eds) Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century, pp. 127-134. The Press Club, Fargo, USA.

SÁNCHEZ, L. E. (2006). Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. Editora Oficina de textos.

SNH - Scottish Natural Heritage. A handbook on environmental impact assessment Guidance for Competent Authorities, Consultees and others involved in the Environmental Impact Assessment Process in Scotland. SNH, 4ª Ed. 2013

SORENSEN, J. (1971) A Framework for Identification and Control of Resource Degradation and Conflict in the Multiple Use of the Coastal Zone, Masters Thesis, University of California at Berkeley, Berkeley.

TURNBULL, R. G. H. (1992). Environmental and health assessment of Development, WHO Region office, London.

UNITED NATIONS. Revised Guidelines on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context for Central Asian Countries. 2019.

WARNER, M. L. y PRESTON, E. H. (1973) Review of environmental impact assessment methodologies. Battelle Columbus Labs., Columbus, Ohio.

WOOD, C. M. (1995) Environmental Impact Assessment: A Comparative Review, Longman Higher Education, Harlow, UK.

WORLD BANK (1991) Environmental Assessment Sourcebook (three volumes). Technical Papers Nos. 139, 140 and 154, World Bank, Washington D.C.

PGAS

Programa de Monitoreo de la Calidad de Sedimentos

CROSSLAND, C.J., KREMER, H. H., LINDEBOOM, H. J., MARSHALL-CROSSLAND, J. I. y LÊ TESSIER, M. D. A. (2005) Coastal Fluxes in the Anthropocene. Springer Verlag, Berlin, 231 p.

CRUVINEL, P. B.; MATUMOT, R. y ROSOLEN, V. 2008. CONTAMINAÇÃO DOS SEDIMENTOS DO RIO UBERABINHA, UBERLÂNDIA (MG). Universidade Federal de Uberlândia, 4ª Semana do Servidor e 5ª Semana Acadêmica.

DEAN, W. 1974. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: Comparison with other methods. Journal of Sedimentary Petrology, Vol. 44 No. 1, pp.242-248.

DE OLIVEIRA, R. C. B. & MARINS, R. V. Dinâmica de Metais-Traço em Solo e Ambiente Sedimentar Estuarino como um Fator Determinante no Aporte desses Contaminantes para o Ambiente Aquático: Revisão. Rev. Virtual Quim., 2011, 3 (2), 88-102.

FAVARO, D. I. T. *et al.* Avaliação da qualidade de sedimentos em relação aos contaminantes inorgânicos. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP. São Paulo, 2008.

FOLK R. L. & WARD W. C. (1957) Brazos river bar: a study of significance of grain size parameters. J. Sediment. Petrol. 27: 3-26.

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION - IFC. Environmental, Health, and Safety Guidelines for Ports, Harbors and Terminals. World Bank Group, 2017.

KRUMBEIN W. C. 1934. Size frequency distributions of sediments. Journal of Sedimentary Petrology 4: 65–77.

LACERDA, L. D. & MARINS, R. V. GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS E O MONITORAMENTO DE METAIS NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORDESTE ORIENTAL DO BRASIL. Geochemica Brasiliensis, 20(1)120-132, 2006.

MINISTÉRIO DE MEDIO AMBIENTE Y DE RECURSOS NATURALES DE LA REPUBLICA DOMINICANA. Norma Ambiental de Calidad de Águas Superficiales y Costeiras, MMARN, 2012

MUDROCH, A. y MACKNIGHT, S. D. (Eds. 1991, 1994) Techniques for Aquatic Sediments Sampling. 2nd ed., 236 p. Lewis Publ. Boca Raton

SANTOS, A.; Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 1999.

SUGUIO, K. 1973. Introdução à sedimentologia. Ed. Edgard Blücher, São Paulo. 1a. edição. 317 p.

TUCCI, C. E. M. (2007) Impactos da urbanização. In: TUCCI, C.E.M. Inundações urbanas. Porto Alegre: Ed. ABRH/RHAMA, p.104-121.

