

---

## **Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

---

---

### **Programa DR-L1158 Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica**

### **Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS**

---

Rev 00 – junio de 2022



**JGP** Consultoria e  
Participações Ltda.

Rua Américo Brasiliense, 615 - São Paulo  
CEP 04715-003 - Fone / Fax 5546-0733  
e-mail: [jgp@jgpconsultoria.com.br](mailto:jgp@jgpconsultoria.com.br)



---

# Programa DR-L1158

## Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica

### Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS

---

Rev 00 – junio de 2022

#### ÍNDICE

<b>1.0 Introducción</b>	<b>1</b>
1.1 Justificación para la Implementación del Proyecto	2
<b>2.0 Marco Institucional y Legal</b>	<b>5</b>
2.1 Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) del BID Aplicables al Proyecto	5
2.2 Marco Legal Dominicano Aplicable	9
2.2.1 Autorización Ambiental	10
2.2.2 Control de la Contaminación	13
2.2.3 Protección de la Biodiversidad	27
2.2.4 Áreas Protegidas	30
2.2.5 Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico	32
2.2.6 Salud y Seguridad Ocupacional	33
2.2.7 Legislación Laboral	36
2.2.8 Consultas, Participación y Acceso a la Información	39
2.2.9 Expropiación, Reasentamiento y Compensación	41
2.2.10 Género	44
2.2.11 Gases de Efecto Invernadero	46
2.2.12 Gestión de Desastres Naturales y Respuesta a Emergencias	46
2.2.13 Saneamiento	47
<b>3.0 Estudio de Alternativas</b>	<b>48</b>
3.1 Disposición final del Efluente	48
3.2 Tipo de Tratamiento y Emplazamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR	49
3.2.1 Antigua PTAR o Nueva PTAR	49
3.2.2 Tipo de Proceso de Tratamiento	54
3.2.3 Emplazamiento	56
3.2.4 Análisis Multicriterio	59
3.3 Emisario	63
3.3.1 Alternativas de Localización del Emisario Submarino	63
3.3.2 Alternativas de Procedimiento de Ejecución, Diámetro y Material y de Profundidad del Difusor	65
<b>4.0 Descripción del Proyecto</b>	<b>67</b>
4.1 Estado Actual del Sistema de Recogida y Tratamiento de Aguas Residuales en Boca Chica	67
4.2 Concepción General del Proyecto Boca Chica	68



4.3 Unidades del Sistema de Alcantarillado Sanitario Previstas	76
4.3.1 Red de Alcantarillado y Colectores	76
4.3.2 Estaciones de Bombeo	79
4.3.3 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	81
4.3.4 Emisario	88
4.4 Métodos Constructivos	91
4.4.1 Limpieza, Desbroce y Desmonte	91
4.4.2 Instalación de Tuberías de la Red de Alcantarillado	92
4.4.2.1 Excavaciones	92
4.4.2.2 Preparación de las Zanjas e Instalación de Tuberías	92
4.4.2.3 Instalación de Tuberías por Microtunelación	93
4.4.3 Instalación del Emisario Submarino por Microtunelación	97
4.4.4 Áreas de Préstamo y Áreas de Disposición de Material Excedente	100
4.5 Logística	102
4.5.1 Campamentos de Construcción	102
4.5.2 Mano de Obra	103
4.5.3 Cronograma	103
4.6 Inversiones	104
4.7 Operación y Mantenimiento del Proyecto	104
4.7.1 Sistema de Alcantarillado	104
4.7.2 Estaciones de Bombeo	107
4.7.3 PTAR y Emisario	108
4.7.3.1 Operación	108
4.7.3.2 Mantenimiento	111
<b>5.0 Diagnóstico Ambiental y Social</b>	<b>114</b>
5.1 Definición de las Áreas de Influencia	114
5.2 Medio Físico	117
5.2.1 Área de Influencia Indirecta	117
5.2.1.1 Clima	117
5.2.1.2 Recursos Hídricos	125
5.2.1.2.1 Recursos Hídricos Superficiales	125
5.2.1.2.2 Recursos Hídricos Subterráneos	133
5.2.1.3 Geología	138
5.2.1.4 Geomorfología	145
5.2.1.5 Suelos	150
5.2.1.6 Datos Oceanográficos	152
5.2.1.6.1 Estudio de Dilución en Campo Cercano	162
5.2.1.6.2 Estudio de Dilución en Campo Lejano	163
5.2.1.7 Terremotos	166
5.2.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada	172
5.2.2.1 Geología y Geomorfología	172
5.2.2.2 Mapeo del Fondo Marino	173
5.2.2.2.1 Sedimentos del Fondo Marino	175
5.3 Medio Biótico	177
5.3.1 Área de Influencia Indirecta	177
5.3.1.1 Vegetación y Flora	177
5.3.1.2 Fauna Acuática	182

5.3.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada	189
5.3.2.1 Vegetación y Flora	189
5.3.2.2 Fauna Terrestre	198
5.3.2.2 Fauna Acuática	209
5.3.3 Área de Interés para la Biodiversidad	209
5.3.3.1 Áreas Protegidas (AP)	209
5.3.3.2 Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad	212
5.3.4 Análisis y Determinación de Hábitats Críticos	212
5.4 Medio Socioeconómico	215
5.4.1 Área de Influencia Indirecta	215
5.4.1.1 Demografía	216
5.4.1.2 Salud	218
5.4.1.3 Educación	220
5.4.1.5 Economía	224
5.4.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada	225
5.4.2.1 Uso y Ocupación del Suelo en el AID/ADA	225
5.4.2.2 Información sobre Tenencia de los Predios	232
5.4.2.3 Establecimientos Comerciales	235
5.4.2.4 Transporte	239
<b>6.0 Análisis de los Impactos Ambientales y Sociales</b>	<b>240</b>
6.1 Identificación y Caracterización de los Impactos	240
6.1.1 Referencia Metodológica General	240
6.1.2 Acciones Impactantes	244
6.1.3 Identificación de Impactos Potenciales y Análisis de los Impactos Resultantes del Proyecto Boca Chica	253
6.1.3.1 Medio Físico	253
6.1.3.2 Medio Biótico	266
6.1.3.3 Medio Socioeconómico	278
6.1.4 Impactos Acumulativos y Sinérgicos	300
6.1.5 Riesgos de Desastres Naturales y Cambio Climático	306
<b>7.0 Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)</b>	<b>312</b>
7.1 P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción	312
7.2 P.02 - Programa de Gestión Ambiental y Social	347
7.4 P.04 - Programa de Salud y Seguridad Laboral	393
7.5 P.05 - Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales	414
7.6 P.06 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción	423
7.7 P.07 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina	429
7.8 P.08 - Programa de Compensación por Afectación de Negocios	435
7.9 P.09 - Programa de Reparación de Daños Causados por las Obras	439
7.10 P.10 - Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación	441
7.11 P.11 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación	457
7.12 P.12 - Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género	460
7.13 P.13 - Programa de Monitoreo de la Actividad de Pesca Artesanal en la fase de Operación	465



<b>8.0 Conclusión</b>	<b>469</b>
<b>9.0 Referencias Bibliográficas</b>	<b>471</b>
<b>10.0 Equipo Técnico</b>	<b>478</b>
<b>APÊNDICE – Informe del Mapeo de Negocios</b>	

## **1.0 Introducción**

Este informe corresponde al Estudio de Impacto Ambiental y Social – EIAS elaborado para el Proyecto Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica (en adelante denominado Proyecto Boca Chica), que forma parte del Programa Saneamiento Universal de Ciudades Costeras y Turísticas de República Dominicana - Programa DR-L1158 del BID, cuyo objetivo principal es incrementar el acceso y calidad a servicios de saneamiento en zonas costeras y turísticas de República Dominicana. Para ello, el Programa tiene los siguientes objetivos específicos: (i) mejorar la sostenibilidad y eficiencia de los prestadores de agua y saneamiento; y (ii) expandir y optimizar la infraestructura de saneamiento en el país.

El Programa está estructurado en los siguientes componentes:

- **Componente 1. Fortalecimiento Institucional y mejoras de eficiencia en el sector de agua y saneamiento**

Tiene como objetivo fortalecer al INAPA y a los prestadores de agua y saneamiento de las ciudades intervenidas por el programa. Entre las actividades que se financiarán incluyen: análisis de la estructura tarifaria, propuesta de mecanismos de recuperación de costos, campañas de concientización, programas de capacitación, planes de manejo de aguas residuales y manejo de activos. Adicionalmente, se financiarán programas de gestión, incluyendo: sectorización, micromedición, digitalización y obras de rápido impacto que contribuyan a una mejora en la provisión de los servicios. Se financiará el diseño e implementación de estrategias de género y diversidad en las diferentes instituciones sectoriales.

- **Componente 2. Expansión y optimización de la infraestructura de saneamiento**

Bajo este componente se financiará la construcción de interceptores, colectores y la expansión, rehabilitación y optimización de plantas de tratamiento de aguas residuales y emisarios submarinos. Para acelerar tanto la ejecución como la obtención de los beneficios sociales y ambientales esperados los contratos de licitación serán por resultados incluyendo la posibilidad de que se presenten alternativas tecnológicas que impacten positivamente en el proyecto como por ejemplo el reemplazo de la instalación de conducciones por excavación por perforaciones dirigidas. Adicionalmente, se implementará una estrategia de conectividad que incluya la financiación de las conexiones intradomiciliarias para los hogares más vulnerables. En la selección de tecnologías de tratamiento, aquellas que contribuyan a las metas de cambio climático del país serán favorecidas, con especial atención en tratamiento de lodos y de aguas residuales.

El Proyecto Boca Chica, objeto de este EIAS, es una muestra del Programa DR-L1158, e incluye dos componentes:

- **Concienciación ciudadana y fortalecimiento institucional del operador de agua y saneamiento, la Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Boca Chica (CORAABO)**

- Obras de infraestructura para eliminar el vertido de aguas residuales a la bahía de Boca Chica y al río Brujuelas. Las obras previstas incluyen:
  - Construcción del alcantarillado de Boca Chica y Andrés: extensión y renovación de 18km de colectores, construcción de cinco estaciones de bombeo equipadas con bombas sumergidas y construcción de unas 7.000 conexiones nuevas de alcantarillado.
  - Construcción de interceptores, planta de tratamiento y emisario submarino:
    - (i) Construcción de un colector interceptor general de transporte a lo largo de la línea de costa de Boca Chica, cinco ramales principales de vertido al interceptor y estaciones de bombeo;
    - (ii) construcción de una PTAR; y
    - (iii) construcción de un emisario submarino de 588,5 metros de longitud que llevará las aguas residuales tratadas a un punto donde la pluma de contaminación está suficientemente alejada de la costa. La construcción del emisario se realizará mediante un micro túnel ejecutado mediante hinca de microtuneladora de escudo cerrado.

### **1.1**

#### **Justificación para la Implementación del Proyecto**

Según el Plan Estratégico Institucional 2021-2024 de la CORAABO, el crecimiento horizontal y errático del Municipio de Boca Chica, unido a un incremento desmedido de la población producto de la migración de la zona rural a la zona urbana y la existencia de instalaciones obsoletas por el tiempo de servicio, y a la proliferación de sectores producto de las invasiones de tierra, han desbordado la capacidad Instalada de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento y disminuido la capacidad de respuesta ante la demanda de la población, ocasionando dificultades en el abastecimiento.

El perfil de proyecto proporcionado por el INAPA indica que el sistema de alcantarillado del municipio de Boca Chica data de la década del 1970, y que su cobertura actual solo incluye el casco turístico. Adicional a esto, este sistema ha agotado su vida útil y es insuficiente para la demanda actual, lo que provoca vertidos incontrolados de cargas contaminantes hacia la Bahía, por tanto, afectando el turismo de playa y a la economía local. Además se indica que el sistema existente se encuentra en mal estado.

De acuerdo con el Plan Estratégico de CORAABO, internamente, el municipio de Boca Chica está sub-dividido en cuatro grandes zonas de diferentes densidades poblacionales:

- Boca Chica Centro (Zona Altamente Turística)
- Andrés Norte (Zona Rural/Marginada)
- Andrés Centro (Zona Urbana/Altamente Comercial/Turístico)
- La Caleta (Distrito Municipal)

En Andrés Centro, donde hay una alta densidad poblacional, se descargan más de 28 millones de m<sup>3</sup>/año de aguas residuales sin tratamiento adecuado o tratamiento individual inadecuado con vertido final al sub-suelo sin cumplir con las condiciones biológicas - químicas necesarias para ser vertidas sin perjudicar los parámetros medioambientales. Debido a que la altura promedio de Boca Chica es 7 msnm y a que a través de esta pasan las venas del río

subterráneo Brujuelas, estas descargas al subsuelo se ven propensas a contaminar los cuerpos hídricos de Brujuelas y Litoral Sur (Bahía).

Andrés Norte carece de instalaciones sanitarias. Esta parte de la población de Boca Chica necesita sistemas de saneamientos básicos y disponer de unidades de tratamiento que puedan conectar varios hogares, que garanticen el adecuado vertido de estas aguas a un cuerpo receptor.

Boca Chica Centro es la parte del municipio que contiene un sistema de recolección de las aguas residuales producidas para el 50% de su superficie, que las envía por impulsión a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR de tipo anaeróbica que actualmente está inoperativa. El crecimiento inesperado de la población de Boca Chica hace necesario la intervención tanto de las líneas colectoras del alcantarillado sanitario como de la PTAR (debido a la insuficiencia hidráulica de conducción segura del volumen de aguas servidas por parte de estas líneas, ya que fue diseñada para una población de 30,200 hab. y 238 l/s).

Como resultado del análisis, el Plan Estratégico enumera los siguientes problemas de saneamiento identificados:

- 1) No recolección y tratamiento de aguas residuales para la parte de mayor densidad poblacional del municipio;
- 2) Constante obstrucción en el sistema de recolección de aguas residuales existente;
- 3) Contaminación al sub-suelo y litoral costero con descargas o vertidos de mala calidad;
- 4) Necesidad de una PTAR y disposición final de aguas residuales para la inclusión de nuevo alcantarillado sanitario;
- 5) Operación deficiente, debido al aumento del caudal de descarga experimentado de la PTAR existente.

Según el documento PERFIL DE PROYECTO, SÍNTESIS y MARCO LÓGICO, la situación que acontece es que en épocas de lluvia y dado que al ser la red separativa, el colector existente para la recogida de agua sanitaria no tiene capacidad hidráulica suficiente al no estar dimensionado para ello. Éste entra en carga provocando el desbordamiento de las aguas residuales que dan lugar a potenciales focos de infección, generando graves problemas de salubridad en una zona tan importante de Santo Domingo.

Debido a los graves problemas de desbordamiento de la red, sobre todo en estos momentos de lluvia torrencial, es necesaria la ejecución de los trabajos de rehabilitación y/o ampliación de la infraestructura proyectada capaz de recoger y canalizar los vertidos que provienen aguas arriba del mismo y que cumpla con las funciones de transporte a caudal. Asimismo, la Planta de tratamiento está fuera de servicio, por lo que todas las aguas residuales se vierten al mar sin tratamiento. Adicionalmente, la cobertura de alcantarillado en la zona de Andrés es muy baja, por lo que se produce la infiltración de las aguas hacia el subsuelo, donde discurre el río Brujuelas, que al emerger en la desembocadura contamina de nuevo las playas.

Para corroborar la situación descrita anteriormente, se han realizado muestreos por parte del Ministerio del Ambiente para la determinación de material fecal y de otros contaminantes en la playa, en diferentes puntos.

Los resultados muestrearon claramente una concentración de sólidos en suspensión, concentración de materia orgánica, que tiene su reflejo en la DBO y DQO, y una enorme carga de coliformes totales, y de coliformes fecales, en la en la mayor parte de los puntos analizados, y muy por encima de la norma, lo que demuestra el alto índice de contaminación por materia fecal proveniente de la red de saneamiento que presenta la playa.

De este modo, se llevará a cabo el Proyecto Boca Chica, como parte do Programa DR-L1158, cuyos objetivos son el mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado del municipio de Boca Chica, lo cual incluye sustitución de redes existente, rehabilitación de estaciones de bombeo existentes, colocación de redes colectoras nuevas, construcción de estaciones de bombeos faltantes, construcción de planta depuradora (mediante pre-tratamiento y tratamiento primario avanzado) y disposición del efluente mediante emisario submarino. Estas actividades tienen el objetivo de proteger la salud pública, conservar la calidad hidrobiológica de los ecosistemas acuáticos y el cumplir con la legislación vigente para descargar de aguas residuales.

Las obras, que se extienden hasta La Caleta, no sólo están destinadas a protección ambiental del sistema costero de la Bahía de Boca Chica, mediante la creación de una Barrera Sanitaria, sino que se extiende su alcance al oeste de la península de Caucedo donde se ubica el Parque Nacional Submarino de La Caleta.

Las metas a alcanzar con el proyecto es lograr concebir un sistema que opere eficientemente, a fin de tratar, eliminar y/o disminuir la concentración de sustancias o elementos contaminantes que afectan la calidad del agua o fuente receptora y que provoquen malestar a los moradores de la zona.

Además de esto, se pretende asegurar la sostenibilidad medioambiental de la Bahía de Boca Chica mediante:

- El fortalecimiento institucional a la CORAABO y al Ayuntamiento de Boca Chica mediante el suministro e implantación de herramientas, equipos, procedimientos de trabajo y un plan de capacitación que permita a estas instituciones garantizar el cumplimiento de sus responsabilidades para con la población, con los turistas y con la República Dominicana.
- Campañas de concienciación y educación ambiental que permitan aumentar el uso responsable de los recursos y garantizar la protección ambiental a la población de la zona.

Los objetivos del Programa DR-L1158 y del Proyecto Boca Chica están en consonancia con el marco de la estrategia desarrollo nacional 2030, como parte de los siguientes ejes:

<b>Segundo Eje Estratégico: Sociedad con Igualdad de Derechos y Oportunidades</b>	
<b>Objetivo Específico 2.5.Vivienda digna en entornos saludables</b>	
<b>2.5.2. Garantizar el acceso universal a servicios de agua potable y saneamiento, provistos con calidad y eficiencia</b>	2.5.2.3. Desarrollar nuevas infraestructuras de redes que permitan la ampliación de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, tratamiento de aguas servidas y protección del subsuelo, con un enfoque de desarrollo sostenible y con prioridad en las zonas tradicionalmente excluidas
	2.5.2.4. Garantizar el mantenimiento de la infraestructura necesaria para la provisión del servicio de agua potable y saneamiento

	2.5.2.5. Desarrollar una conciencia ciudadana sobre el ahorro , conservación y uso racional del agua potable y de los desechos de residuos sólidos
<b>Tercer Eje Estratégico: Economía Sostenible, Integradora y Competitiva</b>	
<b>Objetivo Específico 3.5 Estructura productiva sectorial y territorialmente articulada, integrada competitivamente a la economía global y que aprovecha las oportunidades del mercado local</b>	
<b>3.5.5. Apoyar la competitividad, diversificación y sostenibilidad del sector turismo</b>	3.5.5.2. Fortalecer la sostenibilidad de las zonas turísticas dotándolas de la infraestructura, servicios y condiciones adecuadas del entorno, sobre la base de planes de desarrollo y ordenamiento urbanístico, consensuados con el sector público, sector privado y comunidad, y que estén acordes con el Plan Decenal de Desarrollo Turístico, el Plan de Ordenamiento Territorial y los demás instrumentos de planificación sectorial y regional.
	3.5.5.5. Impulsar la educación turística de la sociedad a través de campañas de radio, televisión y prensa, centros escolares y comunitarios, para concienciar de las necesidades de la industria y un compromiso nacional con su desarrollo.
	3.5.5.7. Promover la certificación de instalaciones turísticas conforme a estándares internacionales de calidad y sostenibilidad
<b>Cuarto Eje Estratégico: Una Sociedad de Producción y Consumo Ambientalmente Sostenible que Adapta al Cambio Climático</b>	
<b>Objetivo Específico 2.5 Manejo sostenible del medio ambiente</b>	
<b>2.5.2. Proteger y usar de forma sostenible los</b>	4.1.1.5. Fortalecer las capacidades profesionales y recursos tecnológicos para la gestión ambiental
	4.1.1.11. Promover la educación ambiental y el involucramiento de la población en la valoración, protección y defensa del medio ambiente y el manejo sostenible de los recursos naturales, incluyendo la educación sobre las causas y consecuencias del cambio climático

## 2.0

### Marco Institucional y Legal

#### 2.1

#### Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) del BID Aplicables al Proyecto

Las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que deben ser observadas en el ámbito de ejecución del Proyecto Boca Chica son:

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales

Se relaciona con la gestión del desempeño ambiental y social durante un proyecto. Requiere el establecimiento y mantenimiento de un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) para gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales del proyecto de una manera estructurada, sistemática y constante y para identificar y apoyar a los terceros que tienen la responsabilidad de evaluar y gestionar algunos riesgos e impactos ambientales y sociales relacionados con el proyecto.

Según el nivel de riesgo e impacto del proyecto, se exige la utilización de uno o más instrumentos e impactos como, entre otros, una evaluación de impactos ambientales y sociales, una evaluación ambiental y social estratégica, una evaluación de impacto ambiental y social regional, una evaluación del riesgo de desastres, un plan de gestión ambiental y social,

un plan de reasentamiento, un plan de gestión del riesgo de desastres y planes sobre pueblos indígenas.

La NDAS 1 también establece que los proyectos y sus impactos no deben infringir los derechos humanos de los demás y requiere el establecimiento de mecanismo de manejo de reclamos efectivo, que puede facilitar una indicación temprana (y una solución rápida) para quienes consideren que las acciones del proyecto los han perjudicado.

- **NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 2 - Trabajo y Condiciones Laborales**

Establece Políticas y procedimientos de gestión laboral, considerando derechos y deberes de los trabajadores de acuerdo con la legislación nacional en el ámbito laboral y de empleo; el principio de la no discriminación e igualdad de oportunidades; medidas para orientar la reducción de la fuerza laboral en el término del proyecto; y el establecimiento de un mecanismo de reclamación para los trabajadores.