Programa de Monitoreo de la Morfodinámica Costera

BIRKEMEIER, W. A. 1981. Fast Accurate Two-person beach survey. Coastal Engineering Technical Aid 81- 11. U. S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Coastal Engineering Research Center, Vicksburg, Mississippi, 22p.

EMERY, K. O., 1961. Simple method of measuring beach profiles. Limnology and Oceanography, 6: 90-93.

FOLK R. L. & WARD W. C. (1957) Brazos river bar: a study of significant of grain size parameters. J. Sediment. Petrol. 27: 3-26.

JACOBSEN, E. E. & SCHWARTZ, M. L. 1981. The use of geomorphic indicators to determine the direction of net shore-drift. Shore & Beach, 49: 38-43.

KOMAR, P. D. 1991. Handbook of Coastal Processes and Erosion (4th edition). CRC Press. 297 p.

NODA, E. K. 1971. State-of-the-art of littoral drift measurements. Shore & Beach, 39: 35-41.

SOUZA, C. R. de G. 1997. As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências-USP. Volume I – Texto (184p.) e Volume II – Anexos (174p.).

SOUZA, C. R. de G. 2007. Determination of net shore-drift cells based on textural and morphological gradations along foreshore of sandy beaches. Journal of Coastal Research, SI 50, p. 620-625.

TAGGART, B. E. & SCHWARTZ, M. L. 1988. Net shore-drift direction determination: a systematic approach. Journal of Shoreline Management, 3 (4): 285-309.

Programa de Monitoramento de Parametros Oceanográficos

MESC – Marine Exchange of Southern California. 2004. Harbor Safety Program. Chapter 7, History of vessel accidents, spills and near misses in Los Angeles / Long Beach Harbor Safety Program Committee.

NOAA. 2015. <http://tidesandcurrents.noaa.gov/ports.html>.

NOAA. 2002. GNOME – General NOAA Oil Modeling Environment – User’s Manual. National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA.

NOAA. 2012. General NOAA Operational Modeling Environment (GNOME) Technical Documentation. NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 40.

PIANC. 2014. Harbour Approach Channels Design Guidelines. The World Association for Waterborne Transport Infrastructure.

TOLMAN, H. L., 1997: User manual and system documentation of WAVEWATCH-III. version 1.15. NOAA / NWS / NCEP / OMB Technical Note 151, 97 pp.

TOLMAN, H. L., 1999: User manual and system documentation of WAVEWATCH-III. version 1.18. NOAA / NWS / NCEP / OMB Technical Note 166, 110 pp.

TOLMAN, H. L., 2009: User manual and system documentation of WAVEWATCH III. version 3.14. NOAA / NWS / NCEP / MMAB Technical Note 276, 194 pp.+ Appendices

Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina

SABINO, C. M. & VILLAÇA, R. 1999. Estudo comparativo de métodos de amostragem de comunidades de costão. Rev. bras. Biol., 59(3): 407-419.

Programa de Conservación de la Fauna

ANJOS, L.; HOLT, R. D. & ROBINSON, S. 2010. Position in the distributional range and sensitivity to forest fragmentation in birds: a case history from the Atlantic forest, Brazil. Bird Conservation International 20:392-399.

COX, M.; PAYTON, F.; PAVLOWICH, T.; RESOR, C.; WILSON, M. y DEWEES, N. 2017. The Dominican fishery of Manzanillo: A coastal system in transition. Ocean & Coastal Management. 162: 170-180.

IUCN, 2014. <https://www.iucn.org/content/new-marine-protected-area-haiti>. Página acessada em 18 de março de 2020.

KRAMER, P.; ATIS, M.; SCHILL, S.; WILLIAMS, S. M.; FREID, E.; MOORE, G.; MARTINEZ-SANCHEZ, J. C.; BENJAMIN, F.; CYPRIEN, L. S.; ALEXIS, J. R.; GRIZZLE, R.; WARD, K.; MARKS, K. y GREND, D. 2016. Baseline Ecological Inventory for Three Bays National Park, Haiti. The Nature Conservancy: Report to the Inter-American Development Bank. Pp.1-180.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2014a. Plan de Manejo Parque Nacional Submarino Montecristi: 2015-2020. Santo Domingo, República Dominicana, 46 pp.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2014b. Plan de Manejo Parque Nacional El Morro: 2015-2020. Santo Domingo, República Dominicana, 42 pp.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015a. Plan de Manejo Parque Nacional Manglares Estero Balsa: 2015-2020. Santo Domingo, República Dominicana, 44 pp.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015b. Plan de Manejo Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos: 2015-2020. Santo Domingo, República Dominicana, 52 pp.

VELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E. C.; ANJOS, L. dos; SILVA, W. R. Levantamento quantitativo por pontos de escruta e o índice pontual de abundância (IPA). In: MATTER, S.V.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F. Ornitologia e Conservação. Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 47-60.

Programa de Monitoreo del Ruido Submarino

BAILEY, H.; SENIOR, B.; SIMMONS, D.; RUSIN, J.; PICKEN, G. y THOMPSON, P. Assessing underwater noise levels during pile-driving at an offshore wind farm and its potential effects on marine mammals. Mar. Pol. Bul., v.60, p.888-897. 2010.

CHARIF, R. A.; WAACK, A. M. y STRICKMAN, L. M. 2008. Raven Pro 1.4 User's Manual. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY.

DI BENEDITTO, A.P.M.; RAMOS, R.M.A. y LIMA, N.R. Os golfinhos: Origem, classificação, captura acidental, hábito alimentar. Editora Cinco Continentes, Porto Alegre. 2001.

DI BENEDITTO, A. P. M.; SICILIANO, S. y RAMOS, R. M. A. Cetáceos: Introdução a Biologia e a Metodologia Básica para o desenvolvimento de Estudos. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública. 2010.

FERNÁNDEZ, A.; EDWARDS, J. F.; RODRIGUEZ, F.; ESPINOSA DE LOS MONTEROS, A.; HERRÁEZ, P.; CASTRO, P.; JABER, J. R.; MARTÍN, V. y ARBELO, M. [2005]. Gas and fat embolic syndrome involving a mass stranding of beaked whales (family Ziphiidae) exposed to anthropogenic sonar signals. Veterinary Clinical Pathology, Vol. 42, pp. 446-457

JENSEN F. H.; BEJDER L.; WAHLBERG M.; AGUILAR SOTO N.; JOHNSON M.; MADSEN P. T. 2019. Vessel noise effects on delphinid communication. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES Mar Ecol Prog Ser. Vol. 395: 161–175, 2009

NOWACEK, S. M.; WELLS, R. S. y SOLOW, A. R. 2001. Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. Marine Mammal Science, 17: 673–688.

MERCHANT, N. D.; PIROTTA, E.; BARTON, T. R. y THOMPSON, P.M.; 2014. Monitoring Ship Noise to assess the impact of coastal developments on marine mammals. Mar Pollut Bull 78:85-95

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015a. Plan de Manejo Parque Nacional Manglares Estero Balsa: 2015-2020. Santo Domingo, República Dominicana, 44 pp.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2015b. Plan de Manejo Refugio De Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos: 2015-2020. Santo Domingo, República Dominicana, 52 pp.

RICHARDSON, W. J. y WÜRSIG, B. (1997). Influences of manmade noise and other human actions on cetacean behavior. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology, 29, 183–209.

POTTER, J.R. y DELORY, E. 1998. Noise sources in the sea and the impact for those who live there. Singapore: Acoustic and Vibration, Asia' 98.

SIMÕES-LOPES, P.C. y PAULA, G.S. (1997) Mamíferos acuáticos e impacto humano: diretrizes para a conservação e utilização não letal. *Aquitaine Océan*, 3: 69-78.