También requiere el establecimiento e implementación de procedimientos de salud y seguridad en el trabajo, incluyendo la identificación de peligros para los trabajadores, el establecimiento de medidas de prevención y protección, la capacitación de los trabajadores en SST, medidas de prevención, preparación y respuesta en casos de emergencia, además de la gestión de Trabajadores contratados por terceros y de Trabajadores en la cadena de suministro principal.

- **NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 3 - Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación**

Enfoca en la gestión de recursos (agua, energía), en la prevención y control de la contaminación, y en evitar y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Requiere la adopción de medidas, tecnologías y prácticas de mitigación adecuadas para utilizar los recursos de forma eficiente y eficaz, prevenir y controlar la contaminación, y evitar y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, en consonancia con tecnologías y prácticas difundidas a escala internacional.

- **NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 4 - Salud y Seguridad de la Comunidad**

Establece la necesidad de medidas para evitar o minimizar los riesgos e impactos que las actividades relacionadas con el proyecto puedan suponer para la salud y la seguridad de la comunidad y, en particular, para los grupos vulnerables, además de medidas para evitar o minimizar los riesgos e impactos para el proyecto que puedan derivarse de amenazas naturales o el cambio climático.

Exige una evaluación de los riesgos e impactos del proyecto para la salud y la seguridad de las personas afectadas y la proposición de medidas de mitigación acordes con la naturaleza y magnitud de estos riesgos e impactos, incluyendo la gestión y seguridad de materiales peligrosos. Se requiere también la evaluación de los riesgos a las comunidades relacionados a impactos del proyecto en servicios ecosistémicos (ejemplos: cambios en el uso de la tierra;

disminución o degradación de los recursos naturales, como disponibilidad de agua dulce, por ejemplo).

Requiere medidas para evitar la exposición de la comunidad a enfermedades, y un Plan con medidas de preparación y respuesta ante emergencias; además de medidas para contratación, normas de conducta, capacitación, equipamiento y supervisión de trabajadores directos o contratados para brindar seguridad.

- **NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 5 - Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario**

Aborda los impactos de la adquisición de tierras relacionadas con el proyecto, incluidas las restricciones sobre el uso del suelo y el acceso a bienes y recursos naturales, que pueden causar el desplazamiento físico (reubicación, pérdida de tierras o morada) o el desplazamiento económico (pérdida de tierras, bienes o restricciones en el uso del suelo, bienes y recursos naturales, lo que ocasiona la pérdida de fuentes de ingreso u otros medios de subsistencia). Establece la adopción de un conjunto extenso de medidas, entre ellas las siguientes:

- Elaborar y ejecutar un plan de acción de reasentamiento de restablecimiento de los medios de subsistencia;
- Considerar diseños para evitar o minimizar el desplazamiento físico o económico, con especial atención a los impactos sobre grupos pobres y vulnerables;
- Normas de indemnización transparentes y aplicadas de manera uniforme a todas las personas afectadas por el proyecto, incluyendo la indemnización de bienes al costo total de reposición y la indemnización con tierras para personas desplazadas que dependan de la tierra o si la propiedad de la tierra fuera colectiva; el pago de la indemnización antes de tomar posesión de la tierra adquirida; apoyo para el restablecimiento de las redes sociales y otros bienes intangibles a los desplazados; entre otras;
- Establecer un proceso de participación de las partes interesadas durante la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de los pagos indemnizatorios, las actividades de restablecimiento de los medios de subsistencia y el reasentamiento;
- Establecer un mecanismo de reclamación específico de las personas desplazadas y miembros de las comunidades receptoras;
- Presentar y aprobar una auditoría final de conclusión del plan de acción de reasentamiento de restablecimiento de los medios de subsistencia.

- **NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 6 - Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos**

Establece la necesidad de medidas para protección y conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la gestión sostenible de los recursos naturales vivos.

Requiere la aplicación de la jerarquía de mitigación de impactos, con aplicación de medidas adecuadas de evitación, minimización y restauración y solo después medidas de compensación equivalente de biodiversidad; sin embargo indica que la compensación equivalente de biodiversidad no es aceptable en los casos de hábitats críticos. Para todo proyecto en cualquier tipo de hábitat natural, se debe aplicar medidas para lograr una pérdida neta cero de biodiversidad.

Requiere la evaluación de afectación de hábitats críticos por el proyecto. Para esto, la NDAS 6 lista los 6 criterios que definen un hábitat crítico por su alto valor de biodiversidad. La norma establece también los 5 requisitos a ser cumplidos por los proyectos para que se permita que tenga actividades desarrolladas en hábitats críticos y otros requisitos para que un proyecto pueda estar ubicado en un área legalmente protegida o una zona internacionalmente reconocida. Entre estos requisitos, se indica que el prestatario no puede realizar actividades en hábitat crítico antes haber demostrado que no habrá impactos adverso cuantificable sobre los valores de biodiversidad para los cuales se identifiquen hábitats críticos.

Establece la necesidad de identificar los servicios ecosistémicos prioritarios afectados por el proyecto a través de un proceso de participación de las partes interesadas y adoptar medidas para minimizar los efectos sobre los mismos y medidas que incrementen la eficiencia del uso de los recursos en sus operaciones.

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 7 - Pueblos Indígenas

No se aplica al Proyecto Boca Chica.

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL 8 - Patrimonio Cultural

Establece medidas de protección al patrimonio cultural a llevar a cabo durante las actividades de los proyectos.

Requiere el cumplimiento de la legislación pertinente respecto de la protección del patrimonio cultural, incluida la legislación nacional, y la aplicación de prácticas internacionales reconocidas para la protección, los estudios de campo y la documentación del patrimonio cultural.

Si se determina que existe una posibilidad de impactos del proyecto sobre el patrimonio cultural, se debe contratar a profesionales competentes para que colaboren en la identificación y protección de dicho patrimonio.

Se debe ubicar y diseñar el proyecto de forma que se eviten impactos adversos importantes para el patrimonio cultural.

Si el proyecto está localizado en zonas donde se espera encontrar elementos del patrimonio cultural durante la construcción o la operación, se debe elaborar un procedimiento de hallazgos fortuitos, para gestionar los hallazgos de patrimonio cultural descubiertos posteriormente.

La NDAS 8 también aborda las medidas necesarias en caso de que se impida el acceso de la comunidad al patrimonio cultural; la retirada de patrimonio cultural reproducible e irreproducible; la afectación de patrimonio cultural crítico; y el uso del patrimonio cultural por parte del proyecto, además de los casos que requieren la consulta con las personas afectadas.

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 9 - Igualdad de género

Se debe realizar un análisis previo del proyecto para determinar si entraña posibles riesgos e impactos de género que puedan afectar desproporcionadamente a mujeres, niñas y minorías

sexuales y de género. Evaluar la manera en que las relaciones de género en la zona de influencia del proyecto pueden traducirse en impactos desproporcionados por género.

El análisis de género también debe evaluar las medidas más idóneas para gestionar los riesgos e impactos de género, en función de la jerarquía de mitigación, incluyendo:

- I) evitar, minimizar o mitigar los impactos negativos identificados, o bien brindar compensación al respecto con mecanismos que promuevan la igualdad de género; y
- II) asegurarse de que las personas de distintos géneros, incluidas las mujeres y las minorías sexuales y de género, que puedan verse afectadas por el proyecto, reciban beneficios sociales y económicos iguales a los recibidos por otros miembros de la comunidad, evitando con ello reforzar las desigualdades de género.

Se requiere gestionar los impactos desproporcionados en situaciones de reasentamiento físico involuntario o desplazamiento económico, y evaluar y gestionar la violencia sexual y de género relacionada con los proyectos.

Además, los procesos de consulta deben considerar la participación equitativa de personas de todos los géneros.

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 10 - Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Requiere que se elabore y ejecute un plan de participación de las partes interesadas acorde con la naturaleza y escala del proyecto y sus posibles riesgos e impactos, y con las circunstancias a nivel de proyecto para dicha participación.

El plan debe prever la Identificación y análisis de las partes interesadas y la descripción de los métodos de interacción con dichas partes durante todo el ciclo de vida del proyecto, incluyendo:

- Divulgación de información;
- Un proceso de consulta significativa que brinde a las personas afectadas por el proyecto y a otras partes interesadas pertinentes la oportunidad de manifestar sus opiniones sobre los riesgos, impactos y medidas de mitigación del proyecto, así como sobre el acceso a oportunidades potenciales y beneficios de desarrollo, sin temor a sufrir represalias, y que permita al prestatario considerarlas y darles respuesta.
- Establecimiento de un Mecanismo de reclamación.

## **2.2**

### **Marco Legal Dominicano Aplicable**

La Legislación Ambiental y Social directamente relevante para el Proyecto Boca Chica se analiza en las secciones siguientes, organizadas por tema (legislación referente a autorización ambiental, control de la contaminación, protección de la fauna y flora, recursos hídricos, patrimonio histórico, cultural y arqueológico, salud y seguridad ocupacional, legislación laboral, de gestión de desastres naturales y respuesta a emergencias y de saneamiento).

### 2.2.1

#### **Autorización 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:

- Decreto N° 1194/2000, que crea el Servicio Nacional de Protección Ambiental o Policía Ambiental (SENPA), dependiente de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Modificado por los Decretos N° 561 y 636/2006;
- 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° 13/2008, que ordena la integración de las autorizaciones ambientales al Sistema de Evaluación Ambiental;
- Resolución N° 05/2009, que modifica los Artículos 39, 40 y 41 del Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales;
- Resolución N° 26/2009, que modifica la Resolución N° 05/2009 y establece los costos para la obtención de las constancias, permisos y licencias ambientales;
- Resolución N° 03-2010, que deroga el procedimiento para la evaluación ambiental de instalaciones existentes;
- 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° 017-2012, que promulga el reglamento de autorizaciones ambientales, y sus anexos: A. El Procedimiento de Autorizaciones Ambientales y B. El Listado de Proyectos o Actividades por Categoría;
- 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° 11/2016, que establece los costos para la obtención de los certificados de registro de impacto mínimo (CRIM), las constancias, los permisos y las licencias ambientales del MIMARENA y deroga la Resolución N° 03/2011;
- Resolución N° 0001/2017, que aprueba el procedimiento de otorgamiento de autorizaciones ambientales para operaciones de minería no metálica;
- 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.

Según el Art. 41, entre los diversos proyectos y actividades que requieren la presentación de una evaluación de impacto ambiental, están los sistemas de saneamiento ambiental, como lo son de alcantarillado y de agua potable, plantas de tratamiento de aguas negras y de residuos tóxicos de origen industrial, domiciliario y municipal; rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de efluentes sólidos, líquidos o gaseosos. 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 sistema de alcantarillado sanitario para servir poblaciones de más de 100,000 habitantes equivalentes 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° 120/1999, que prohíbe a toda persona física o moral arrojar residuos sólidos y de cualquier naturaleza, en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares y ríos;
- 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;
- Decreto N° 789/2004, que crea el Programa Nacional de Producción Más Limpia;
- 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;
- Decreto N° 337/2013, que crea la Red Nacional de Producción Más Limpia y Uso Eficiente y Sostenible de los Recursos;
- Decreto N° 346/2014, que establece el Reglamento Operativo de la Red Nacional de Producción Más Limpia y Uso Eficiente y Sostenible de los Recursos;
- 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;
- Ley N° 225/2020. Ley General de Gestión integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos;
- Reglamento de Aplicación de la Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos, N° 225/2020;
- Norma para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos;
- Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos.

La Norma NA-RS-001-03 especifica los requisitos para almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, así como las disposiciones generales para la reducción, reaprovechamiento y reciclaje. Los ítems 3.4 y 5.2.5 de la Norma NA-RS-001-03 tratan del incentivo a la reducción de la generación de residuos y del reciclaje.

El ítem 5.3.12 establece las características de las facilidades de almacenamiento de residuos que deben tener los comercios e industrias en que se generen residuos.

Según el ítem 5.5.11 de esta norma, 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. También en la Ley N° 64/2000 se prohíbe 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).

Los ítems 5.6.1 y 5.6.2 de la Norma NA-RS-001-03 establecen la prohibición de disponer residuos de construcción en vía pública. Según el ítem 5.4.5, toda entidad que produzca residuos industriales o comerciales en volumen o condiciones que 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.

El ítem 6.1.5 establece la prohibición de 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).

En el ítem 6.1.10 se dispone que los residuos se puedan destinar:

- a) Al enterramiento en rellenos sanitarios mediante sistemas que garanticen la prevención de la contaminación del suelo, las aguas superficiales y subterráneas y el aire.
- b) 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.

Según el Art. 12 del Reglamento para la Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos en la República 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 Art. 62 dispone sobre los requisitos para la transportación de sustancias y desechos químicos peligrosos.

La Resolución N° 0318/2000 establece las medidas para gestión de aceites, incluyendo almacenamiento (con características del dique de contención requerido), destinación y medidas en caso de derrame. La Resolución N° 005/2015 a su vez trata de la gestión de los neumáticos fuera de uso.

La reciente Ley N° 225/2020 crea los instrumentos económicos para la gestión integral de residuos, cuyo objetivo es incentivar la participación de los diferentes sectores en la aplicación de la ley. Estos son formulados y aplicados para que las personas físicas o jurídicas asuman los beneficios y costo ambientales que generen sus actividades económicas. Las autoridades promoverán y priorizarán el manejo eco eficiente de los residuos, especialmente en los aspectos de minimización, reducción de insumos y materia prima.

### **Gestión de productos peligrosos**

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 14/2000, que aprueba el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación;
- 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;

- Convenio de Rotterdam sobre el consentimiento fundamentado previo sobre el comercio internacional de algunos pesticidas y químicos peligrosos;
- Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes;
- Convenio de Minamata (sobre el mercurio).

Según el Art. 43 de la Resolución N° 02/2006, 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. 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). El Capítulo II trata de la Evaluación de riesgos y el Capítulo III, del Plan de Contingencia y Procedimientos en Emergencias

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).

Para la manipulación de productos peligrosos 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 productos peligrosos se requieren sistemas de ventilación (Art. 72).

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.

### **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 República 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;
- 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 orgánicos 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;
- Decreto N° 296/1999, que prohíbe la extracción de materiales granulares en los Ríos Haina, Isabela, Higüero y Ozama;
- 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;
- Decreto N° 260/2014, que declara de alta prioridad nacional la rehabilitación, saneamiento, preservación y uso sostenible de la Cuenca Alta, Media y Baja de los Ríos Ozama e Isabela y crea e integra una comisión para tales propósitos;
- Decreto N° 408/2014, que modifica el Párrafo I de los Artículos 3 y 6 del Decreto N° 260/2014;
- Decreto N° 265/2016, que crea la Mesa de Coordinación del Recurso Agua.

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, 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. 89, las aguas residuales sólo podrán ser utilizadas después de haber sido sometidas a proceso de tratamiento que garantice 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 (SESPAS).

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.

La Norma Ambiental Sobre Control de Descargas a Águas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, emitida por la Resolución N° 022/2012, en el Art. 5º establece los valores máximos permisibles de descargas de agua municipal residual en aguas superficiales (Tabla 1) y en aguas costeras (Tabla 2). Los límites para descarga en aguas superficiales y subsuelos y aguas costeras son los mismos que los de la Norma AG-CC-01 de 2001.

**Tabla 2.2.2.a**  
**Valores máximos permisibles de descargas de agua residual municipal en aguas superficiales**

Población Hab.Equiv	VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES								
	-	Mg/L							NMP/10 0ml
	pH	DBO <sub>5</sub>	DQO	SS	N-NH <sub>4</sub>	N-(NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub> )	P-PO <sub>4</sub>	CL.res	C.T
<5,000	6-8.5	50	160	50	-	-	-	0.05	1000
5,001-10,000	6-8.5	45	150	45	-	-	-	0.05	1000
10,001-100,000	6-8.5	35	130	40	10	10	3	0.05	1000
>100,001	6-8.5	35	130	35	10	10	2	0.05	1000

**Nota:** La producción de DBO<sub>5</sub> de un habitante equivalente es aproximadamente 60g/hab/d

Demanda biológica de oxígeno DBO<sub>5</sub>

Nitrogeno de amonio y nitratos N-NH<sub>4</sub>+NO<sub>3</sub>

Demanda química de oxígeno DQO

Fósforo de ortofosfatos (P-PO<sub>4</sub>)

Sólidos suspendidos (SS)

Cloro residual (CL<sub>2</sub>. Res) libre

Nitrógeno del amonio (N-NH<sub>4</sub>)

Coliformes totales (C.T)

Fuente: Norma Ambiental Sobre Control de Descargas a Águas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras. Tabla 1.

**Tabla 2.2.2.b**  
**Descargas de agua residual municipal en aguas costeras**

Población Hab.Equiv	VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES								
	-	Mg/L							NMP/100ml
	pH	DBO <sub>5</sub>	DQO	SS	N-NH <sub>4</sub>	N-(NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub> )	P-PO <sub>4</sub>	CL.RES	C.T
<5,000	6-8.5	100	400	90	-	-	-	0.05	1000
5,001-10,000	6-8.5	100	400	90	-	-	-	0.05	1000
10,001-100,000	6-8.5	70	300	75	30	50	8	0.05	1000
>100,001	6-8.5	70	300	75	30	50	8	0.05	1000

Fuente: Norma Ambiental Sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras. Tabla 2.

Para el proyecto de Boca Chica, donde el efluente se descargará en el mar a través del emisario, serán válidos los parámetros de la **Tabla 2.2.2.b**.

En la Tabla A.1 del Anexo de la Norma Ambiental Sobre Control de Descargas a Águas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras se establecen los valores referencia para descarga en aguas costeras, considerando un conjunto más amplio de parámetros, para un análisis completo. Los valores para aguas costeras Clase E, que corresponde a la clasificación del agua en la zona de vertido del emisario del Proyecto Boca Chica, se muestran en la **Tabla 2.2.2.c**, a continuación.

**Tabla 2.2.2.c**  
**Referencia de descargas en aguas costeras Clase E**

Parámetros	Unidad	Aguas Costeras Clase E
<b>Parámetros generales</b>		
Agentes tensioactivos	mg/L	0.5
Cloruros	mg/L	-
Coliformes totales	NMP/100ml	-
Coliformes fecales	NMP/100ml	1000
Color	U.Pt-co	500
Conductividad eléctrica	µS/cm	-
ECOLI	NMP/100ml	-
DBOs	mg/L	60
DQO	mg/L	350
Fenoles	mg/L	0.03
Fluoruros	mg/L	1.5
Fósforo Total	mg/L	8
Grasas y aceites	mg/L	15
Nitrógeno total	mg/L	40
N03-N	mg/L	-
Oxígeno Disuelto (OD)	% Sat	45
pH	-	6.0-9.0
Sólidos Disueltos	mg/L	-
Sólidos Flotantes	-	Ausentes
Sólidos Sedimentables	mg/L	1
Sólidos Suspendidos	mg/L	75
Sulfatos	mg/L	-
Sulfuros	mg/L	0.5
Temperatura	°C	-
ΔT	°C	± 3
<b>METALES</b>		
Arsénico	mg/L	0.1
Bario	mg/L	1
Boro	mg/L	0.5
Cadmio	mg/L	0.05
Cianuro	mg/L	0.1
Cobre	mg/L	2
Cromo Total	mg/L	0.5
Cromo Hexavalente Cr-6	mg/L	0.05
Hierro	mg/L	0.5
Manganeso	mg/L	0.1
Mercurio	mg/L	0.01
Níquel	mg/L	2
Plomo	mg/L	0.05
Plata	mg/L	0.01
Selenio	mg/L	-
Zinc	mg/L	1

**Tabla 2.2.2.c**  
**Referencia de descargas en aguas costeras Clase E**

Parámetros	Unidad	Aguas Costeras Clase E
<b>RADIOACTIVIDAD</b>		
Actividad $\alpha$	Bq/L	0.1
Actividad $\beta$	Bq/L	1
<b>BIOCIDAS</b>		
Órgano-clorados	mg/L	0.05
Órgano-fosforados	mg/L	0.25

Fuente: Extraído de la Tabla A.1 del Anexo I de la Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras.

En relación con la calidad del agua, la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, también emitida por la Resolución N° 022/2012, presenta en el Art. 7° la clasificación de aguas superficiales y costeras según su utilidad. Se clasifican las aguas costeras en las Clases D2, E, F y G, con calidad decreciente de D2 a G. La Tabla 2.1 de la Norma establece los valores máximos aceptables para los parámetros en aguas costeras Clase E, que son reproducidos en la **Tabla 2.2.2.d** a continuación.

**Tabla 2.2.2.d**  
**Valores máximos aceptables de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en aguas costeras Clase E**

<b>MICROBIOLÓGICOS</b>		
Coliformes totales	NMP/100ml	1000
Coliformes fecales	NMP/100ml	400
ECOLI	NMP/100ml	-
Agentes tensioactivos	mg/L	-
Cloruros	mg/L	-
Color	U.Pt-co	CN
DBOs	mg/L	-
Fluoruros	mg/L	1.5
Fósforo PO.-P	mg/L	0.4
Fósforo Total	mg/L	-
Grasa y aceite	mg/L	1
NH.-N	mg/L	0.5
N03N + N02.N	mg/L	15
Oxígeno Disuelto (OD)	% Sat	>60
pH	-	7.5-8.5
SÓLIDO DISUELTO	mg/L	-
Sólido Flotante	mg/L	ausente
Sulfato	mg/L	-
Sulfuro	m2/L	0.01
t.T	·c	+/- 3
<b>METALES</b>		
Arsénico	mg/L	0.15
Aluminio	mg/L	-
Bario	mg/L	1
Berilio	mg/L	-
Boro	mg/L	5

**Tabla 2.2.2.d**
**Valores máximos aceptables de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en aguas costeras Clase E**

Cadmio	mg/L	0.005
Cianuro	mg/L	0.02
Cobalto	mg/L	-
Cobre	mg/L	0.05
Cromo Hexavalente Cr-6	mg/L	0.05
Cromo Total	mg/L	0.1
Hierro	mg/L	0.3
Litio	mg/L	-
Manganeso	mg/L	0.1
Mercurio	mg/L	0.001
Molibdeno	mg/L	-
Níquel	mg/L	0.008
Plata	mg/L	0.01
Plomo	mg/L	0.05
Selenio	mg/L	0.01
Vanadio	mg/L	-
Zinc	mg/L	0.05
<b>BIOCIDAS (ÓRGANO-CLORADOS y OTROS PERSISTENTES)</b>		
Aldrin -Dieldrin	µg/L	0.0008
Clordano	µg/L	0.005
DDT y metabolitos	µg/L	0.0003
Endosulfano	µg/L	0.009
Endrin	µg/L	0.002
Heptacloro	µg/L	0.001
Lindano	µg/L	0.075
Metoxicloro	µg/L	0.02
Mirex	µg/L	0.001
Pentaclorofenol	µg/L	7.9
Peruano	µg/L	0.07
Toxafeno	µg/L	0.0002
<b>BLOCIDAS (ORGANO-FOSFORADOS, SULFURUSO Y OTROS NO- PERSISTENTE)</b>		
Azinfos-Metil	µg/L	0.01
Clorpyrifos	µg/L	0.006
Coumafos	µg/L	0.01
Diazinon	µg/L	-
2-4 D	µg/L	ausente
Paraquat	µg/L	-
Diquat	µg/L	-
Demeton	µg/L	0.1
Fentión	µg/L	0.4
Malation	µg/L	- 0.1
Naled	µg/L	0.4
Paration	µg/L	Ausente
2,4,5 TP	µg/L	ausente
<b>SUSTANCIAS ORGÁNICAS</b>		
Benceno	µg/L	400
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	-
Cloruro de vinilo	µg/L	5300

**Tabla 2.2.2.d**  
**Valores máximos aceptables de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en aguas costeras Clase E**

Diclorobenceno	µg/L	2600
1,2 Dicloroetano	µg/L	2,500
1.1Dicloroetileno	µg/L	20
Diclorometano		-
Etilbenceno	µg/L	-
Hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH)	µg/L	-
Sustancias Fenólicas	µg/L	10
Tetracloroetileno	µg/L	90
Tetracloruro de carbono	µg/L	70
1,1,1Tricloroetano Tricloroeteno	µg/L	1,100
Tricloroetileno	µg/L	850
Triclorobenceno	µg/L	-
Tolueno	µg/L	-

Fuente: Resolución N° 022/2012, Art. 8º, Tabla 2.1.

### 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;
- Normas para la reducción y eliminación del consumo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono;
- Convenio de París (sobre cambios climáticos).

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. El Art. 154 establece esa eliminación como delito, con pena de prisión correccional o multa.

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.d**, a continuación.

**Tabla 2.2.2.d**  
**Estándares de calidad del aire**

CONTAMINANTE	TIEMPO PROMEDIO	LÍMITE PERMISIBLE (µg/Nm³)
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 <sub>2</sub> )	Anual	100
	24 horas	150
	1 hora	450
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Anual	100
	24 horas	300
	1 hora	400
Ozono (O <sub>3</sub> )	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 (µg/Nm³).

Fuente: NA-AI-001-03.

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, producción de concreto y productos asfálticos. 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-003-03 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 metodo de referencia para la medicion de ruido desde fuentes fijas;
- NA-RU-003-03. Norma que establece el metodo de referencia para la medicion del ruido producido por vehículos;

- Ley N° 287/2004, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que producen contaminación sonora.

La norma NA-RU-001-03 establece los estándares de contaminación sonora. 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.e**).

**Tabla 2.2.2.e**  
**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.f**).

**Tabla 2.2.2.f**  
**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	60	55
• Zoológico, Jardín Botánico	60	55
• Áreas de quietud para la preservación de hábitat	60	50
Áreas II – Zona residencial		
• Área residencial	60	50
• Área residencial con industrias o comercios alrededor	65	55
Áreas III – Zona comercial		
• Área industrial	70	55
• Área comercial	70	55
Áreas IV		
a) carreteras con uno o más carriles y una vía		
• A través de Área I	60	50
• A través de Área II	65	55
• A través de Área III	70	60
b) carreteras con dos o más carriles y varias vías		
• A través de Área I	65	55
• A través de Área II	65	60
• A través de Área III	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.g**), incluyendo equipos de construcción de obras, y el nivel de ruidos permitidos a vehículos (**Tabla 2.2.2.h**).

**Tabla 2.2.2.g**  
**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 <sup>1</sup>
		7 p.m.	
		Nocturno	Prohibido
Vehículo con más de nueve asientos, incluyendo el conductor	-	-	-

<sup>1</sup> 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.h**  
**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 ≤ 3,5 ton.	80
Vehículo de transporte de carga	Peso ≤ 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 Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Sección 5.3).

### 2.2.3

#### Protección de la Biodiversidad

- Ley N° 85/1931, que regula la vida silvestre y la cacería;
- 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;
- Ley N° 4990/1958, sobre Sanidad Vegetal;
- Ley N° 5.914/1962, Ley de Pesca;
- 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;
- 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° 290/1985, sobre desarrollo forestal;
- 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;
- 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;
- Decreto N° 112/1995, que declara de alto interés nacional la efectiva protección de las playas del país y de la red arrecifal que la rodea;
- 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;
- 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;
- Decreto N° 1288/2004, que aprueba el Reglamento para el Comercio de Fauna y Flora Silvestres;
- 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*);
- Resolución N° 1006/2006, mediante la cual se ratifica el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica;
- Resolución N° 11/2007, que aprueba el Reglamento Forestal;
- 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;
- Resolución N° 10-2013, sobre normativa de cacería en la República Dominicana;
- Ley N° 333/2015. Ley Sectorial sobre Biodiversidad.

- Resolución N° 697/2016, que aprueba la Convención de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, aprobada por la Organización de las Naciones Unidas, el 23 de junio de 1979;
- Ley N° 44/2018, que establece pagos por Servicios Ambientales;
- 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 N° 57/2018.
- 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. 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. El Estado podrá otorgar derechos para el aprovechamiento de los recursos naturales por concesión, permisos, licencias y cuotas.

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

1. La conservación de las especies de flora y fauna nativas y endémicas, así como la preservación de los ecosistemas naturales que sirven de hábitat a esas especies;
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.

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.

El Art. 140 trata de la prohibición de la caza, pesca, captura, etc. de especies de flora y fauna declaradas como amenazadas, en peligro o en vías de extinción por el Estado Dominicano o por cualquier otro país.

La Ley N° 333/2015, en su Art. 29, 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. Las categorías de manejo y criterios de inclusión son: EXTINTO (EX), EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EES), EN PELIGRO CRÍTICO (PC), EN PELIGRO (EP), VULNERABLE (VU), CASI AMENAZADO (CA), PREOCUPACIÓN MENOR (PM), DATOS INSUFICIENTES (DI) y NO EVALUADO (NE). 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).

Con relación a Licencias y permisos, el Art. 18 establece que las actividades de 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 necesitan de licencias, permisos o contratos, otorgados por el MIMARENA. También el Art. 13 de la Ley N° 57/2018 establece a MIMARENA la atribución de emitir permisos para cortes de árboles y desmontes.

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

En el Art. 21 de la Ley N° 57/2018 se establecen algunas áreas donde la conservación de la cobertura boscosa será de carácter prioritario.

El Art. 39 de la Ley N° 57/2018 establece las condiciones que permiten la extracción de árboles de especies amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción. La autorización será expedida por el MIMARENA, en coordinación con el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo, y otras dependencias especializadas del Estado.

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.

Sobre la fauna silvestre, el Art. 143 de la Ley N° 64/2000 establece que la captura o caza de ejemplares 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° 44/2018.

Según el Art. 4º de la Ley N° 44/2018, los principales servicios ambientales son 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 la Ley N° 44/2018, 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).

El Art. 20 trata de la creación del Certificado de Conservación de Servicios Ambientales como instrumento para el pago de los servicios ambientales o ecosistémicos, y que es expedido por el MIMARENA.

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° 186/67, sobre la zona del mar territorial de la República Dominicana;
- Ley N° 305/1968. Modificación a la anchura de la zona marítima establecida en la Ley 1474/1938;
- Ley N° 67/1974, que crea la Dirección Nacional de Parques;
- 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° 1026-86-249, del 25 de septiembre de 1986, que declara Parque Nacional un área del mar caribe con el nombre de "Parque Submarino La Caleta";
- 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;
- Resolución N° 11/2007, que aprueba el Reglamento Forestal;
- Ley N° 66/2007, que declara la República Dominicana como Estado Archipelágico;
- Decreto N° 571/2009, que crea varias áreas protegidas y 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;
- Resolución N° 02/2015, que emite el reglamento para el co-manejo de Áreas Protegidas en la República Dominicana;
- 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, que dispone sobre el mecanismo de entrada a las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

El Art. 1º de la Ley N° 305/1968 establece que 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, 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). Este último caso incluye el Proyecto Boca Chica.

El Art. 147 de la Ley N° 64/2000 establece los bienes de dominio público marítimo terrestre, entre ellos las riberas del mar y de las rías; la franja marítima de sesenta (60) metros de ancho a partir de la pleamar, según lo prescribe la Ley N° 305/1968; el mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo; los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental; y las obras e instalaciones construidos por el Estado en dicho dominio.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas fue establecido por la Ley N° 202/2004. Según el Art. 6º, el Sistema 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. Párrafo II: la Secretaría formulará y aprobará los respectivos planes de manejo de las áreas protegidas.

El Art. 13 de la Ley N° 202/2004 establece las categorías de manejo I a VI para las áreas protegidas. La Categoría II corresponde a los Parques Nacionales, que incluyen el Parque Nacional y el Parque Nacional Submarino. En esta última categoría se incluye el **Parque Nacional Submarino La Caleta**, que se encuentra en el área de influencia del proyecto de Boca Chica. Este parque fue creado por el Decreto N° 1026-86-249, de 1986.

Según el Art. 14 de la Ley N° 202/2004, los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría II. Parques Nacionales son los siguientes: 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.

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales regulará y autorizará las actividades de investigación, educación ambiental, capacitación, recreación y turismo en las áreas protegidas (Art. 19) y dispondrá, cuando sea el caso, 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).

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 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 turísticos 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.

Además de las Áreas Protegidas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, también requieren protección, según el Art. 43 del Reglamento Forestal (Resolución N° 11/2007), las siguientes zonas, por sus características:

- 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.

### **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, a excepción de las autorizadas por 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 (Art. 12).

En caso de hallazgo de objeto perteneciente al patrimonio cultural de la Nación, se requiere una declaración con todos los datos necesarios a su clasificación (Art. 13).

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. Es responsabilidad de la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático 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**

### **Salud y Seguridad 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° 34/1991, que define el contenido de los botiquines de primeros auxilios;
- 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° 548/2003, que establece el Reglamento sobre el Seguro de Riesgos Laborales;
- Decreto N° 989/2003, de Creación del Consejo Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (CONSSO);
- Resolución N° 52/2004, sobre trabajos peligrosos e insalubres para personas menores de 18 años;
- 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;
- Resolución N° 007/2020, sobre medidas preventivas para salvaguardar la salud de las personas trabajadoras y empleadoras ante el impacto del coronavirus (COVID-19) en la República Dominicana;
- Resolución N° 000018/2020, que declara epidémico el territorio nacional y dispone una serie de medidas para continuar controlando y mitigando la propagación del COVID-19.

El Art. 81 de la Ley N° 42/2001, corresponde a la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social - 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, además de cumplir las normas legales relativas a la salud, 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.

En el Art. 4º del Decreto N° 522/2006 se establece que una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo es derecho de los trabajadores.

El Art. 5º establece las obligaciones de los trabajadores, entre ellas cumplir las medidas de prevención establecidas; usar adecuadamente las máquinas, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte u otros medios relativos a su actividad; utilizar correctamente los medios, equipos de protección y dispositivos de seguridad; informar de inmediato situación de peligro inminente para su vida o salud; y 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.

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, incluyendo: condiciones de iluminación, ventilación, obstáculos, limpieza, entre otras; condiciones de seguridad para la utilización de las maquinarias y herramientas de trabajo; riesgos físicos, químicos y biológicos; señalización de seguridad en el lugar de trabajo; equipos de protección personal en el lugar de trabajo; comité mixto de seguridad y salud en el trabajo; y 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 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).

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.

Por fin, se menciona que la República Dominicana ha ratificado los Convenios N° 119 y N° 167 de la OIT, relativos a la Protección de la Maquinaria y a la Seguridad y Salud en la Construcción, respectivamente.

#### 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 OIT;
- Decreto N° 1019/1983. Que crea la Comisión Nacional de Empleo;
- Ley N° 16/1992, por la que se promulga el Código de Trabajo;
- Resolución N° 04/1993, sobre trabajadores que ejecutan labores intermitentes;
- Resolución N° 09/1993. Sobre el trabajo nocturno de los menores de edad;
- Resolución N° 32/1993, sobre terminación de los contratos de trabajo por cierre definitivo de la empresa o reducción definitiva de su personal;
- Decreto N° 258/1993. Reglamento para la Aplicación del Código de Trabajo;
- Decreto N° 107/1995. Sobre igualdad de oportunidades y derechos laborales a las personas con limitaciones físicas, mentales o sensoriales;
- Decreto N° 381/1996, que modifica la composición de la Comisión Nacional de Empleo;
- Decreto N° 144/1997, que crea el Comité Directivo Nacional de Lucha contra el Trabajo Infantil;
- Decreto N° 512/1997. Que aprueba el reglamento interior del Comité Nacional de Salarios;
- Decreto N° 565/1999. Que modifica los Art. 14 y 32 del Reglamento N° 258/1993 para la aplicación del Código de Trabajo;
- Decreto N° 548/2003, que establece el Reglamento sobre el Seguro de Riesgos Laborales;
- Resolución N° 25/2001, sobre requisitos para registrar los contratos de trabajadores extranjeros;
- Ley N° 87/2001, que crea el Sistema Dominicano de Seguridad Social;

- Decretos N° 566/2001 y N° 59/2006. Que modifican el Art. 2 del Decreto N° 144/1997, sobre la Composición del Comité Directivo Nacional de Lucha Contra el Trabajo Infantil;
- Ley N° 285/2004. Ley General de Migración;
- Resolución N° 37/2005. Creación del comité local Provincial y Municipal de Prevención y Erradicación del trabajo Infantil;
- Resolución N° 69/2005, sobre lista de oficios y ocupaciones calificadas que requieren aprendizaje;
- Decreto N° 523/2009, que emite el Reglamento de Relaciones Laborales en la Administración Pública;
- Resolución N° 13/2014. Crea el archivo del Ministerio de Trabajo de la República Dominicana;
- Resolución N° 02/2015. Sobre la prohibición de consulta crediticia para acceso y permanencia en el empleo;
- Resolución N° 01/2021. Sobre Salario Mínimo Nacional para los trabajadores del Sector Privado No Sectorizado;
- Resolución N° 04/2021. Sobre salario mínimo para los Operadores de Máquinas Pesadas del área de la Construcción en todo el Territorio Nacional;
- Convenios de la OIT ratificados por la Republica Dominicana: 1, 19, 26, 29, 45, 52, 77, 79, 80, 81, 87, 88, 89, 90, 95, 98, 100, 104, 105, 106, 107, 111, 119, 122, 138, 144, 150, 159, 167, 170, 171, 172 y 182.

La Ley N° 16/1992 establece pautas sobre las siguientes cuestiones laborales: contrato de trabajo; sindicatos; conflictos economicos, huelgas y paros; aplicacion de la ley; responsabilidad y sanciones.

En el Libro que trata de la regulacion oficial de las condiciones de algunos contratos de trabajo, se encuentran las siguientes cuestiones: proteccion de la maternidad; trabajo de los menores; y los minusvalidos.

La prohibición a la discriminación se encuentra en el PRINCIPIO VII de la Ley N° 16/1992. Se prohíbe cualquier discriminación, exclusión o preferencia basada en motivos de sexo, edad, raza, color, ascendencia nacional, origen social, opinión política, militancia sindical o creencia religiosa, salvo las excepciones previstas por la ley con fines de protección a la persona del trabajador. Las distinciones, exclusiones o preferencias basadas en las calificaciones exigidas para un empleo determinado no están comprendidas en esta prohibición.

La igualdad de derechos entre hombres y mujeres es dada por el Art. 18 del libro del contrato de trabajo, según el cual la mujer tiene plena capacidad para celebrar el contrato de trabajo, percibir las retribuciones convenidas y ejercer todos los derechos y acciones que la ley acuerda al trabajador.

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 economicos, de las huelgas y de los paros.

En cuanto a la edad mínima para trabajar establecida en la Ley N° 16/1992, el Art. 245 establece la prohibición del trabajo de menores de catorce años. Los Art. 246, 247 y 251, a su vez, establecen que los menores de dieciséis años no pueden ser empleados ni trabajar de

noche. Su jornada no puede exceder, en ninguna circunstancia, de seis horas diarias. No pueden realizar trabajos peligrosos o insalubres.

En el Art. 254 queda establecido que el empleador que emplee menores está obligado a concederles las facilidades adecuadas y compatibles con las necesidades del trabajador para que éste pueda cumplir con sus programas escolares y asistir a escuelas de capacitación profesional.

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). Los casos excepcionales en los que se puede ampliar la jornada laboral se tratan en los Art. 153 y 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 (Art. 156). El Art. 203 establece las formas de pago de las a horas extraordinarias.

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. 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).

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:

- 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;
- influir en las actuaciones políticas o en las creencias religiosas de los trabajadores;
- ejercer acciones contra el trabajador que puedan considerarse de acoso sexual, o apoyar o no intervenir en caso de que lo realicen sus representantes;
- ejecutar cualquier acto que restrinja los derechos que el trabajador tiene conforme a la ley.

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. 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 y las reglas para liquidación y pago de las indemnizaciones en caso de despido o dimisión son establecidas en los Art. 13 y 14 del Decreto N° 258/1993.

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).

## **2.2.8**

### **Consultas, Participación y Acceso a la Información**

- 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;
- Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;
- Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios;

- 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.

Las leyes dominicanas prevén la participación de las partes interesadas mediante consultas públicas obligatorias como parte del proceso de evaluación de impacto ambiental.

El Art. 43 de la Ley N° 64/2000 establece que el proceso de permisos y licencias ambientales incluye la obligatoriedad de consultar los estudios de impacto ambiental con los organismos sectoriales competentes, así como con los ayuntamientos municipales, garantizando la participación ciudadana y la difusión correspondiente.

La Resolución N° 05/2002, a su vez, trata del proceso de Consulta Pública en su Art. 26, estableciendo que el mismo tiene tres niveles:

- a) Información;
- b) Consulta a las partes interesadas como parte del proceso de realización del estudio ambiental. Esta consulta es responsabilidad del promotor y será coordinada por el prestador de servicios contratado por éste;
- c) Consulta a las partes interesadas y a la ciudadanía, en general coordinada por la SEMARN como parte de la revisión del estudio.

El Proceso de Consulta Pública también es el tema del TÍTULO IV de la Resolución N° 13/2014, que emite el Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Según el Art. 37 de esta Resolución, Proyectos categorías A y B requieren por lo menos una vista pública en la zona de influencia del proyecto. Para Proyectos C y D el MIMARENA puede requerir cualquier de los instrumentos de consulta del Art. 36.

MIMARENA convocará a audiencias públicas sobre cualquier proyecto sometido a su evaluación, cuando así lo considere (Art. 39).

En cuanto al acceso a la información, la República Dominicana cuenta con la Ley N° 200/2004, que Permite tener acceso a toda la información que se publique sobre el proyecto. En su Art. 5º, esta Ley establece que todos los poderes y organismos del Estado deberán instrumentar la publicación de sus respectivas "Páginas Web" a los siguientes fines:

- a) Difusión de información: Estructura, integrantes, normativas de funcionamiento, proyectos, informes de gestión, base de datos;
- b) Centro de intercambio y atención al cliente o usuario: Consultas, quejas y sugerencias.

La Ley N° 176/2007, a su vez, el Título XV, Capítulo II, establece los mecanismos de información sobre las actividades realizadas en el Municipio, las vías de participación para los ciudadanos, los medios de publicidad, organismos municipales para la participación, además de definir y dar las pautas para cada uno de estos.

Incluso requiriendo la necesidad de llevar a cabo un proceso de consulta como parte de la evaluación ambiental para obtener la licencia ambiental para los proyectos, la normativa

dominicana no especifica que el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) requerido por la Resolución N° 05/2002 debe incluir un plan de participación de las partes interesadas, y tampoco medidas diferenciadas para grupos vulnerables.

Asimismo, las leyes dominicanas no requieren que el proyecto cuente con un mecanismo de manejo de reclamaciones y tampoco se prevé la participación continua de las partes interesadas.

Estas brechas se cubrirán mediante los contenidos previstos en los Planes y Programas del PGAS del Proyecto Boca Chica.

### **2.2.9**

#### **Expropiación, Reasentamiento y Compensación**

- Constitución de la Republica Dominicana;
- Código Civil reformado de la Republica Dominicana;
- Ley N° 344/1943, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el Estado, el Distrito de Santo Domingo o las Comunes;
- Ley N° 4421/1956, que modifica el Art. 10 y el párrafo del Art. 12 de la Ley N° 344/1943;
- Ley N° 5892/1962, que crea el Instituto Nacional de la Vivienda;
- Ley N° 399/1968, Ley de Bien de Familia;
- Ley N° 1832, que instruye la Dirección General de Bienes Nacionales;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 108/2005, de Registro Inmobiliario;
- Ley N° 51/2007, que modifica varios artículos de la Ley N° 108/2005.
- Decreto N° 694/2009, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana;
- Ley N° 1/2012, Estrategia Nacional de Desarrollo – 2030;
- Ley N° 150/2014, Ley de Catastro Nacional.