SIMÕES-LOPES, P. C. y FABIAN, M. E. 1999. *Residence patterns and site fidelity in bottlenose dolphins, Tursiops truncatus (Montagu) (Cetacea, Delphinidae) off Southern Brazil*. Revista brasileira de Zoologia. 16(4):1017-1024.

TYACK, P. L. 2008. Implications for marine mammals of large scale changes in the marine acoustic environment. *J. Mammal.* 89, 549-558.

WRIGHT, A. J.; AGUILAR-SOTO, N.; BALDWIN, A. L.; BATESON, M.; BEALE, C. M. y CLARK, C. *et al.* (2007). Do marine mammals experience stress related to anthropogenic noise? *Int. J. Comp. Psychol.* 20, 274–316. doi: 10.1152/ajpendo.00070.2006.

Compensación Ambiental

MOHAMMED, E. Y. Pagos para servicios ecosistémicos marinos y costeros prospectos y principios. International Institute for Environment and Development, 2012. Disponible en: < <https://www.jstor.org/stable/resrep01492>>.

FOREST TRENDS; GRUPO KATOOMBA. Pagos por servicios ambientales: primeros pasos en ecosistemas marinos y costeros. Fondo para el Medio Ambiente Mundial – GEF, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – UNDP. 2010.

10.0

Equipo Técnico

Directores Responsables

Juan Piazza

Ana Maria Iversson

Equipo JGP Consultoria e Participações Ltda.	
Profesional	Formación
Coordinación General	
Renata Cristina Moretti	Ingeniera Civil
Coordinación de Medio Físico	
Alessandro Farinaccio	Geólogo
Coordinación de Medio Biótico - Vegetación	
Denise Sasaki	Bióloga
Coordinación de Medio Biótico - Fauna	
Adriana Akemi Kuiny	Bióloga
Coordinación de Medio Biótico – Fauna Acuática	
Fernanda Teixeira e Marciano	Bióloga

Rehabilitación y Ampliación del Puerto de Manzanillo		
Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS	Rev 02 - 16 de abril de 2021	538

Equipo JGP Consultoria e Participações Ltda.	
Profesional	Formación
Coordinación de Medio Socioeconómico	
Márcia Eliana Chaves	Socióloga
Coordinación Geoprocessamento	
José Carlos de Lima Pereira	Ingeniero Civil
Coordinación del Resumen Ejecutivo – Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)	
Guilherme Todt	Ingeniero Sanitarista y Ambiental
Equipo	
Medio Físico	
Alessandro Farinaccio	Geólogo / Doctor en Oceanografía Química y Geológica
Bruno Michelotto	Geógrafo
Guilherme Poli	Geógrafo / Maestro en Clima
Medio Biótico – Vegetación y Hábitats Críticos	
Denise Sasaki	Bióloga
Juliana Peixoto	Bióloga
Medio Biótico – Fauna Terrestre	
Adriana Akemi Kuiny	Bióloga
Harley Sebastião	Biólogo
Medio Biótico - Fauna Acuática	
Fernanda Teixeira e Marciano	Bióloga
Patrícia Monte Stefani	Bióloga
Medio Socio-Económico	
Márcia Eliana Chaves	Socióloga
Renata Cristina Moretti	Ingeniera Civil
Geoprosesamiento y Mapeos	
José Carlos de Lima Pereira	Ingeniero Civil
Richard Milton Rosa	Ingeniero Cartógrafo
Juliana Peixoto	Bióloga
Soporte Técnico	
Renata Evangelista da Silva	Soporte Técnico
Ronivaldo Silva Sena	Soporte Técnico

Equipo PCA, SRL	
Profesional	Formación
Coordinación General	
Eva González	Metrología y Normalización / Tecnología Ambiental
Medio Físico	
Ricardo Baez	Geólogo
Medio Biótico – Vegetación y Fauna	
Kelvin Guerrero	Biólogo
Rolando Sano	Biólogo
Coordinación de Medio Biótico – Fauna Acuática	
Ángel Luis Franco	Biólogo
Coordinación de Medio Socioeconómico	
Jesus Herasme	Sociólogo