Según el Art. 51 de la Constitución Nacional, el Estado reconoce y garantiza el derecho de propiedad. La propiedad tiene una función social que implica obligaciones. Toda persona tiene derecho al goce, disfrute y disposición de sus bienes.

- 1) Ninguna persona puede ser privada de su propiedad, sino por causa justificada de utilidad pública o de interés social, previo pago de su justo valor, determinado por acuerdo entre las partes o sentencia de tribunal competente, de conformidad con lo establecido en la ley. En caso de declaratoria de Estado de Emergencia o de Defensa, la indemnización podrá no ser previa;
- 2) El Estado promoverá, de acuerdo con la ley, el acceso a la propiedad, en especial a la propiedad inmobiliaria titulada;
- 3) Se declara de interés social la dedicación de la tierra a fines útiles y la eliminación gradual del latifundio. Es un objetivo principal de la política social del Estado, promover la reforma agraria y la integración de forma efectiva de la población campesina al proceso de desarrollo nacional, mediante el estímulo y la cooperación para la renovación de sus métodos de producción agrícola y su capacitación tecnológica;
- 4) No habrá confiscación por razones políticas de los bienes de las personas físicas o jurídicas;
- 5) Sólo podrán ser objeto de confiscación o decomiso, mediante sentencia definitiva, los bienes de personas físicas o jurídicas, nacionales o extranjeras, que tengan su origen en

actos ilícitos cometidos contra el patrimonio público, así como los utilizados o provenientes de actividades de tráfico ilícito de estupefacientes y sustancias psicotrópicas o relativas a la delincuencia transnacional organizada y de toda infracción prevista en las leyes penales;

- 6) La ley establecerá el régimen de administración y disposición de bienes incautados y abandonados en los procesos penales y en los juicios de extinción de dominio, previstos en el ordenamiento jurídico.

La Ley N° 344/1943 establece los procedimientos para expropiación de una propiedad cualquiera, en caso debidamente justificado de utilidad pública o interés social (Art. 1º).

En la notificación que se haga al propietario se le requerirá el nombramiento de un perito, el cual deberá ser designado dentro del mismo plazo de la comparecencia (Art. 6º). Designados uno o ambos peritos y oídos, en audiencia, en sus respectivas opiniones acerca del precio de la propiedad cuya expropiación se persiga, u oído el perito designado por una de las partes si la otra no hubiere designado el suyo, el Tribunal estará en capacidad para decidir soberanamente respecto de la expropiación y del valor devengado al propietario (Art. 8º).

Según el Art. 10 (Modificado por la Ley N° 4421/1956), las tasaciones o retasaciones de inmuebles realizadas por la Dirección General del Catastro Nacional que hubieran servido de base para el pago de impuesto, serán consideradas correctas y ningún Tribunal podrá reducir el valor de esas tasaciones, salvo el caso de que las propiedades de que se trate hayan experimentado, posteriormente a la tasación, una desvalorización determinada por causa notoria, por incendio, destrucción u otra circunstancia de esa misma índole.

El Art. 97 de la Ley N° 108/2005 establece que cuando un inmueble sea objeto de expropiación por el Estado Dominicano el Registrador de Título respectivo no procederá a registrar la transmisión de ningún derecho sobre dicho inmueble hasta que se haya demostrado que el titular del derecho registrado ha percibido del Estado Dominicano la totalidad del importe correspondiente a dicha expropiación.

Todo derecho de propiedad que se pretenda registrar de conformidad con la Ley N° 108/2005 debe estar sustentado por un acto de levantamiento parcelario aprobado por la Dirección Regional de Mensuras Catastrales. Párrafo II: las inspecciones proceden cuando se trata de controlar o verificar un trabajo que se está ejecutando o previamente ejecutado. Las inspecciones son ordenadas por la Dirección General de Mensuras Catastrales y a solicitud de los tribunales de tierras y por el Abogado del Estado (Art. 108, modificado por el Art. 5º de la Ley N° 51/2007).

La Ley de Catastro Nacional (Ley N° 150/2014) establece que las personas con calidad para declarar un inmueble en la Dirección General del Catastro Nacional son: 1. Los propietarios legales. 2. Los poseedores, siempre que demuestren la legalidad de su posesión y 3. Los usufructuarios (Art. 14). Es por ello que obliga a la incorporación de los bienes inmuebles en el catastro, así como los cambios en su aspecto físico, jurídico y económico, es obligatoria por parte del propietario o poseedor, y se extiende a la modificación de cualquier otro dato que sea necesario para que la descripción catastral del inmueble registrado concuerde con la realidad (Art. 23).

Sobre el derecho de acceso a la información catastral, el Art. 37 de la Ley N° 150/2014 establece que todo titular catastral podrá acceder a la información de los inmuebles de su propiedad y a la información de datos no protegidos de otros inmuebles contenidos en el sistema de información catastral. Según el Art. 40, toda persona física o moral para los fines de esta ley tiene derecho a: 1. Que en el Catastro Nacional figuren los inmuebles de su propiedad debidamente descritos.

Respecto a la valoración de los inmuebles, en los Art. 27 al 29 establecen cómo se determina el valor catastral, las normas y procedimientos técnicos relacionados. Establece también la vigencia y la potestad de la Dirección General del Catastro Nacional para actualizar la valuación total o parcial de los inmuebles cuando se manifiesten diferencias sustanciales entre los valores del mercado y los que hayan servido de base para la determinación de los valores catastrales vigentes (Art. 29, ítem 1). También establece que se debe informar a los propietarios de los inmuebles el método de valoración y los criterios utilizados para la determinación del valor catastral de los mismos, de acuerdo con las normas que establezca la Dirección General del Catastro Nacional.

De los Art. 42 al 45, se establece el procedimiento a seguir para aquellos casos en que una persona tenga objeciones sobre la valoración otorgada a su inmueble, y el acceso a la Comisión de Avalúo, al igual que los recursos jerárquicos y administrativos, que están disponibles para el ciudadano.

El Art. 13 de la Ley N° 344/1943 establece que en caso de que no haya acuerdo sobre el valor de la propiedad que deba ser adquirida y el Poder Ejecutivo declare la urgencia, el Estado, los Municipios y el Distrito Nacional podrá entrar en posesión de dichos bienes para los fines perseguidos por la expropiación una vez que se haya depositado en la Tesorería Nacional en una cuenta especial, fuera de la Cuenta República Dominicana, el valor fijado por el Catastro Nacional como precio de los mismos a reserva de discutir si procede o no el pago de un suplemento de precio, ante el Tribunal competente, el cual será apoderado directamente por medio de una instancia.

El Art. 127 de la Ley N° 108/2005 modifica el Art. 2° de la Ley N° 344/1943, sobre los casos en que no se llegue a un acuerdo sobre el valor de la propiedad que deba ser adquirida.

Según la Ley N° 399/1968, los edificios destinados a viviendas ya sean del tipo unifamiliar o del tipo multifamiliar, que el Estado transfiera en propiedad a los particulares, tanto en las zonas urbanas como en las rurales, mediante los planes de mejoramiento social puestos en práctica por los organismos autónomos del Estado, o directamente por el Poder Ejecutivo, quedan declarados de pleno derecho Bien de Familia.

Respecto a garantía a la Participación comunitaria en el proceso de expropiación, reasentamiento o compensación, la Constitución de la República Dominicana prevé, en su Art. 44, que trata del Derecho a la intimidad y el honor personal, inciso 2), que toda persona tiene el derecho a acceder a la información y a los datos que sobre ella o sus bienes reposen en los registros oficiales o privados, así como conocer el destino y el uso que se haga de los mismos, con las limitaciones fijadas por la ley.

El Art. 49 también establece que toda persona tiene derecho a la información. Este derecho comprende buscar, investigar, recibir y difundir información de todo tipo, de carácter público, por cualquier medio, canal o vía. La ley garantiza el acceso equitativo y plural de todos los sectores sociales y políticos a los medios de comunicación propiedad del Estado.

La principal diferencia entre la ley dominicana y la NDAS 5 del Marco de Política del BID es que en la primera la valoración catastral se realiza mediante los precios establecidos por la Dirección General del Catastro Nacional, y la NDAS 5 recomienda que los costos de reposición se establezcan de acuerdo con los valores de mercado.

Además, la legislación dominicana, en especial la Ley N° 344/1943, no prevé explícitamente los costos de transacción relacionados con la reposición de bienes, tampoco medidas direccionadas a población vulnerable o a residentes sin titulación. Sin embargo, Ley de Catastro Nacional (Ley N° 150/2014) establece el registro de bienes inmuebles en la Dirección General del Catastro Nacional, que no le otorga derecho de propiedad al titular de un catastro, pero puede ser utilizada en el proceso de regularización y adjudicación de derechos de propiedad. Así mismo, una persona que realiza una mejora en una propiedad (que no le pertenece legalmente) y quiere declarar sólo esa mejora, puede inscribirla en el Catastro Nacional, pero necesita la firma del propietario reconociendo la mejora en la propiedad.

#### **2.2.10**

##### **Género**

- Ley N° 390/1940, que otorga la plena capacidad de los derechos civiles a la mujer dominicana;
- Resolución N° 274/1964, que aprueba el Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación), de 1958, No. III, de la O.I.T.;
- Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW), de 1979, ratificada por la República Dominicana en 1982;
- Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra la Mujer (Convención de Belem do Pará), adoptada en 1994, aprobada por el congreso nacional en 1996;
- 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;
- Ley N° 24/1997, que introduce modificaciones al Código Penal y al Código para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes;
- Ley N° 86/1999, que crea la Secretaría de Estado de la Mujer (Ministerio de la Mujer);
- Decreto N° 565/1999. Que modifica los Art. 14 y 32 del Reglamento 258/1993 para la aplicación del Código de Trabajo;
- Constitución de la República Dominicana;
- Decreto N° 974/2001 de creación de la Oficina de Equidad de Género y Desarrollo.
- Decreto N° 523/2009, que emite el Reglamento de Relaciones Laborales en la Administración Pública
- Convenios de la OIT ratificados por la Republica Dominicana: 100, 111

La Ley N° 24/1997 tipifica y sanciona la violencia intrafamiliar y la violencia en contra de las mujeres. En su Art. 309-1, define que constituye violencia contra la mujer toda acción o conducta, pública o privada, en razón de su género, que causa daño o sufrimiento físico, sexual

o psicológico a la mujer, mediante el empleo de fuerza física o violencia psicológica, verbal, intimidación o persecución.

La Constitución de la República Dominicana incorpora los derechos enunciados en la Declaración Universal de los Derechos Humanos y refuerza con los enunciados en la (CEDAW) y en la Declaración de Beijing de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer. El Art. 39 de la Constitución dispone que "(...) Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, reciben la misma protección y trato de las instituciones, autoridades y demás personas y gozan de los mismos derechos, libertades y oportunidades, sin ninguna discriminación por razones de género, color, edad, discapacidad, nacionalidad, vínculos familiares, lengua, religión, opinión política o filosófica, condición social o personal". Este mismo Art. hace énfasis en la igualdad de oportunidades y la no discriminación, destacando como un derecho fundamental la protección y garantía del derecho a la inclusión que tienen todas las personas sin distinción alguna ni excepciones.

En cuanto a los derechos laborales de las mujeres, el Art. 7º del Código de Trabajo establece que a) no se deberá despedir ni comunicar el despido a una trabajadora, salvo por causas justificadas no vinculadas al embarazo o al parto. El Principio VII establece: "Se prohíbe cualquier discriminación, exclusión o preferencia, basada en motivos de sexo, edad, raza, color, ascendencia nacional, origen social, opinión política, militancia sindical o creencia religiosa, salvo las excepciones previstas por la ley con fines de protección a la persona del trabajador (...)"

El Art. 47 del Código de Trabajo define que está prohibido a los empleadores, entre otros "Ejercer acciones contra el trabajador que puedan considerarse de acoso sexual, o apoyar o no intervenir en caso de que lo realicen sus representantes."

La legislación prevé la necesidad de evaluar los impactos y riesgos de los proyectos. Sin embargo, no destaca el tema de impactos sexuales y de género. Además, no destaca la necesidad de fomentar la participación de las mujeres en los procesos de consulta pública.

Hay que mencionar también que algunos Convenios de la OIT no ratificados por la República Dominicana tienen que ver con el género. Son ellos:

- Convenio 4, sobre el trabajo nocturno de las mujeres
- Convenio 41, sobre el trabajo nocturno de las mujeres (revisado, 1934)
- Convenio 103, sobre la protección de la maternidad (revisado)

Además, están pendientes de sumisión por parte de República Dominicana los siguientes convenio y recomendación de la OIT sobre violencia y acoso:

- Convenio 190, sobre la violencia y el acoso, 2019
- R206 - Recomendación sobre la violencia y el acoso, 2019

### **2.2.11**

#### **Gases de Efecto Invernadero**

- 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;
- Resolución N° 141/2001, que suscribe y ratifica el Protocolo de Kyoto;
- Decreto N° 601/2008, que crea e integra el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Desarrollo Limpio;
- Decreto N° 269/2015, que establece la Política Nacional de Cambio Climático;
- Decreto N° 541/2020, que crea el Sistema Nacional de Medición, Reporte y Verificación de los Gases de Efecto Invernadero de la República Dominicana (MRV), el Sistema del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), el Sistema Nacional de Registro de Acciones de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (MRV de Acciones de Mitigación) y el Sistema Nacional de Registro del Apoyo y Financiamiento para el Cambio Climático (MRV de Apoyo).

Uno de los Principios de la Política Nacional de Cambio Climático establecida en el Decreto N° 269/2015 es el de Obligatoriedad, mediante el cual se establece que todos los proyectos públicos y privados deberán apegarse a las estrategias, políticas, planes y lineamientos de mitigación de gases de efecto invernadero y de adaptación al cambio climático.

Según el Art. 3º del Decreto N° 541/2020, el Sistema MRV tiene alcance y aplicación en todo el territorio nacional y es aplicable a toda persona, física o moral, que en la República Dominicana genere o remueva gases de efecto invernadero de la atmósfera. A través de este sistema se reportan las emisiones de gases de efecto invernadero generadas y las acciones de mitigación de GEI. Todo actor e institución que registre o lleve a cabo acciones de mitigación, tiene el deber de reportar los proyectos, programas o iniciativas que ejecute, por lo menos una vez cada año al Sistema Nacional de Registro de las Acciones de Mitigación (Art. 6º, PÁRRAFO III).

La legislación prevé el inventario anual de los GEI y la necesidad de una estrategia de mitigación de las emisiones. Pero las leyes no establecen la necesidad de que los proyectos calculen sus emisiones para las fases de construcción y operación y tampoco establecen un límite de emisiones a partir del cual los proyectos deben medir las emisiones anualmente.

### **2.2.12**

#### **Gestión de Desastres Naturales y Respuesta a Emergencias**

- Constitución de la República Dominicana;
- 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° 147/2002, sobre Gestión de Riesgos;
- Decreto N° 601/2008, que crea el Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL);
- Ley N° 1/2012, Orgánica de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (END 2030);

- Decreto N° 269/2015, que establece la Política Nacional de Cambio Climático.

El Art. 7º de la Ley N° 147/2002 establece como una de las Funciones del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastre, “realizar estudios de evaluación y análisis de riesgo, teniendo en cuenta las amenazas naturales, tecnológicas o provocadas por el hombre a que está sometido el país y la vulnerabilidad de los asentamientos humanos expuesto”.

El Art 11 crea el Comité Técnico Nacional de Prevención y Mitigación de Riesgos, que incluye, entre otras instituciones, a INAPA.

Una de las líneas de acción de la Política Nacional de Cambio Climático establecida en el Decreto N° 269/2015 es “Actualizar los instrumentos de gestión ambiental desarrollados bajo la Ley 64/00, para incluir la evaluación del riesgo climático en los procesos de autorizaciones ambientales, para reducir los tiempos de respuesta a los inversores y para facilitar la aplicación de incentivos y el desarrollo de mercados.”

### **2.2.13**

#### **Saneamiento**

- Ley N° 5852/1962, sobre Dominio de Aguas Terrestres y Distribución de Aguas Públicas;
- Ley N° 5994/1962, que crea el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA);
- Ley N° 6211/1963, que modifica varios artículos de la Ley N° 5994/1962;
- Ley N° 5/1965, que deroga la Ley N° 701/1965, que creó la Secretaría de Estado de Recursos Hidráulicos y establece nuevamente el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA);
- Ley N° 24/1965, que introduce modificaciones a la Ley N° 5/1965;
- Ley N° 214/1966, que pone a cargo del INAPA, las funciones de operación y mantenimiento de los sistemas de aguas potables a cargo de la Liga Municipal Dominicana, quedando la propiedad de los acueductos en manos de los ayuntamientos;
- Ley N° 42/2001. Ley General de Salud;
- Ley N° 428/2006, que crea la Corporación del Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Boca Chica (CORAABO);
- Decreto N° 572/2010. Reglamento para el Diseño y la Construcción de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones (R-008);
- Decreto N° 465/2011, que crea el Consejo Directivo para la Reforma y Modernización del Sector Agua Potable y Saneamiento;
- Ley N° 1/2012, que establece la estrategia nacional de desarrollo 2030;
- Decreto N° 134/2014. Reglamento Estrategia Nacional de Desarrollo 2030;
- Ley N° 13/2021, que modifica el artículo 7 de la Ley N° 5994/1962;
- NORDOM 436: Aguas Residuales. Requisitos para la Prevención y Control de la Contaminación;
- NA-AG-001-03 - Norma Ambiental sobre Calidad del Agua y Control de Descargas;
- Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas al Subsuelo;
- RNC-401-03681-9, de la Secretaría de Estado de Turismo - Parámetros para el Diseño de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales y Agua de Consumo en la Zonas Turísticas

de la República Dominicana y Requerimientos para Sometimiento de Diseño Hidrosanitario;

- Norma SEMARN – Norma Ambiental sobre la calidad del agua y el control ambiental;
- Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (Unión Europea).

La Ley N° 214/1966 pone a cargo del INAPA las funciones de operación y mantenimiento de los sistemas de aguas potables a cargo de la Liga Municipal Dominicana, quedando la propiedad de los acueductos en manos de los Ayuntamientos. A partir de esta Ley el INAPA se ha encargado de planificar, coordinar, elaborar estudios, diseñar, construir, supervisar, mantener y administrar los sistemas de agua potable, recolección, disposición y tratamiento de aguas residuales y pluviales, urbanas y rurales a nivel nacional, exceptuando la ciudad de Santo Domingo y las provincias de Santiago, Espaillat y La Romana.

Según el Art. 5º de la Ley N° 428/2006, son parte del patrimonio de CORAABO las instalaciones que integran el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en los sectores del municipio que, al momento de publicada esta ley, sean operadas por el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA) y que fueren colocados por la administración, operación y mantenimiento de la CORAABO. Párrafo II. Todas las instalaciones del acueducto y alcantarillado no domiciliados dentro de los sectores del municipio, que posea el Gobierno Central pasarán a ser patrimonio de CORAABO.

En el Art. 6º se establece que CORAABO debe garantizar:

- Suministro de agua potable de calidad, con equidad y en forma racional a los pobladores del municipio de Boca Chica;
- Mantener y ampliar oportunamente el sistema de alcantarillado y construir alcantarillados en aquellas comunidades que por crecimiento y desarrollo lo demanden;
- Darle supervisión y mantenimiento regular y oportuno a los sistemas de acueducto y alcantarillado instalados.

## **3.0**

### **Estudio de Alternativas**

Este capítulo presenta los resultados de los estudios de alternativas realizados para los distintos componentes del Proyecto Boca Chica, considerando criterios técnicos, económicos y ambientales.

#### **3.1**

##### **Disposición final del Efluente**

Según el documento Caracterización Ambiental de la Solución Propuesta, parte del “Diagnóstico para Establecer el Sistema de Saneamiento para Crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica”, de 2019, se evaluaron alternativas de solución para disposición final del efluente. Las alternativas estudiadas fueron (**Tabla 3.1.a**):

**Tabla 3.1.a**  
**Alternativas para la disposición final del efluente**

Local / tipo de disposición	Evaluación
1- Mar Caribe	La disposición final de aguas residuales tratadas al mar a través de emisarios submarino, cuando están bien diseñados, provee de una tecnología eficiente que permite alcanzar los objetivos de calidad del agua y minimizar los impactos adversos al ambiente, a la ecología y a la salud pública.
2- Infiltración en el subsuelo	La infiltración en el subsuelo requiere de un tratamiento avanzado al efluente a fin de evitar la contaminación de origen fecal de las aguas del subsuelo, consecuencia actual del deficiente alcantarillado.
3- Reúso (para riego)	La reutilización de aguas servidas para propósitos de riego zonas recreativas y áreas verdes, exige altos costos de tratamiento y bombeo, además de estar limitado a las épocas de escasas precipitaciones.

Como resultado de este análisis, la solución elegida ha sido la **1 - Disposición al mar**.

### 3.2

#### **Tipo de Tratamiento y Emplazamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR**

Según el documento “Consultoría para la elaboración del diagnóstico para establecer el sistema de saneamiento para crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica - DISEÑO FINAL - Anexo 9. Estudio de Alternativas”, para la PTAR se estudiaron alternativas en relación con los siguientes aspectos:

#### 3.2.1

##### **Antigua PTAR o Nueva PTAR**

Se evaluaron las condiciones de la PTAR existente para compararlas con la alternativa de construcción de una nueva planta.

Según las condiciones descritas en el Anexo 9. Estudio de Alternativas, la PTAR actual cuenta con una línea de tratamiento formada por unas rejillas de desbaste seguidas por dos canales desarenadores que se limpian mediante evacuación de los fangos decantados a unos lechos filtrantes. El tratamiento continúa hacia cuatro reactores circulares anaerobios con descarga de lodos hacia eras de secado (**Figura 3.2.1.a**).

**Figura 3.2.1.a**  
**Vista de la PTAR existente**



Base: Google Earth. 2022.

El estado de la PTAR actual es muy deficiente. Con independencia de la capacidad de adecuación del régimen de operación actual a las condiciones de diseño y construcción primitivas, su vida útil se ha agotado, presentando patologías que imposibilitan la explotación en unas condiciones aceptables. Las principales patologías y carencias identificadas han sido:

- Fisuración y exudación en estructuras de hormigón, lo que provoca filtraciones de agua hacia la urbanización de la planta y avance del ataque a los elementos constructivos de la planta. La alta permeabilidad del hormigón y el avance del agua a través del mismo hace que el fenómeno se retroalimente y la carbonatación del hormigón sea su vez causa y efecto del daño.
- Corrosión de las armaduras del hormigón, consecuencia del fenómeno antes descrito.
- Pérdida de la capacidad mecánica de las estructuras, debida a la sección de acero y a la pérdida de resistencia del hormigón. Esto se manifiesta en la rotura de losas y forjado, los excesos de flecha de algunos elementos volados y la simple rotura con la mano del propio hormigón.
- Deformaciones excesivas de elementos constructivos volados.
- Corrosión de los elementos mecánicos, lo que hace que se pierda material, se bloqueen y averíen los mecanismos y consecuentemente dejen de ser útiles al fin previsto.

- Movimientos de los elementos y variación de la línea piezométrica, lo que se constata por los desequilibrios de vertido en unas y otras zonas de los reactores y por los diferenciales de funcionamiento entre unos y otros.
- Pérdida de pinturas y recubrimientos en estructuras, elementos metálicos, edificaciones y demás.
- Obstrucción en las conducciones;
- Encharcamiento y degradación de la urbanización, lo que dificulta la operatividad y aumenta los riesgos sanitarios para los trabajadores de la planta.
- Falta de dotación de las edificaciones, las cuales carecen de mobiliario, instalaciones y otros medios para el mantenimiento y explotación de la planta.

El documento incluye algunas fotos de la mayor parte de las patologías descritas, que se muestran a continuación.



**Fotos 01 y 02:** Pérdida de resistencia en concreto.



**Fotos 03 y 04:** Filtraciones en urbanización.



**Foto 05:** Desperfectos geométricos por deficiente instalación o sucesos con posterioridad.



**Foto 06:** Proliferación de vegetación en decantador.



**Foto 07:** Obstrucciones en elementos de la planta.



**Foto 08:** Oxidación de elementos metálicos.



**Foto 09:** Déficit en el funcionamiento de distribuidores.



**Foto 10:** Desperfectos en urbanización e inundación de urbanización.



Foto 11: Estancamiento de aguas.



Foto 12: Elementos fuera de uso.



Fotos 13 y 14: Falta de limpieza. Dificultad de mantenimiento.



Foto 15: Exudación del concreto.



Foto 16: Fisuraciones.



En el escenario verificado durante inspección de campo, no se ha identificado una sola estructura reutilizable debiendo recurrir a la demolición y/o a la restauración integral de las existentes, y que no se trata simplemente de una restauración funcional sino más bien de la gravedad en la degradación mecánica de las estructuras, además de la sustitución de la totalidad de las conducciones e instalaciones.

Por otro lado, la infraestructura en su conjunto dista mucho de las condiciones y nivel de calidad que la tecnología actual permite, por lo que su rehabilitación se ha descartado de partida, optándose por la **construcción de una nueva planta**.

**3.2.2**  
**Tipo de Proceso de Tratamiento**

En el documento “Caracterización Ambiental de la Solución Propuesta”, se menciona el análisis de las siguientes alternativas para el tipo de tratamiento que se llevaría a cabo en la PTAR (Tabla 3.2.2.a):

**Tabla 3.2.2.a**  
**Alternativas de tratamiento**

1- Preliminar	El pretratamiento es un componente mínimo del diseño del emisario y no un método alternativo que lo pueda reemplazar.
2- Primario convencional	Primario convencional, adopta como punto de partida la posibilidad de ejecución de un emisario submarino, con lo que se propone una línea de tratamiento suficiente para conseguir unas reducciones de sólidos en suspensión y DBO <sub>5</sub> adecuadas.
3- Primario mejorado	Primario mejorado, la diferencia radica en el tratamiento en el desarenador; introduciendo equipos automáticos de mayor eficiencia y la inclusión de un sistema de

**Tabla 3.2.2.a**  
**Alternativas de tratamiento**

	cloración para eliminación de bacterias.
4- Secundario	Al considerar la introducción de un tratamiento secundario o superior, han de considerarse factores como su confiabilidad, eficiencia, costo y de altos requerimientos de operación y mantenimiento. Además, cuando se plantean plantas de tratamiento biológico avanzado, no se considera la descarga de los efluentes depurados lejos de la costa, por la fuerte inversión que supone la ejecución de una depuradora, con lo que cualquier trastorno en el influente (caudal, salinidad, lluvia, etc.) podría resultar en la descarga de aguas residuales crudas cerca del litoral.

Tomando en cuenta el análisis de la Tabla, la alternativa elegida ha sido la **3 - Tratamiento Primario mejorado**.

El documento Anexo 9. Estudio de Alternativas también incluye un análisis de alternativas cuanto al tipo de proceso. Según el informe, se evaluaron dos alternativas, como se muestra en la siguiente **Tabla 3.2.2.b**. Ambos fueron concebidos a partir de la premisa de lanzar el efluente tratado a través de un emisario submarino.

**Tabla 3.2.2.b**  
**Alternativas de Proceso de Tratamiento**

Alternativa	Tipo de proceso
Alternativa 1	<p>Proceso de desarenado y desengrasado mediante desarenador-desengrasador aireado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obra de llegada</li> <li>• Predesbaste de gruesos</li> <li>• Bombeo de agua bruta</li> <li>• Desbaste de sólidos</li> <li>• Desarenador desengrasador aireado</li> <li>• Medidor de caudal</li> <li>• Obra de salida</li> <li>• Tratamiento de residuos del desarenador desengrasador mediante clasificador de arenas y concentrador de grasas</li> </ul>
Alternativa 2	<p>Proceso de desarenado mediante desarenador de flujo horizontal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obra de llegada</li> <li>• Predesbaste de gruesos</li> <li>• Bombeo de agua bruta</li> <li>• Desbaste de sólidos</li> <li>• Desarenador de flujo horizontal</li> <li>• Medidor de caudal. Canal Parshall</li> <li>• Obra de salida</li> <li>• Secado de arenas del desarenador mediante laguna de secado.</li> </ul>

La diferencia entre los dos procesos de tratamiento de las aguas residuales propuestos radica en el tratamiento de desarenado y la posterior deshidratación de las arenas, por lo que las ventajas e inconvenientes descritas serán relativas a estos dos procesos.

Las ventajas de este tratamiento son:

- Diseño sencillo y consecuente facilidad de construcción
- Costos en energía más bajos que los de sistemas alternativos.

Los inconvenientes de este tratamiento son:

- Se requiere un buen control de la distribución del afluente, para mantener la velocidad de flujo óptima.
- Si no se controla el flujo, el tanque remueve grandes cantidades de materia orgánica, requiriendo lavar los residuos y clasificarlos.
- Menor eficiencia que la alternativa primera.
- La deshidratación natural requiere grandes superficies. El costo y disponibilidad de terreno, los impactos estéticos de grandes áreas de lechos y la mano de obra para remover las arenas son factores que obstaculizan el uso de procesos naturales en muchas plantas grandes.
- Mayor dependencia de la mano de obra.

Estas dos Alternativas serán comparadas en el Análisis Multicriterio que se presenta en la **Sección 3.2.4**.

### **3.2.3**

#### **Emplazamiento**

El estudio de ubicación de la nueva ETAP ha evaluado tres posibles alternativas, con el objetivo principal de elegir la que permitiera la mejor ejecución del emisario submarino. Son ellas:

- **OPCIÓN A**, donde la PTAR quedaría emplazada al Este de la Bahía. Dicha opción implicaría un tramo de emisario terrestre de nueva construcción, de 216 m de longitud, hasta conectar con la arqueta de conexión con el emisario submarino.
- **OPCIÓN B**, donde la nueva PTAR quedaría emplazada en los terrenos colindantes a la PTAR actual. La conducción entre la nueva PTAR y la arqueta de conexión con el emisario submarino implicaría la construcción de un emisario terrestre de 3,639 m.
- **OPCIÓN C**, donde la nueva PTAR quedaría emplazada en los terrenos adyacentes del Complejo Energético AES Andrés. El emisario terrestre de nueva construcción tendría una longitud de 817 m hasta la arqueta de conexión con el emisario submarino.

La **Figura 3.2.3.a** muestra la ubicación de las tres alternativas.

Figura 3.2.3.a  
Plano de ubicación de las alternativas para la PTAR y detalles





En la **Sección 3.2.4** se presenta un análisis multicriterio para elegir la mejor alternativa de ubicación para la PTAR, pero en principio ya se describen algunas ventajas y desventajas de cada opción evaluada (**Tabla 3.2.3.a**).

**Tabla 3.2.3.a**  
**Ventajas y Desventajas de las Alternativas A, B y C**

Opción	Ventajas	Desventajas
OPCIÓN A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilidad de acceso a los terrenos de la nueva ubicación de la PTAR.</li> <li>Proximidad a vías de comunicación de alta capacidad.</li> <li>Menor longitud de conducción terrestre desde el punto final la PTAR, hasta la arqueta de empalme con el emisario submarino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa integración en el entorno. La zona se encuentra junto a un área hotelera-comercial.</li> <li>Limitación de expansión superficial por la costa al Sur y la Autovía al Norte.</li> <li>Condiciones topográficas más desfavorables para la traída de las</li> </ul>

**Tabla 3.2.3.a**  
**Ventajas y Desventajas de las Alternativas A, B y C**

Opción	Ventajas	Desventajas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones topográficas más ventajosas para el funcionamiento hidráulico del emisario.</li> </ul>	<p>aguas residuales de la población.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor impacto de olores por estar en posición de barlovento respecto a la población afectada.</li> <li>• Mayor impacto social por encontrarse en el extremo opuesto al que se encuentra la depuradora actual.</li> </ul>
OPCIÓN B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de acceso a los terrenos de la nueva ubicación de la PTAR.</li> <li>• No se produce interferencia con la zona de expansión de viviendas, dado que no existen viviendas en el área planteada.</li> <li>• Menor longitud de conducción terrestre desde el punto final la PTAR, hasta la arqueta de empalme con el emisario submarino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor longitud de emisario terrestre desde el punto final de la PTAR hasta la arqueta de conexión con el emisario submarino.</li> <li>• Limitación de expansión superficial por la actual PTAR al Sur, el Barrio de Andrés al Norte y la costa al Este.</li> <li>• Condiciones topográficas más desfavorables respecto de las otras dos alternativas para el funcionamiento hidráulico del emisario.</li> </ul>
OPCIÓN C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de acceso a los terrenos de la nueva ubicación de la PTAR.</li> <li>• No se produce interferencia con la zona de expansión de viviendas, dado que no existen viviendas en el área planteada.</li> <li>• Menor longitud de conducción terrestre desde el punto final la PTAR, hasta la arqueta de empalme con el emisario submarino.</li> <li>• Menor limitación de expansión superficial que las otras dos alternativas. Limitación Sur el complejo energético AES Andrés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor longitud de tubería desde el punto final de la red de colectores que ha de conectarse con la PTAR.</li> </ul>

Además de los criterios técnicos y logísticos utilizados para la comparación en la Tabla anterior, se observa que las tres parcelas evaluadas como alternativas para la implantación de la PTAR cuentan con vegetación nativa, pero en todos los casos está muy intervenida.

**3.2.4**  
**Análisis Multicriterio**

Los criterios de comparación utilizados en el análisis multicriterio realizado se presentan en la siguiente **Tabla 3.24.a**:

**Tabla 3.2.4.a**  
**Criterios de comparación de alternativas**

<b>Criterios</b>	<b>Alternativas de ubicación (Opciones A, B o C)</b>	<b>Alternativas de tratamiento (Alternativas 1 o 2)</b>
<b>Criterios técnicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad técnica construcción de la PTAR</li> <li>– Condicionantes geotécnicos</li> <li>– Inundación</li> <li>– Accesibilidad</li> <li>– Disponibilidad de terrenos</li> <li>– Afecciones a servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento del proceso depurativo</li> <li>• Requerimientos de superficie</li> </ul>
<b>Criterios ambientales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración en el entorno, aceptación social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molestia de olores</li> <li>• Molestia de ruidos</li> <li>• Producción de lodos</li> </ul>
<b>Criterios económicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión en construcción del emisario terrestre</li> <li>– Movimiento de tierras</li> <li>– Coste de colectores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión en construcción de la PTAR</li> <li>– Movimiento de tierras</li> <li>– Obra civil</li> <li>– Equipos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explotación y mantenimiento                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Simplicidad de funcionamiento</li> </ul> </li> <li>– Necesidad de personal (cualificado)</li> <li>– Consumo energético</li> <li>– Flexibilidad de la instalación (estacionalidad)</li> </ul>

Se asignaron pesos específicos a los criterios de la **Tabla 3.24.a**, que se muestran en las **Tablas 3.2.4.b** y **3.2.4.c**, para el análisis de la ubicación de la PTAR y el tipo de tratamiento, respectivamente.

**Tabla 3.2.4.b**  
**Resumen con los pesos específicos de cada indicador para evaluación de la ubicación de la PTAR**

<b>Indicadores</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso específico</b>
<i>Económicos</i>		<b>45</b>
	<b>Inversión en emisario terrestre</b>	<b>45</b>
<i>Técnicos</i>		<b>30</b>
	<b>Facilidad técnica construcción de la PTAR</b>	
	Condicionantes geotécnicos	<b>4</b>
	Inundación	<b>3</b>
	Disponibilidad de terreno	<b>8</b>
	Accesibilidad	<b>7</b>
	Afecciones a servicios	<b>8</b>
<i>Ambientales</i>		<b>25</b>
	<b>Impactos</b>	
	Integración en el entorno, aceptación social	<b>25</b>
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

**Tabla 3.2.4.c**  
Resumen con los pesos específicos de cada indicador para evaluación del tipo de tratamiento

Indicadores	Descripción	Peso específico
<i>Económicos</i>		<b>45</b>
Inversión en construcción de la PTAR		22.5
Explotación y mantenimiento		
	Simplicidad	4.5
	Personal	8
	Consumo energético	8
	Flexibilidad	2
<i>Técnicos</i>		<b>30</b>
Facilidad técnica construcción de la PTAR		
	Rendimiento del proceso depurativo	18
	Capacidad de ampliación	5
	Requerimiento de superficie	12
<i>Ambientales</i>		<b>25</b>
Impactos		
	Molestia de olores	6.25
	Molestia de ruidos	6.25
	Producción de lodos	12.5
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

A continuación se desarrolló el proceso de valoración, en el que se evaluó el impacto de cada alternativa de ubicación o proceso de tratamiento en relación con cada criterio, dando como resultado un factor unitario. El factor 1 se dio para la alternativa peor valorada y, el 2, para la mejor valorada.

Estos factores unitarios se multiplicaron por el peso específico del criterio, dando como resultado el valor total de cada alternativa. Este proceso resultó en las matrices multicriterio que se muestran en las **Tablas 3.2.4.d y 3.2.4.e**, a continuación.

**Tabla 3.2.4.d**  
Matriz de análisis multicriterio en la ubicación de la PTAR

Descripción	Peso específico	VALORACIÓN			VALORACIÓN PONDERADA		
		A	B	C	A	B	C
<i>Económicos</i>							
Inversión en emisario terrestre	45	2	1	1.82	90	45	81.9
<i>Técnicos</i>							
Facilidad técnica construcción de la PTAR							
Condicionantes geotécnicos	4						
Inundación	3						
Accesibilidad	8	2	2	2	16	16	16
Disponibilidad de terreno	7						
Afecciones a servicios	8						
<i>Ambientales</i>							
Impactos							
Integración en el entorno, aceptación social	25	1	1.5	2	25	37.5	50
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>4.5</b>	<b>5.82</b>	<b>131</b>	<b>98.5</b>	<b>147.9</b>

En relación con el criterio ambiental evaluado, la “Integración en el entorno, aceptación social”, los factores unitarios se atribuyeron considerando las cualidades del territorio para acoger la actividad. Dicho impacto fue valorado con mayor puntuación cuando en la zona de ubicación de las diferentes alternativas se produzca una mayor integración.

En este sentido, la Opción A, se ubica en la zona Este de la Bahía, junto a un área hotelera-comercial, por lo que su integración en el entorno y aceptación social será de menor puntuación. La Opción B, se ubica en una zona donde la densidad de población de la zona se ha fijado como baja en anteriores estudios, y dónde la actividad de la zona es principalmente industrial. Además, en dicha ubicación ya se encuentra la antigua PTAR. Por último, la Opción, se ubica en una zona sin construcciones donde únicamente se localiza el Complejo Energético AES Andrés.

**Tabla 3.2.4.e**  
**Matriz de análisis multicriterio del tipo de tratamiento**

Descripción	Peso específico	VALORACIÓN		VALORACIÓN PONDERADA	
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
<b>Económicos</b>	<b>45</b>				
Inversión en construcción de la PTAR	22.5	2	1	45	22.5
<b>Explotación y mantenimiento</b>					
Simplicidad	4.5	1	2	4.5	9
Personal	8	2	1	16	8
Consumo energético	8	1	2	8	16
Flexibilidad	2	2	1	4	2
<b>Técnicos</b>	<b>30</b>				
<b>Facilidad técnica construcción de la PTAR</b>					
Rendimiento del proceso depurativo	20	1.55	1.44	31	28.8
Requerimiento de superficie	10	2	1	20	10
<b>Ambientales</b>	<b>25</b>				
<b>Impactos</b>					
Molestia de olores	6.25	1.5	1	9.375	6.25
Molestia de ruidos	6.25	1	1.5	6.25	9.375
Producción de lodos	12.5	1	1.5	12.5	18.75
<b>TOTAL</b>	<b>155</b>	<b>15.05</b>	<b>13.44</b>	<b>156.625</b>	<b>130.675</b>

En relación con el tipo de tratamiento, la asignación de factores unitarios para cada alternativa en los criterios ambientales consideró, para las molestias causadas por los olores, que, la presencia de una PTAR siempre trae un cierto rechazo por el riesgo que supone por la posible generación de malos olores. Para valorar la molestia de olores se ha tenido en cuenta la distancia de la ubicación de cada una de las alternativas a las viviendas más cercanas. Aquella encuentra situada a mayor distancia fue la mejor valorada.

En cuanto a la molestia de ruidos, los elementos que conforman la PTAR que generan ruido, son básicamente bombas, motores eléctricos y elementos electromecánicos, aunque también hay labores de mantenimiento, entrada y salida de camiones cada cierto tiempo, etc. Dicho impacto fue evaluado en función de los equipos electromecánicos de los que se compone en cuanto al tipo de tratamiento, y en función de la distancia a las viviendas más cercanas en

cuanto a su ubicación, penalizando con menor puntuación a las alternativas que disponen de mayor número de equipos electromecánicos y se encuentran a menor distancia de las viviendas más cercanas.

La producción y tratamiento de las arenas en un proceso de depuración de aguas residuales, a su vez, muchas veces absorbe una gran parte de los costes de explotación, por lo que deben considerarse prioritarios aquellos sistemas donde la producción de fangos sea menor.

En el caso de las alternativas estudiadas, los procesos en los que se produce una mayor cantidad de arenas son aquellos de la Alternativa 1 cuyo tratamiento se basa en un Desarenador-Desengrasador Aireado. En el proceso basado en el Desarenador De Flujo Horizontal, Alternativa 2, la producción es inferior que en el proceso aireado y, por tanto, atendiendo a este criterio, fue considerada la mejor opción.

El resultado de estas matrices fue la elección de la **Alternativa 1** para el proceso de Tratamiento en la PTAR, que consiste en **Proceso de desarenado y desengrasado mediante desarenador-desengrasador aireado**.

Se consideró que la ubicación más ventajosa era la **Opción C**, con la nueva PTAR a ser ubicada en **Caucedo, cerca de la AES Andrés**.

### 3.3 Emisario

#### 3.3.1 Alternativas de Localización del Emisario Submarino

Según el documento “Caracterización Ambiental de la Solución Propuesta”, ha sido estudiadas las siguientes alternativas de localización para el emisario submarino (**Tabla 3.3.1.a**):

**Tabla 3.3.1.a**  
**Alternativas de localización del emisario submarino**

Alternativa 0 – Ubicación actual	Aunque en esta ubicación se localiza la actual planta, su estado de deterioro actual recomendaría su demolición y reconstrucción. Asimismo la parcela en cuestión no permitiría futuras ampliaciones al encontrarse encajada entre la terminal de Puerto Caucedo y el núcleo de Andrés. Por último, el trazado del emisario interferiría con el canal de acceso de Puerto Caucedo.
Alternativa 1 – Punta Caucedo	Desde el punto de vista ambiental este es el mejor punto de vertido ya que está alejado de las zonas de baño y recreativas, tampoco tendrá interferencias sobre Puerto Caucedo o sobre la central de AES. Sus inconvenientes, que son los que favorecen la dilución del vertido, serían las dificultades constructivas ante el fuerte oleaje y a las corrientes de la zona. Por ello, se recomiendan sistemas alternativos de construcción, como microtúnel o perforación horizontal dirigida.
Alternativa 2 – Zona Este de Boca Chica	Esta alternativa acarrea dos problemas, el primero conllevaría modificar todo el sistema actual del saneamiento para verter por la zona este de Boca Chica, por otro lado, las corrientes dominantes acercarían la pluma del vertido a las zonas de baño. Asimismo, para evitar la contaminación de las zonas de baño sería necesario un tramo marítimo de más de 1.500 m.

**Tabla 3.3.1.a**  
**Alternativas de localización del emisario submarino**

<p>Alternativa 3 – Puerto Caucedo</p>	<p>Localizada al sur del dique de protección de Puerto Caucedo y alejada de las zonas de baño, la dirección de las corrientes dominantes desplazaría la pluma de vertido aún más lejos de las zonas de baño, pero acercándola a la planta de AES. También, aunque las condiciones del mar no son tan severas como en la zona de Punta Caucedo, existen también fuerte oleaje y grandes corrientes que recomendarían ejecutar un microtúnel. Por último, se pondría en riesgo la futura operativa y expansión del puerto.</p>
---	--

La **Tabla 3.3.1.b** siguiente, con información obtenida del documento Anexo 9. Alternativas, indica las consideraciones tenidas en cuenta para la valoración de las alternativas planteadas.

**Tabla 3.3.1.b**  
**Condicionantes técnicos, logísticos y ambientales de las alternativas consideradas**

<p><b>Alternativa Propuesta</b></p>	<p><b>Descripción</b></p>	<p><b>Ventajas</b></p>	<p><b>Desventajas</b></p>
<p><b>Alternativa 0</b>  <b>Desde la PTAR Actual</b></p>	<p>Emisario submarino ejecutado desde PTAR existente</p>	<p>Actuación directa desde la PTAR existente, disminuye los trabajos a realizar.</p>	<p>El trazado atravesaría el canal de acceso a la terminal de contenedores de Puerto Caucedo, en la que se realizan, periódicamente, labores de dragado.</p>
<p><b>Alternativa 1</b>  <b>Punta Caucedo</b></p>	<p>Emisario Submarino ejecutado en tramo terrestre paralelo al Complejo energético AES Andrés y que descarga en la zona de Cabo Caucedo</p>	<p>Vertido alejado de las zonas de baño, de la barrera de coral y de la zona de acceso al Puerto Caucedo.</p>	<p>Las condiciones oceanográficas de esta zona descartarían directamente la construcción de una zanja. Asimismo, debido al fuerte oleaje y a las corrientes, la recuperación de los útiles de la Perforación Horizontal Dirigida o de la Microtuneladora sería muy complicada. Cabe destacar que la construcción de una zanja en el tramo de terrestre (de aproximadamente 789,84 m) sería muy dificultosa debido a la presencia de calizas coralinas de gran dureza y difícil excavación.</p>
<p><b>Alternativa 2</b>  <b>Zona Este Boca Chica</b></p>	<p>Punto de Vertido situado al este de Boca Chica</p>	<p>El tramo terrestre sería de poca longitud. Baja afección de las condiciones oceanográficas para la ejecución de trabajos de zanjeo.</p>	<p>Esta alternativa acarrea dos problemas: el primero conllevaría modificar todo el sistema actual del saneamiento para verter por la zona este de Boca Chica. Por otro lado, las corrientes dominantes acercarían la pluma del vertido a las zonas de baño. Asimismo, para evitar la contaminación de las zonas de baño sería necesario un tramo marítimo de aproximadamente 1.274,11 m.</p>

**Tabla 3.3.1.b**

**Condicionantes técnicos, logísticos y ambientales de las alternativas consideradas**

<b>Alternativa Propuesta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Alternativa 3</b>	Puerto Caucedo	<p>Zona localizada fuera de Puerto Caucedo y alejada de las zonas de baño.</p> <p>La dirección de las corrientes dominantes desplazarían las plumas de vertido lejos de las zonas de baño.</p> <p>La longitud total de la actuación es mucho menor que en las otras alternativas consideradas.</p> <p>La oceanografía no es tan severa como en la zona de Punta Caucedo.</p>	Tramo Terrestre a ejecutar en zona caliza coralina de gran dureza.

Tomando en cuenta el análisis de las Tablas arriba, la alternativa elegida ha sido la **Alternativa 1 – Punta Caucedo**.

**3.3.2**

**Alternativas de Procedimiento de Ejecución, Diámetro y Material y de Profundidad del Difusor**

**Procedimiento de Ejecución, Diámetro y Material**

Las alternativas de procedimiento de ejecución que se ha evaluado son:

- Fondeo controlado por inundación progresiva;
- Perforación Horizontal Dirigida;
- Hinca: Microtuneladora Hidroescudo.

Decidida la ubicación del emisario en Punta Caucedo, las dificultades de la mar desaconsejan la puesta en obra mediante fondeo controlado por inundación progresiva. Por tanto, al considerar la Perforación Horizontal Dirigida y la Hinca mediante Microtuneladora de Hidroescudo, ha sido necesario considerar factores como el diámetro de la conducción, condicionantes geotécnicos, etc.

Del estudio hidráulico, se obtuvo que los diámetros recomendados serán superiores a 1200 mm, por lo que el estudio ha considerado las alternativas de 1200, 1400 y 1600 mm de diámetro.

Considerando la longitud (800 m aprox.) del tramo a perforar, se sobrepasarían las capacidades de los equipos existentes para Perforación Horizontal Dirigida.

Por tanto, la alternativa elegida para construcción del emisario ha sido el **Microtúnel**. Para perforar la longitud indicada sería necesario acudir a una máquina de gran potencia, con lo que el diámetro interior mínimo para el emisario elegido ha sido de **1600 mm**.

Las Alternativas de material de la tubería estudiadas para el emisario han sido el Polietileno de alta densidad y el Concreto con camisa de acero. Según el informe, dados los esfuerzos que se aplican sobre los tubos en este proceso es obligado acudir a un tubo de **concreto con camisa de acero**.

Según el Anexo 13. Emisario, el microtúnel presenta las siguientes ventajas frente a la apertura convencional mediante zanjas:

- Menor coste imprevisto frente a dragado de zanjas;
- Salida de la zona de rompiente más eficiente;
- Menor dependencia de factores ambientales como pueden ser la altura de la ola, corrientes, etc.;
- Menor coste en terrenos rocosos;
- Mayor limpieza y producción de toda la ejecución de la obra;
- Menor impacto medioambiental;
- No existe la necesidad de rebajar el nivel freático;
- Se minimiza el riesgo de asentamientos;
- Se independiza la producción de las condiciones meteorológicas.

En cuanto a la profundidad del difusor, han sido estudiadas las siguientes alternativas:

- Cumplimiento Dilución inicial: >1/100
- A 15 m
- A 20 m
- A 25 m
- A 30 m
- A 35 m
- A 40 m
- A 45 m

Según el documento “Caracterización Ambiental de la Solución Propuesta”, el diseño apropiado de un sistema de emisario submarino puede lograr diluciones suficientes de la descarga de aguas residuales para reducir las concentraciones de contaminantes a niveles generalmente establecidos como normas de calidad de agua. Una dilución inicial mínima de 100:1 es común, permitiendo que la alternativa de un emisario submarino supere la de las plantas de tratamiento convencionales.

Hay varios mecanismos que controlan las características de dilución de un emisario submarino. Estos mecanismos usualmente se consideran en tres fases: dilución inicial que ocurre durante los primeros minutos al salir las aguas residuales del emisario submarino y ascender en la columna de agua recipiente; transporte y dispersión horizontal del campo de aguas residuales;

y las reacciones cinéticas que ocurren en el mar. Para la descarga de aguas residuales, el mecanismo de mayor importancia para el diseño es el de la desaparición de organismos indicadores tales como coliformes.

Después de la descarga, la reducción de organismos patógenos para cumplir con criterios establecidos para zona de vertido se obtiene a través de dilución física y mortalidad en el medio marino hostil. Como ha sido demostrado por numerosos investigadores, los emisarios submarinos apropiadamente diseñados para la descarga de aguas residuales típicas, no han producido impactos ecológicos significativamente adversos.

En el caso del Proyecto Boca Chica se ha obtenido que la profundidad mínima de descarga haya de ser superior a 25 metros de profundidad, al objeto de obtener valores de dilución inicial adecuados. Asimismo, considerando el tramo difusor adoptado para el vertido, situado entre 25 y 36 m de profundidad (**alternativa elegida = 30 m**), se ha verificado que los valores de dilución obtenidos al final del campo cercano, es decir en el contacto con la superficie del mar, alcanzan el valor de 1900:1 para el caudal punta y el valor 3550:1 para el caudal medio.

## **4.0**

### **Descripción del Proyecto**

A continuación, se describen las principales características del Proyecto en estudio, con énfasis en el análisis de los aspectos más pertinentes para la evaluación del impacto ambiental y social. Esta caracterización incluye las características y los procedimientos técnicos y de construcción del proyecto.

La información de diseño utilizada para componer las secciones del capítulo se obtuvo de la siguiente documentación:

- Construcción del Sistema de Saneamiento para la Creación de una Barrera de Sanidad en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica, Provincia de Santo Domingo - Perfil de Proyecto, Síntesis y Marco Lógico. CORAABO, 2019.
- Construcción del Sistema de Saneamiento para la Creación de una Barrera de Sanidad en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica, Provincia de Santo Domingo - Diseño final. Anexo 20. Diseño final de la red de alcantarillado de La Caleta. CORAABO, 2019.
- Consultoría para la elaboración del diagnóstico para establecer el sistema de saneamiento para crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica - Ingeniería Básica de la Solución Propuesta. Documento 1. Memoria y anexos. CORAABO, 2019.

### **4.1**

#### **Estado Actual del Sistema de Recogida y Tratamiento de Aguas Residuales en Boca Chica**

En la actualidad, la Barrera Sanitaria cuenta con un sistema existente el cual está conformado por las redes de alcantarillado sanitario, 03 estaciones de bombeo de aguas residuales domésticas, líneas de impulsión y una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Todos los componentes antes mencionados serán sustituidos, debido a que técnicamente ya sobrepasaron sus capacidades de diseño.

La primera PTAR fue diseñada para tratar un caudal de 10.369 m<sup>3</sup>/día, correspondiente a una población de 35,000 habitantes. Pero esta PTAR está actualmente inoperativa.

La cobertura de alcantarillado en la zona de Andrés es nula, por lo que se produce la infiltración de las aguas hacia el subsuelo, donde discurre el río Brujuelas.

Hace varios años se inició la construcción de una nueva planta de tratamiento la cual iba a estar equipada con modernos equipos con tecnología de punta. La construcción de esta nueva planta, con una capacidad de 110.7 l/s. Pero por circunstancias ajenas a CORAABO, únicamente se construyeron gran parte de las obras civiles, el equipamiento electromecánico de la planta no fue instalado.

Actualmente la PTAR de Boca Chica tiene una capacidad de 126 l/s para la eliminación de 2.400 kg DBO<sub>5</sub>/día. Sin embargo, esta planta no es capaz de depurar la carga total de DBO<sub>5</sub> que se prevé para el año 2049. La PTAR presenta varias patologías y carencias que ya se han presentado en el **Capítulo 3.0**.

Por tal motivo, se prevé la construcción una nueva planta de tratamiento de agua residual (PTAR) con el objetivo de poder depurar el volumen y calidad de aguas residuales previstos para el año horizonte 2049.

## **4.2**

### **Concepción General del Proyecto Boca Chica**

El Proyecto de la Barrera Sanitaria objeto de este EIAS, denominado Proyecto Boca Chica, tiene alcance en Boca Chica, Andrés y parte de La Caleta, como se muestra en la siguiente **Figura 4.2.a**.

Figura 4.2.a  
Alcance del Proyecto Boca Chica



### Metas de Atendimento Previstas

En la **Tabla 4.2.a** a continuación se presenta la población y los caudales de diseño conectada a la red de alcantarillado en la zona de estudio para los distintos años horizonte (Estudio de Plan Maestro, Hazen and Sawyer):

**Tabla 4.2.a**  
**Población conectada en en horizonte de diseño**

Parámetro	Horizonte de Diseño		
	2020	2030	2040
Población conectada	31.719	71.976	125.773

El caudal promedio es multiplicado por un factor de mayoración (de acuerdo a lo indicado por INAPA se asume un valor de 2, según el coeficiente de Harmon) para obtener el caudal máximo horario de desagüe. El caudal de diseño de desagüe es la suma de tener los caudales por conexiones erradas, infiltración y máximo horario. Dichos caudales se calculan de la siguiente manera:

- 5% del caudal máximo horario para las conexiones erradas
- Un valor de infiltración de 10 m<sup>3</sup>/km-día para tuberías de HDPE

A continuación, se presentan los cálculos de las conexiones totales proyectadas al año 30 (**Tablas 4.2.b y 4.2.c**) y del caudal de diseño de aguas residuales (**Tablas 4.2.d y 4.2.e**), para Boca Chica y Andrés y para La Caleta.

Tabla 4.2.b  
Cálculos de las conexiones totales proyectadas al año 30 para Boca Chica y Andrés

AÑO	POBLACION CONSOLIDADA ZONA SUR	POBLACION NO CONSOLIDADA ZONA NORTE	POBLACION TOTAL	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)	CONEXIONES																
				CONEX.	OTROS MEDIOS (1)			CONEXIONES RESIDENCIAL			CONEXIONES COMERCIALES			CONEXIONES INDUSTRIAL			CONEXIONES INSTITUCIONAL			TOTAL CONEXIONES			%	
								CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL	CMED	SMED	TOTAL		MICROMED.
2018	Base	57,318	39,754	97,072	11.5%	88.5%	11,196	1,866	264	904	1,168	182	318	500	0	2	2	18	178	196	464	1,402	1,866	2.87%
2019	0	59,233	40,418	99,651	90.0%	10.0%	89,686	14,948	13,453	1,495	14,948	184	318	502	0	2	2	18	178	196	13,655	1,993	15,648	90.00%
2020	1	61,212	41,093	102,305	95.0%	5.0%	97,190	16,198	15,388	810	16,198	504	0	504	2	0	2	196	0	196	16,090	810	16,900	95.00%
2021	2	63,257	41,779	105,036	100.0%	0.0%	105,036	17,506	17,506	0	17,506	509	0	509	2	0	2	198	0	198	18,215	0	18,215	100.00%
2022	3	65,371	42,477	107,848	100.0%	0.0%	107,848	17,975	17,975	0	17,975	514	0	514	2	0	2	200	0	200	18,691	0	18,691	100.00%
2023	4	67,555	43,186	110,741	100.0%	0.0%	110,741	18,457	18,457	0	18,457	519	0	519	2	0	2	202	0	202	19,180	0	19,180	100.00%
2024	5	69,812	43,907	113,719	100.0%	0.0%	113,719	18,953	18,953	0	18,953	524	0	524	2	0	2	204	0	204	19,684	0	19,684	100.00%
2025	6	72,145	44,640	116,785	100.0%	0.0%	116,785	19,464	19,464	0	19,464	529	0	529	2	0	2	206	0	206	20,202	0	20,202	100.00%
2026	7	74,556	45,385	119,941	100.0%	0.0%	119,941	19,990	19,990	0	19,990	535	0	535	2	0	2	208	0	208	20,735	0	20,735	100.00%
2027	8	77,047	46,143	123,190	100.0%	0.0%	123,190	20,532	20,532	0	20,532	540	0	540	2	0	2	211	0	211	21,284	0	21,284	100.00%
2028	9	79,621	46,914	126,535	100.0%	0.0%	126,535	21,089	21,089	0	21,089	545	0	545	2	0	2	213	0	213	21,849	0	21,849	100.00%
2029	10	82,281	47,697	129,978	100.0%	0.0%	129,978	21,663	21,663	0	21,663	551	0	551	2	0	2	215	0	215	22,431	0	22,431	100.00%
2030	11	85,030	48,494	133,524	100.0%	0.0%	133,524	22,254	22,254	0	22,254	556	0	556	2	0	2	217	0	217	23,029	0	23,029	100.00%
2031	12	87,871	49,304	137,175	100.0%	0.0%	137,175	22,863	22,863	0	22,863	562	0	562	2	0	2	219	0	219	23,646	0	23,646	100.00%
2032	13	90,807	50,127	140,934	100.0%	0.0%	140,934	23,489	23,489	0	23,489	568	0	568	2	0	2	221	0	221	24,280	0	24,280	100.00%
2033	14	93,841	50,964	144,805	100.0%	0.0%	144,805	24,134	24,134	0	24,134	573	0	573	2	0	2	223	0	223	24,933	0	24,933	100.00%
2034	15	96,977	51,815	148,792	100.0%	0.0%	148,792	24,799	24,799	0	24,799	579	0	579	2	0	2	226	0	226	25,606	0	25,606	100.00%
2035	16	100,217	52,680	152,897	100.0%	0.0%	152,897	25,483	25,483	0	25,483	585	0	585	2	0	2	228	0	228	26,298	0	26,298	100.00%
2036	17	103,566	53,560	157,126	100.0%	0.0%	157,126	26,188	26,188	0	26,188	591	0	591	2	0	2	230	0	230	27,011	0	27,011	100.00%
2037	18	107,027	54,454	161,481	100.0%	0.0%	161,481	26,914	26,914	0	26,914	596	0	596	2	0	2	233	0	233	27,745	0	27,745	100.00%
2038	19	110,603	55,363	165,966	100.0%	0.0%	165,966	27,661	27,661	0	27,661	602	0	602	2	0	2	235	0	235	28,501	0	28,501	100.00%
2039	20	114,299	56,288	170,587	100.0%	0.0%	170,587	28,431	28,431	0	28,431	608	0	608	2	0	2	237	0	237	29,279	0	29,279	100.00%
2040	21	118,118	57,228	175,346	100.0%	0.0%	175,346	29,224	29,224	0	29,224	615	0	615	2	0	2	240	0	240	30,081	0	30,081	100.00%
2041	22	122,065	58,184	180,249	100.0%	0.0%	180,249	30,042	30,042	0	30,042	621	0	621	2	0	2	242	0	242	30,907	0	30,907	100.00%
2042	23	126,144	59,156	185,300	100.0%	0.0%	185,300	30,883	30,883	0	30,883	627	0	627	2	0	2	244	0	244	31,757	0	31,757	100.00%
2043	24	130,359	60,144	190,503	100.0%	0.0%	190,503	31,751	31,751	0	31,751	633	0	633	3	0	3	247	0	247	32,633	0	32,633	100.00%
2044	25	134,715	61,149	195,864	100.0%	0.0%	195,864	32,644	32,644	0	32,644	640	0	640	3	0	3	249	0	249	33,535	0	33,535	100.00%
2045	26	139,217	62,170	201,387	100.0%	0.0%	201,387	33,565	33,565	0	33,565	646	0	646	3	0	3	252	0	252	34,465	0	34,465	100.00%
2046	27	143,869	63,208	207,077	100.0%	0.0%	207,077	34,513	34,513	0	34,513	652	0	652	3	0	3	254	0	254	35,422	0	35,422	100.00%
2047	28	148,677	64,264	212,941	100.0%	0.0%	212,941	35,490	35,490	0	35,490	659	0	659	3	0	3	257	0	257	36,409	0	36,409	100.00%
2048	29	153,645	65,337	218,982	100.0%	0.0%	218,982	36,497	36,497	0	36,497	665	0	665	3	0	3	259	0	259	37,425	0	37,425	100.00%
2049	30	158,779	66,428	225,207	100.0%	0.0%	225,207	37,535	37,535	0	37,535	672	0	672	3	0	3	262	0	262	38,471	0	38,471	100.00%

Tabla 4.2.c  
Cálculos de las conexiones totales proyectadas al año 30 para La Caleta

AÑO	POBLACION TOTAL	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	VIMENDAS SERVIDAS (unidades)	CONEXIONES							
		CONEX.	OTROS MEDIOS (1)			CONEXIONES RESIDENCIAL			TOTAL CONEXIONES			%	
						C/MED	S/MED	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL		MICROMED.
2018	Base	117,038	0.0%	100.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
2019	0	118,993	0.0%	100.0%	118,993	19,832	0	19,832	19,832	0	19,832	19,832	0.00%
2020	1	120,981	95.0%	5.0%	114,932	19,155	18,198	958	19,155	18,198	958	19,155	95.00%
2021	2	123,002	100.0%	0.0%	123,002	20,500	20,500	0	20,500	20,500	0	20,500	100.00%
2022	3	125,057	100.0%	0.0%	125,057	20,843	20,843	0	20,843	20,843	0	20,843	100.00%
2023	4	127,146	100.0%	0.0%	127,146	21,191	21,191	0	21,191	21,191	0	21,191	100.00%
2024	5	129,270	100.0%	0.0%	129,270	21,545	21,545	0	21,545	21,545	0	21,545	100.00%
2025	6	131,430	100.0%	0.0%	131,430	21,905	21,905	0	21,905	21,905	0	21,905	100.00%
2026	7	133,626	100.0%	0.0%	133,626	22,271	22,271	0	22,271	22,271	0	22,271	100.00%
2027	8	135,858	100.0%	0.0%	135,858	22,643	22,643	0	22,643	22,643	0	22,643	100.00%
2028	9	138,128	100.0%	0.0%	138,128	23,021	23,021	0	23,021	23,021	0	23,021	100.00%
2029	10	140,436	100.0%	0.0%	140,436	23,406	23,406	0	23,406	23,406	0	23,406	100.00%
2030	11	142,782	100.0%	0.0%	142,782	23,797	23,797	0	23,797	23,797	0	23,797	100.00%
2031	12	145,167	100.0%	0.0%	145,167	24,195	24,195	0	24,195	24,195	0	24,195	100.00%
2032	13	147,592	100.0%	0.0%	147,592	24,599	24,599	0	24,599	24,599	0	24,599	100.00%
2033	14	150,058	100.0%	0.0%	150,058	25,010	25,010	0	25,010	25,010	0	25,010	100.00%
2034	15	152,565	100.0%	0.0%	152,565	25,426	25,426	0	25,426	25,426	0	25,426	100.00%
2035	16	155,114	100.0%	0.0%	155,114	25,852	25,852	0	25,852	25,852	0	25,852	100.00%
2036	17	157,705	100.0%	0.0%	157,705	26,284	26,284	0	26,284	26,284	0	26,284	100.00%
2037	18	160,340	100.0%	0.0%	160,340	26,723	26,723	0	26,723	26,723	0	26,723	100.00%
2038	19	163,019	100.0%	0.0%	163,019	27,170	27,170	0	27,170	27,170	0	27,170	100.00%
2039	20	165,743	100.0%	0.0%	165,743	27,624	27,624	0	27,624	27,624	0	27,624	100.00%
2040	21	168,512	100.0%	0.0%	168,512	28,085	28,085	0	28,085	28,085	0	28,085	100.00%
2041	22	171,327	100.0%	0.0%	171,327	28,555	28,555	0	28,555	28,555	0	28,555	100.00%
2042	23	174,189	100.0%	0.0%	174,189	29,032	29,032	0	29,032	29,032	0	29,032	100.00%
2043	24	177,099	100.0%	0.0%	177,099	29,517	29,517	0	29,517	29,517	0	29,517	100.00%
2044	25	180,058	100.0%	0.0%	180,058	30,010	30,010	0	30,010	30,010	0	30,010	100.00%
2045	26	183,066	100.0%	0.0%	183,066	30,511	30,511	0	30,511	30,511	0	30,511	100.00%
2046	27	186,125	100.0%	0.0%	186,125	31,021	31,021	0	31,021	31,021	0	31,021	100.00%
2047	28	189,235	100.0%	0.0%	189,235	31,539	31,539	0	31,539	31,539	0	31,539	100.00%
2048	29	192,397	100.0%	0.0%	192,397	32,066	32,066	0	32,066	32,066	0	32,066	100.00%
2049	30	195,611	100.0%	0.0%	195,611	32,602	32,602	0	32,602	32,602	0	32,602	100.00%

Tabla 4.2.d  
Cálculos del caudal de diseño de aguas residuales para Boca Chica y Andrés

DOTACION NETA DE AGUA (l/s) (2)					DEMANDA ALCANTARILLADO SANITARIO (3)				CONEXIONES ERRADAS	INFILTRACION	TOTAL SANITARIO
DOTACION RESIDENCIAL	DOTACION COMERCIAL	DOTACION INDUSTRIAL	DOTACION INSTITUCIONAL	DOTACION TOTAL CONECTADO	Q <sub>p</sub> (l/s)	Q <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /año)	Q <sub>med</sub> (l/s)	Q <sub>mh</sub> (l/s)	Q <sub>e</sub> (l/s)	Q <sub>inf</sub> (l/s)	(l/s)
16.22	13.89	0.03	2.72	32.86	21.33	672,505	26.66	42.88	2.14	10.40	55.42
207.61	13.94	0.03	2.72	224.30	174.46	5,501,737	218.07	350.78	17.54	10.40	378.71
224.98	13.99	0.03	2.73	241.72	188.38	5,940,816	235.48	378.77	18.94	10.40	408.10
243.14	14.13	0.03	2.75	260.05	203.00	6,401,671	253.74	408.15	20.41	10.40	438.96
249.65	14.27	0.03	2.78	266.73	208.29	6,568,568	260.36	418.79	20.94	10.40	450.13
256.34	14.41	0.03	2.81	273.60	213.73	6,740,221	267.16	429.74	21.49	10.40	461.62
263.24	14.56	0.03	2.84	280.66	219.33	6,916,866	274.17	441.00	22.05	10.40	473.45
270.34	14.70	0.03	2.87	287.94	225.10	7,098,677	281.37	452.59	22.63	10.40	485.62
277.64	14.85	0.03	2.90	295.42	231.03	7,285,772	288.79	464.52	23.23	10.40	498.14
285.16	15.00	0.03	2.92	303.12	237.14	7,478,326	296.42	476.80	23.84	10.40	511.03
292.91	15.15	0.03	2.95	311.04	243.42	7,676,514	304.28	489.43	24.47	10.40	524.30
300.88	15.30	0.03	2.98	319.19	249.89	7,880,454	312.36	502.44	25.12	10.40	537.95
309.08	15.45	0.03	3.01	327.58	256.55	8,090,438	320.68	515.82	25.79	10.40	552.01
317.53	15.61	0.03	3.04	336.22	263.40	8,306,582	329.25	529.60	26.48	10.40	566.48
326.24	15.76	0.03	3.07	345.11	270.45	8,529,064	338.07	543.79	27.19	10.40	581.38
335.20	15.92	0.03	3.10	354.25	277.72	8,758,115	347.15	558.39	27.92	10.40	596.71
344.43	16.08	0.03	3.13	363.67	285.20	8,993,971	356.50	573.43	28.67	10.40	612.50
353.93	16.24	0.03	3.17	373.37	292.90	9,236,748	366.12	588.91	29.45	10.40	628.75
363.72	16.40	0.03	3.20	383.35	300.82	9,486,797	376.03	604.85	30.24	10.40	645.49
373.80	16.57	0.03	3.23	393.63	308.99	9,744,236	386.23	621.27	31.06	10.40	662.73
384.18	16.73	0.03	3.26	404.21	317.39	10,009,297	396.74	638.16	31.91	10.40	680.47
394.88	16.90	0.03	3.29	415.11	326.05	10,282,332	407.56	655.57	32.78	10.40	698.75
405.89	17.07	0.03	3.33	426.33	334.97	10,563,459	418.71	673.50	33.67	10.40	717.57
417.24	17.24	0.03	3.36	437.88	344.15	10,853,026	430.18	691.96	34.60	10.40	736.95
428.94	17.41	0.03	3.39	449.78	353.60	11,151,270	442.01	710.97	35.55	10.40	756.92
440.98	17.59	0.03	3.43	462.03	363.34	11,458,422	454.18	730.56	36.53	10.40	777.48
453.39	17.76	0.04	3.46	474.65	373.38	11,774,835	466.72	750.73	37.54	10.40	798.66
466.17	17.94	0.04	3.50	487.65	383.71	12,100,742	479.64	771.51	38.58	10.40	820.48
479.34	18.12	0.04	3.53	501.03	394.36	12,436,435	492.95	792.91	39.65	10.40	842.95
492.92	18.30	0.04	3.57	514.83	405.32	12,782,324	506.66	814.97	40.75	10.40	866.11
506.90	18.49	0.04	3.60	529.03	416.62	13,138,585	520.78	837.68	41.88	10.40	889.96
521.31	18.67	0.04	3.64	543.66	428.26	13,505,625	535.33	861.08	43.05	10.40	914.53

Tabla 4.2.e  
Cálculos del caudal de diseño de aguas residuales para La Caleta

DOTACION NETA DE AGUA (l/s/a) (2)		DEMANDA ALCANTARILLADO SANITARIO (3)				CONEXIONES ERRADAS	INFILTRACION	TOTAL SANITARIO
DOTACION RESIDENCIAL	DOTACION TOTAL CONECTADO	Q <sub>u</sub> (l/s)	Q <sub>d</sub> (m <sup>3</sup> /año)	Q <sub>mf</sub> (l/s)	Q <sub>mh</sub> (l/s)	Q <sub>e</sub> (l/s)	Q <sub>if</sub> (l/s)	(l/s)
0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	10.42	10.42
275.45	275.45	220.36	6,949,191	275.45	428.55	21.43	10.42	460.39
266.05	266.05	212.84	6,712,029	266.05	413.92	20.70	10.42	445.03
284.73	284.73	227.78	7,183,317	284.73	442.98	22.15	10.42	473.55
289.48	289.48	231.59	7,303,329	289.48	450.38	22.52	10.42	483.32
294.32	294.32	235.46	7,425,326	294.32	457.91	22.90	10.42	491.22
299.24	299.24	239.39	7,549,368	299.24	465.56	23.28	10.42	499.25
304.24	304.24	243.39	7,675,512	304.24	473.34	23.67	10.42	507.42
309.32	309.32	247.46	7,803,758	309.32	481.25	24.06	10.42	515.72
314.49	314.49	251.59	7,934,107	314.49	489.28	24.46	10.42	524.16
319.74	319.74	255.79	8,066,675	319.74	497.46	24.87	10.42	532.75
325.08	325.08	260.07	8,201,462	325.08	505.77	25.29	10.42	541.48
330.51	330.51	264.41	8,338,469	330.51	514.22	25.71	10.42	550.35
336.03	336.03	268.83	8,477,753	336.03	522.81	26.14	10.42	559.37
341.65	341.65	273.32	8,619,373	341.65	531.54	26.58	10.42	568.54
347.36	347.36	277.89	8,763,387	347.36	540.42	27.02	10.42	577.86
353.16	353.16	282.53	8,909,796	353.16	549.45	27.47	10.42	587.34
359.06	359.06	287.25	9,059,658	359.06	558.63	27.93	10.42	596.98
365.06	365.06	292.05	9,209,972	365.06	567.96	28.40	10.42	606.78
371.16	371.16	296.93	9,363,850	371.16	577.43	28.87	10.42	616.74
377.36	377.36	301.89	9,520,310	377.36	587.10	29.36	10.42	626.87
383.66	383.66	306.93	9,679,391	383.66	596.91	29.85	10.42	637.17
390.07	390.07	312.06	9,841,101	390.07	606.88	30.34	10.42	647.65
396.59	396.59	317.27	10,005,497	396.59	617.02	30.85	10.42	658.29
403.22	403.22	322.57	10,172,638	403.22	627.33	31.37	10.42	669.11
409.95	409.95	327.96	10,342,582	409.95	637.81	31.89	10.42	680.12
416.80	416.80	333.44	10,515,307	416.80	648.47	32.42	10.42	691.31
423.76	423.76	339.01	10,691,054	423.76	659.30	32.96	10.42	702.68
430.84	430.84	344.68	10,869,700	430.84	670.32	33.52	10.42	714.25
438.04	438.04	350.44	11,051,324	438.04	681.52	34.08	10.42	726.01
445.36	445.36	356.29	11,235,985	445.36	692.90	34.65	10.42	737.97
452.80	452.80	362.24	11,423,682	452.80	704.48	35.22	10.42	750.12

Para el diseño de la PTAR, se utilizaron los siguientes datos de población y caudales y cargas contaminantes:

**Tabla 4.2.f**  
**Población y caudales de diseño**

PARÁMETRO	UNIDADES	Año 0 2019	Año horizonte 2049
<b>CAUDALES TOTALES</b>			
Caudal medio diario	m <sup>3</sup> /d	17487	41620
	l/s	202.40	481.7
Caudal máximo diario	m <sup>3</sup> /d	21255	50871
	l/s	246.01	588.78
Caudal máximo horario	m <sup>3</sup> /d	32721	79015
	l/s	378.71	914.53
Caudal mínimo diario	m <sup>3</sup> /d	4372	10405
	l/s	50.60	120.4

**Tabla 4.2.g**  
**Cargas contaminantes de entrada a la PTAR**

PARAMETRO	UNIDADES	Año 0 2019	Año horizonte 2049
<b>CONCENTRACIONES DE ENTRADA</b>			
DBO <sub>5</sub>	mg/l	340	320
SS	mg/l	510	490
NTK	mg/l	70	60
Nitrógeno en forma de NH <sub>4</sub>	mg/l	50	50
Fósforo (P) total	mg/l	20	20
Fósforo (P) orgánico	mg/l	6	6.0
Colis fecales	CF/100ml	1.1 E+08	1.1 E+08
<b>CARGAS CONTAMNANTES</b>			
DBO <sub>5</sub>	Kg/d	5945.7024	13318
SS	Kg/d	8918.5538	20394
NTK	Kg/d	1224.1152	2497
Nitrógeno en forma de NH <sub>4</sub>	Kg/d	874.368	2081
Fósforo (P) total	Kg/d	349.7472	832
Fósforo (P) orgánico	Kg/d	104.92416	250
Colis fecales	CF/d	1.89302E+16	4.5E+16

Los parámetros para la descarga considerados en el diseño de la PTAR son los establecidos en la Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, emitida por la Resolución N° 022/2012, referentes a descargas de agua residual municipal en aguas costeras (Art. 5°) (**Tabla 4.2.h**).

**Tabla 4.2.h**  
**Parámetros para la descarga de agua residual municipal en aguas costeras**

Población Hab.Equiv	VALORES MAXIMOS PERMISIBLES								
	-	Mg/L							NMP/100ml
	pH	DBO <sub>5</sub>	DQO	SS	N-NH <sub>4</sub>	N-(NH <sub>4</sub> +NO <sub>2</sub> )	P-PO <sub>4</sub>	CLRES	CT
<5,000	6-8.5	100	400	90	-	-	-	0.05	1000
5,001-10,000	6-8.5	100	400	90	-	-	-	0.05	1000
10,001-100,000	6-8.5	70	300	75	30	50	8	0.05	1000
>100,001	6-8.5	70	300	75	30	50	8	0.05	1000

Nota: La producción de DBO5 de un habitante equivalente es aproximadamente 60g/hab/d

### 4.3 Unidades del Sistema de Alcantarillado Sanitario Previstas

Las unidades que componen el sistema de saneamiento para la creación de una barrera de sanidad en el centro turístico de la Bahía de Boca Chica se describen en las secciones a continuación.

#### 4.3.1 Red de Alcantarillado y Colectores

Las redes y colectores de alcantarillado componentes del proyecto Boca Chica han sido ejecutados de acuerdo a la norma INAPA, conduciendo el efluente a la nueva PTAR (ver **Sección 4.3.3**). Las tuberías permitirán llevar el líquido residual a lámina libre dentro de las tuberías, descargando todas las redes secundarias en los colectores principales.

Aproximadamente del total de red existente el 10% es de material policloruro de vinilo PVC el cual se mantendrá y se cambiará a polietileno de alta densidad (HDPE) aquel de hormigón simple por sus condiciones de funcionamiento actual. La tubería de HDPE para conducción de desagüe a flujo libre cumplirá los requerimientos para el tipo III, Clase C, Categoría 5, Grado P34 de la Norma ASTM 1248 y la ASTM F 894.

La red contará íntegramente con registros de inspección y tuberías cuyo diámetro mínimo será de 200 mm, y cuya pendiente mínima de cada tramo, será aquella que permita la autolimpieza para el año inicial del sistema, y cuya máxima pendiente para cada tramo de tubería, no supere los 5.0 m/s para el caudal máximo total al año final del proyecto.

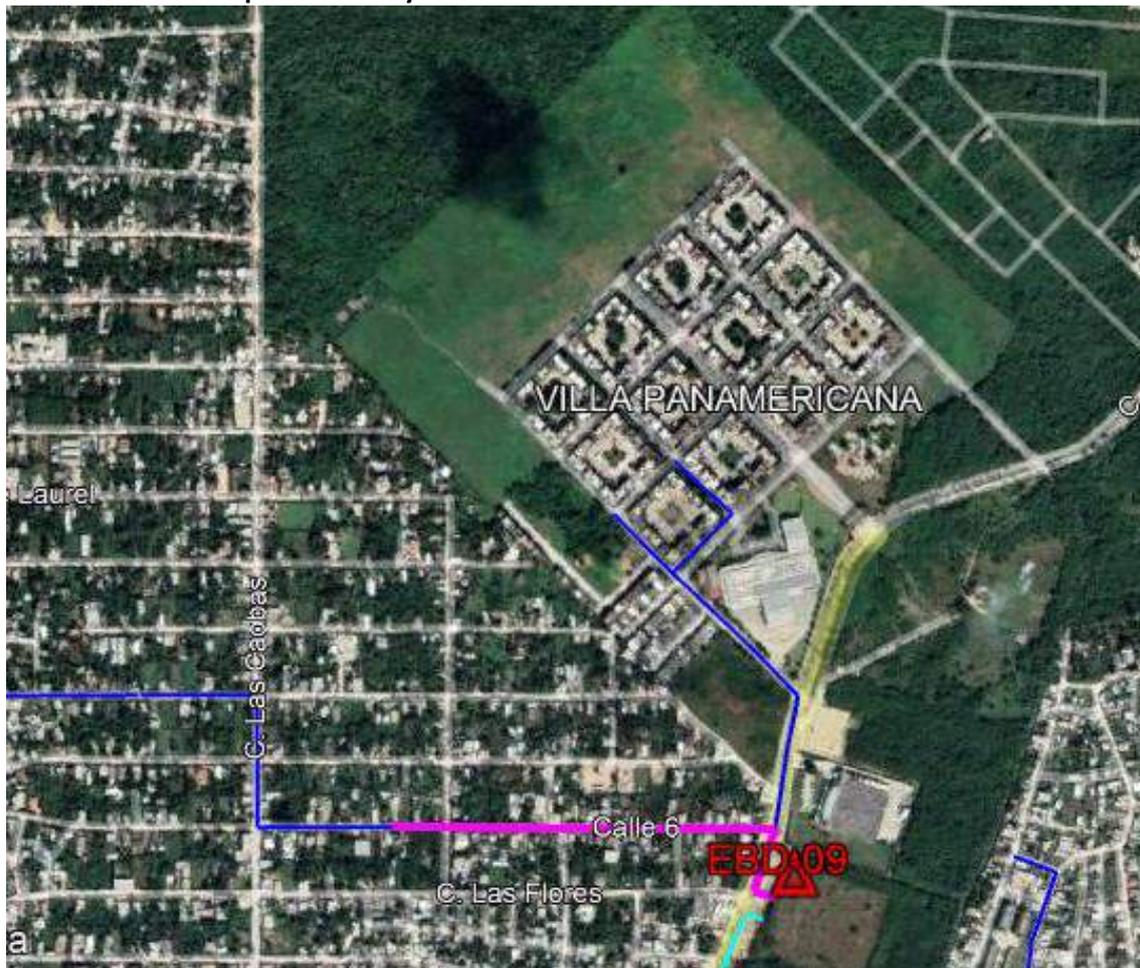
El proyecto prevé la extensión y renovación de un total de 18,000 metros de colectores para solucionar las principales arterias de la conurbación Boca Chica – Andrés, mediante tuberías de polietileno de alta densidad corrugado con capacidad para transportar un caudal de 914.53 l/s cubriendo la población prevista en los años horizonte 2030 y 2040. Se contempla la instalación de 1,175 conexiones nuevas de alcantarillado en Boca Chica y 5,986 conexiones nuevas en Andrés de material de polietileno.

La propuesta de solución en la zona la caleta es la proyección de redes de alcantarillado de un total de 11,960 metros de colectores, la cual garantice la llegada de las aguas residuales de la población conectada prevista para el año 2020. El objetivo de esta primera fase no es el de llegar a conectar el 100% de la población a la depuradora, y se centra en las principales arterias de la zona La Caleta. Será en cualquier caso necesario prolongar la red en sucesivas fases futuras para permitir que la red cubra la población prevista en los años horizonte 2030 y 2040. También se propone la proyección de redes secundarias y conexiones con las viviendas, que consiste en la instalación de nuevas redes de alcantarillado en aquellas zonas donde el saneamiento es insuficiente o inexistente, para contribuir a la reducción de las pérdidas y mejora del servicio sanitario.

Cabe mencionar, que la zona de Villa Panamericana (Figura 4.3.1.a a continuación) es la única habilitación donde se proyectara las redes secundarias y conexiones domiciliarias de la zona La Caleta, totalizando la instalación de 120 conexiones de alcantarillado de polietileno nuevas.

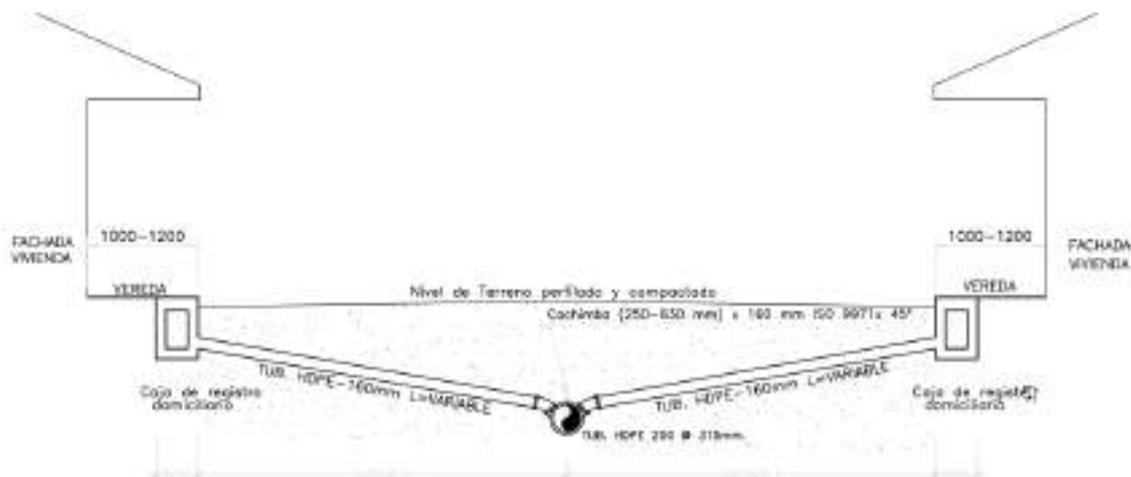
**Figura 4.3.1.a**

**Detalle de la Villa Panamericana, área de La Caleta donde se ejecutarán las conexiones domiciliarias como parte del Proyecto**



La **Figura 4.3.1.b** a continuación muestra un detalle de las conexiones domiciliarias a ser ejecutadas como parte del proyecto, que totalizan 7,161 conexiones en Boca Chica (1,175) y Andrés (5,986), y 120 en La Caleta.

**Figura 4.3.1.b**  
**Sección de conexión domiciliaria a tubería**



**Resumen de las instalaciones previstas**

Instalación	Unid.	Boca Chica	Andrés	La Caleta
Conexiones nuevas	(un)	1,175	5,986	120
Redes secundarias	Longitud (km)	21,382.82	77,023.84	11,960
	Diámetros (mm)	DN 200 y 250	DN 200 y 250	DN 200 y 250
	Material	HDPE	HDPE	HDPE
Registros de inspección	(un)	520	2,386	69
Colectores principales	Longitud (km)	Duarte 1: 1.21 Polanco: 0.21 Montano: 0.67 Bautista: 0.10 24 de Junio: 0.22 Total: 2.41	Duarte 2: 0.88 Londres: 1.49 Cachaza: 2.24 Total: 4.61	Las Américas: 2.679 Duarte: 3.110 Cibao (AD06): 1.835 Cibao (AD07): 1.490 Oasis: 1.268 Caobas: 1.155 Villa Panamericana: 0.425
	Diámetros	Duarte 1: 355/450 Polanco: 500 Montano: 355/630 Bautista: 355 24 de Junio: 355	Duarte 2: 450/500 Londres: 355/400 Cachaza: 500/630/800	Las Américas: 355/600/800 Duarte: 200/250/450/500 Cibao (AD06): 200/250 Cibao (AD07): 200 Oasis: 200/250/315/350 Caobas: 200/250/315 Villa Panamericana: 200
	Material	HDPE	HDPE	HDPE

Instalación	Unid.	Boca Chica	Andrés	La Caleta
Registros de inspección de colectores principales	(un)	55	139	-

#### 4.3.2

##### Estaciones de Bombeo

El proyecto cuenta con un total de 8 estaciones de bombeo, 5 en la zona de Boca Chica (y Andrés y 3 en La Caleta. La estación de bombeo de aguas residuales resuelve el problema de insuficiencia de cotas existentes en la zona de Boca Chica y Andrés.

El equipamiento de las bombas será del tipo sumergida, ya que este tipo de instalación requiere un dimensionamiento menor de la estación de bombeo lo que reduce significativamente el coste de inversión de la instalación. En la altura de instalación, sumergencia y nivel mínimo del agua en la estación de bombeo se deben seguir las recomendaciones del fabricante. Las bombas fueron dimensionadas de acuerdo al caudal de llegada por el colector, el caudal máximo a impulsar, el número de bombas a instalar y el espacio entre ellas para un funcionamiento adecuado. Para la elección de la bomba se tendrá en cuenta el caudal máximo a impulsar requerido por cada bomba y la diferencia de cotas entre la cámara de bombeo y la salida del colector.

Las bombas actuarán de forma automática entre dos niveles máximo y mínimo, mediante el uso de contactores accionados por flotadores, sondas de nivel o boyas. Estas boyas estarán dispuestas dentro del pozo de bombeo a distintas alturas. Según el nivel de agua del pozo de bombeo, éstas activan el funcionamiento de las bombas para impulsar más o menos caudal.

El diseño de la cámara de bombeo se debe realizar teniendo en cuenta el caudal máximo a impulsar, el número de las bombas a instalar y el espacio suficiente entre ellas para un funcionamiento adecuado, de forma que no se produzca turbulencias y la aspiración de las bombas sea correcta.

Las estaciones de bombeo de Boca Chica y Andrés estarán ubicadas en la zona baja de Neptuno, zona baja de Comercios, zona alta Loma y en las cercanías de la Bahía de Andrés.

La descripción de los usos del suelo en cada predio a ser ocupado por las EDB se presenta en la **Sección 5.4.2.1** (Uso y Ocupación del Suelo en el AID/ADA).

Las estaciones de bombeo han sido dimensionadas para evitar el arranque sucesivo de la bomba con una frecuencia máxima de 8.50 minutos. Se ha previsto salida individual para cada bomba hasta llegar al manifold. Las tuberías de impulsión serán de Hierro Ductil de DN 150, 400, 600, 900 y 1,100.

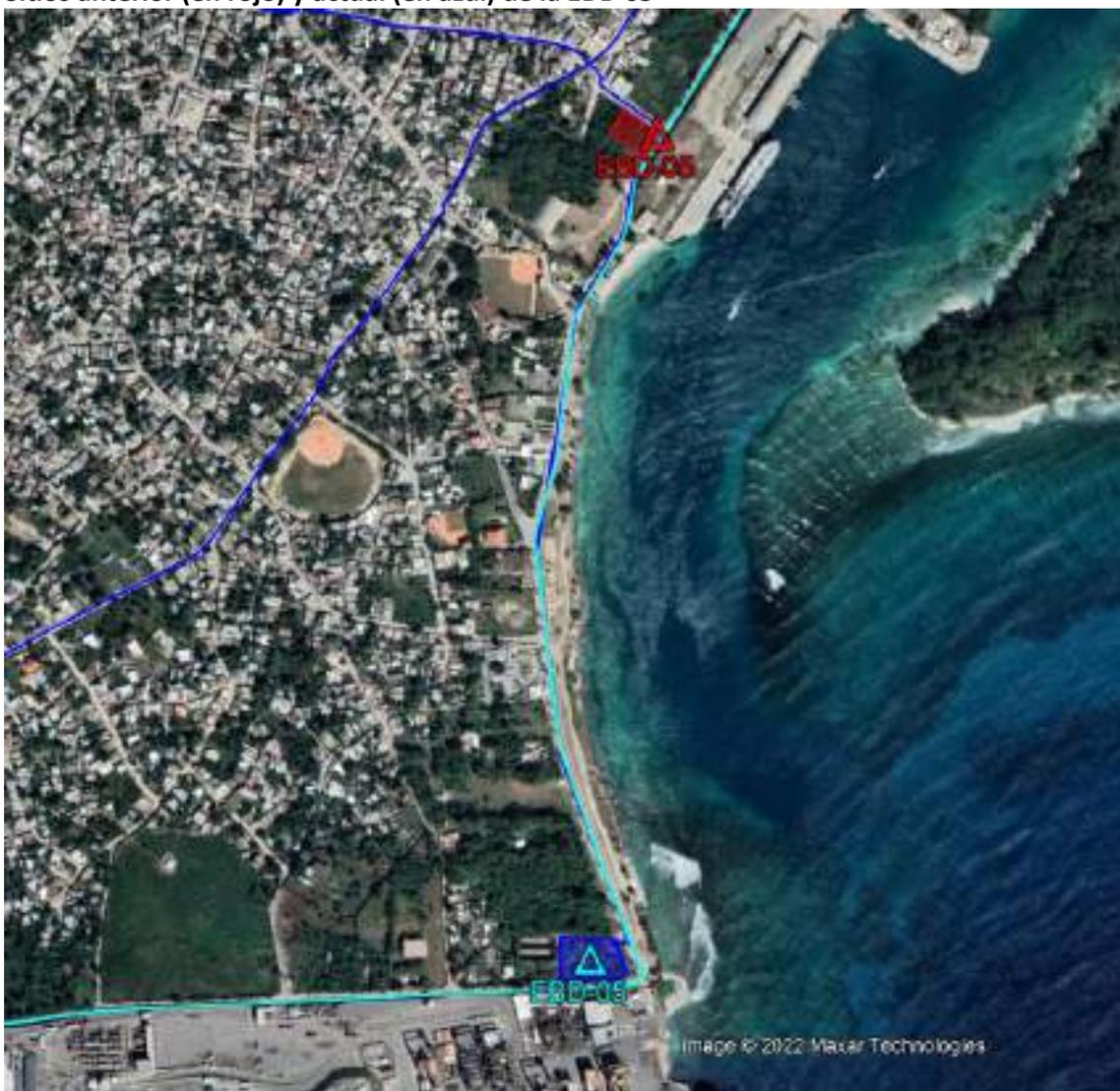
Las demás 4 estaciones de bombeo estarán ubicadas en la zona de la Caleta y han sido dimensionadas para evitar el arranque sucesivo de la bomba con una frecuencia máxima de 8.50 minutos. Se ha previsto salida individual para cada bomba hasta llegar al manifold. Las tuberías de impulsión serán de Hierro Dúctil de DN 300 y 900 mm.

La electrobomba se compondrá de una bomba centrífuga con impulsor abierto para montaje vertical, conectado a un motor eléctrico encapsulado, hermético y totalmente sumergible. La bomba operará en una cámara inundada con un sistema de acoplamiento automático y será posible subirla y bajarla a lo largo de un sistema de un tubo guía, no necesitando entrar en el pozo para retirar o recolocar las bombas.

Es importante mencionar que inicialmente el proyecto contaba con 9 estaciones de bombeo, las cuales fueron objeto de inspecciones de campo para el diagnóstico de los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico. Sin embargo, durante la elaboración de esta DIA se revisó el proyecto, lo que dio lugar a los siguientes cambios.

- EDB-05 - fue reubicada desde el predio anterior, situado en un terreno entre las Calles San Andrés y Sanches, hasta el lugar donde se encuentra la antigua PTAR (véase la **Figura 4.3.2.a**)

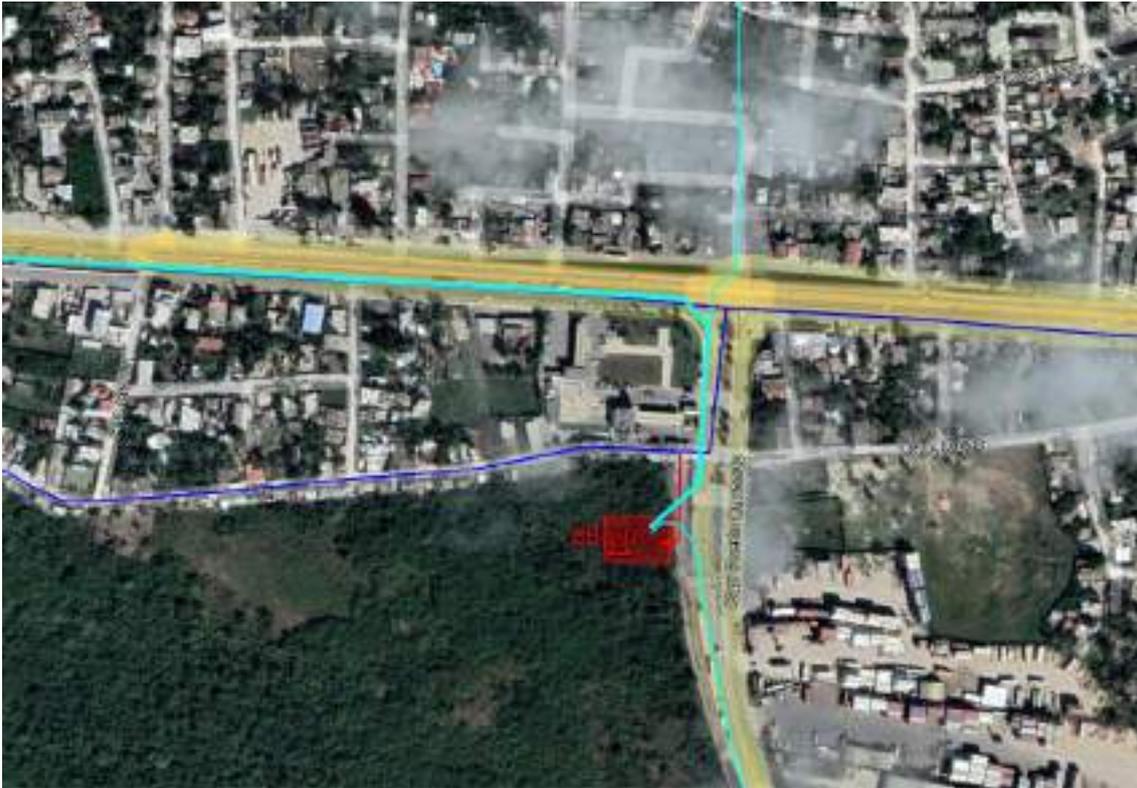
**Figura 4.3.2.a**  
Sitios anterior (en rojo) y actual (en azul) de la EDB-05



- EDB-07 – anteriormente situada en un terreno ocupado por vegetación autóctona, ubicado entre la Carretera Puerto Caucedo y la Calle Cibao, ha sido eliminado del proyecto revisado (véase la **Figura 4.3.2.b**)

**Figura 4.3.2.b**

**Sitio de la EDB-07, eliminada del Proyecto. Tuberías anteriores en azul claro y actuales en azul oscuro**



### 4.3.3

#### Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

El terreno donde se construirá la nueva PTAR de Boca Chica está localizado al sur de la Zona Franca del Puerto Caucedo, adyacente al Complejo Energético AES Andrés (ver **Figura 4.3.3.a**), con una superficie total de 1,18 ha.

Esta PTAR debe recibir todas las aguas contaminadas a través de los colectores principales, y las arrojará a una distancia de 588,50 m desde la orilla a través de un emisario submarino.

Los datos sobre población, caudales y cargas contaminantes utilizados en el diseño de la PTAR ya se han presentado en la **Sección 4.2**.

El proceso de tratamiento consta de 3 etapas o fases fundamentales (**Figura 4.3.3.b**):

- Pretratamiento (PTAR)
- Tratamiento submarino

Figura 4.3.3.a  
Plano de ubicación de la PTAR propuesta

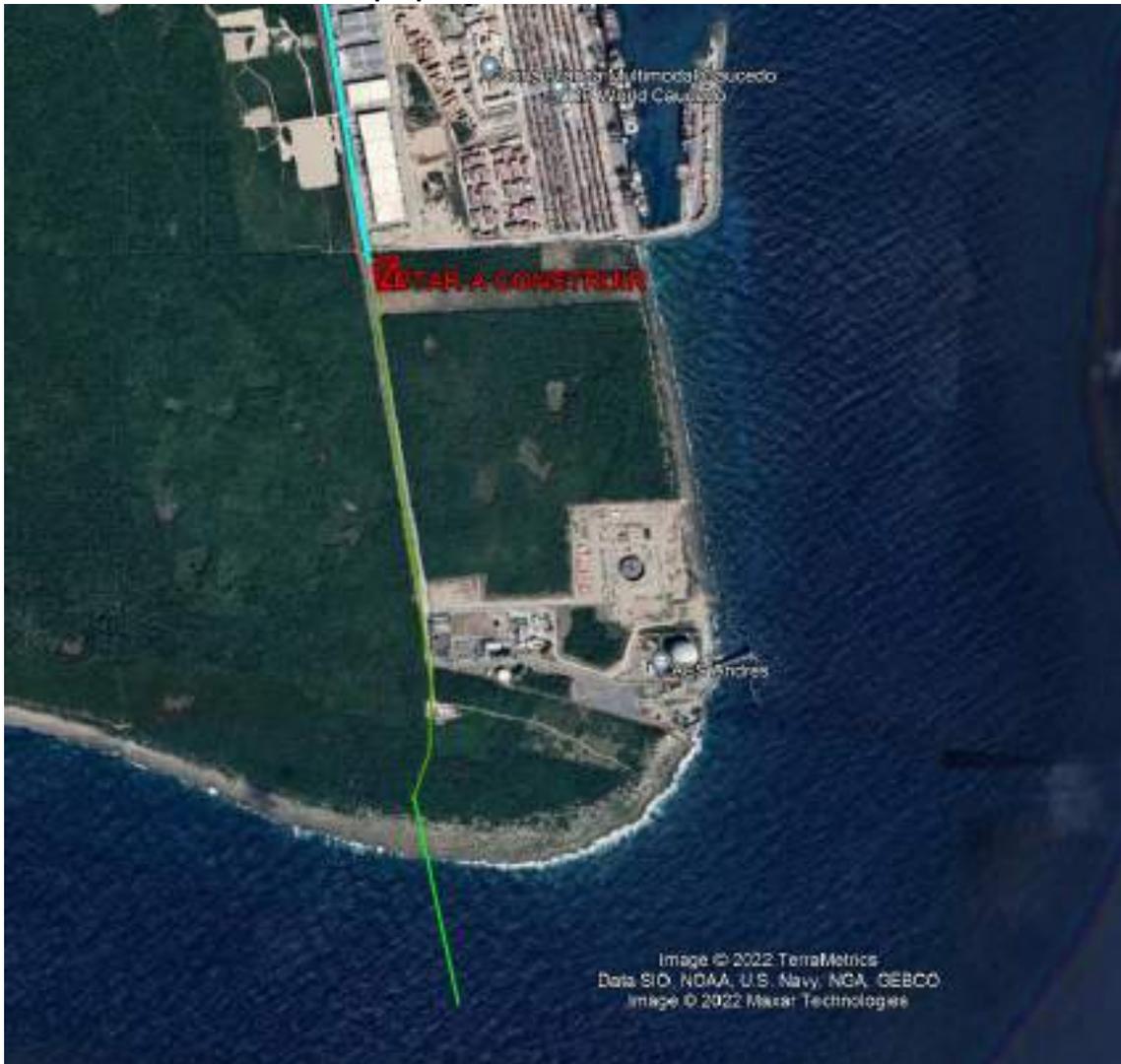
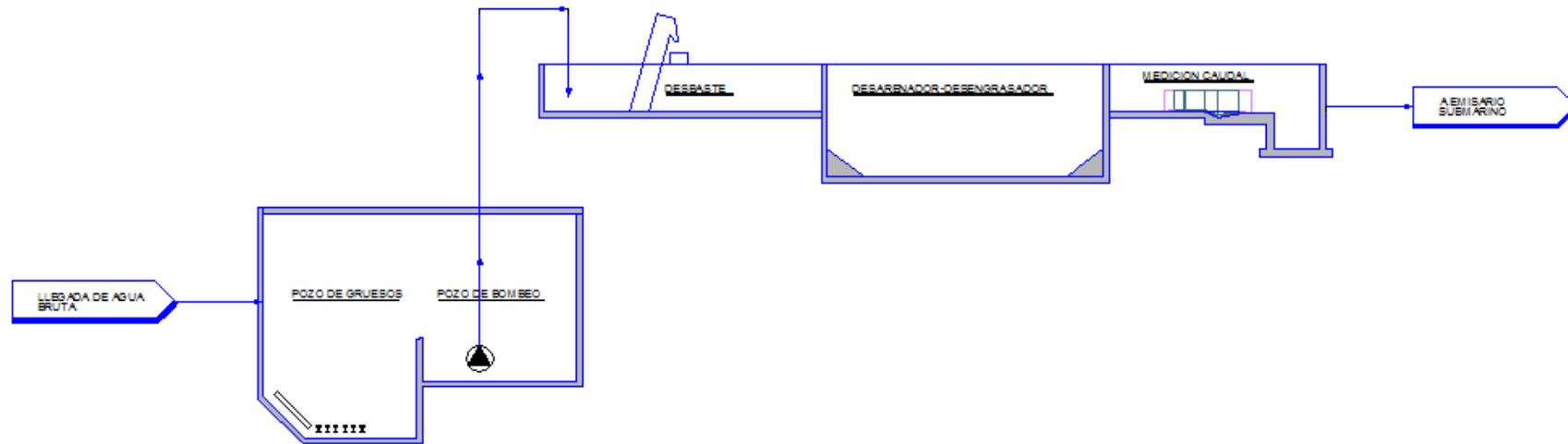


Figura 4.3.3.b  
Diagrama de flujo de la línea de tratamiento



La tecnología a utilizar en la nueva PTAR se describe a continuación y se muestra en la **Figura 4.3.3.c.**

Figura 4.3.3.c  
Plano esquemático de las unidades que componen el sistema de tratamiento de la PTAR



- **Obra de Llegada y Pozo de Gruesos**

La obra de llegada a la PTAR recibe el interceptor general proyectado. Se trata de un (1) pozo tronco-cónico cuya función es la separación de cuerpos y elementos muy gruesos y pesados, pozo de muy gruesos. Se trata de un depósito cuadrado de 10 m de longitud y 10 m de anchura, medidos ambos en la zona superior; en la zona inferior adquiere forma trapezoidal para que los residuos puedan ser más fácilmente retirados por la cuchara bivalva. Los cajeros conforman una pendiente hacia el interior, un rectángulo de 2,50m de largo y 7,00 m de largo, con una altura trapezoidal de 1.0 m y una altura recta útil de 1.50m, con un volumen de 203m<sup>3</sup>. Con estas dimensiones se garantiza que en situación futura, con caudal máximo, se obtenga un tiempo de retención superior a los 2 minutos.

El pozo de gruesos se implementa con un sistema de recogida de sólidos gruesos y flotantes mediante una cuchara bivalva manejada con un polipasto eléctrico instalado en una estructura metálica. Los residuos recogidos por la cuchara se descargan en un contenedor metálico de 4,20 m<sup>3</sup> de capacidad el cual tendrá el fondo agujereado para facilitar el escurrido de los sólidos retirados.

- **Predesbaste de Gruesos**

Una reja de predesbaste doble de limpieza manual (de 75 mm de luz de paso), instalada en la salida del pozo de gruesos hacia el pozo de bombeo, impedirá que sólidos de grandes tamaños alcancen las etapas posteriores, preservando así la integridad de las bombas de elevación.

- **Bombeo de Agua Cruda**

En el bombeo de agua bruta se instalan los equipos necesarios para la elevación al desbaste. Se ha previsto la impulsión de las aguas de llegada, desde un (1) pozo de bombeo de dimensiones suficientes para evitar excesivas paradas y arranques de las bombas. Dicho pozo tendrá unas dimensiones en planta de 10,00 x 5,20 m, con una altura útil de 2,25 m, lo que se traduce en un volumen total máximo de 143 m<sup>3</sup>. En el pozo de bombeo se instalarán cuatro (5) bombas de aguas residuales, una de ellas en reserva, se forma que funcionando 4 en conjunto sean capaces de evacuar el caudal máximo de entrada a la planta en la situación futura.

Se instalarán 5 bombas de tipo centrífugas sumergibles de 230 l/s de caudal unitario, 11.6 mca de altura manométrica y 54hp de potencia unitaria. Todas ellas dispondrán de caudalímetro y variadores de frecuencia.

Como sistema de emergencia, en el pozo de bombeo se instalará un medidor ultrasónico de nivel para regulación de las bombas mediante sondas. En condiciones normales funcionará mediante un nivel fijo variando el número de bombas y la frecuencia de funcionamiento en función de los caudalímetros instalados en las tuberías de impulsión.

Cada bomba tendrá su propio colector de impulsión individual, en acero inoxidable AISI304 de diámetro 350mm, cada uno de ellos con su válvula de compuerta y de retención.

- Desbaste de Finos

El agua bombeada se vierte por cada tubería de impulsión directamente a la arqueta de reparto de desbaste. El desbaste consiste en cinco canales, dos de ellos (los exteriores) empleados como canales de bypass, para facilitar el mantenimiento de la planta. En estos canales bypass se instalará una reja de barrotes de limpieza manual de 40 mm de luz de paso; en los otros tres, se instalará una reja de desbaste de limpieza automática de 25 mm de luz de paso.

Con el objetivo de poder aislar cada uno de los canales se ha previsto la instalación de compuertas de canal de accionamiento manual, al inicio y fin de cada uno de los canales.

Se instalará un tornillo transportador que recogerá los residuos de las tres rejillas automáticas y los depositará en un contenedor de residuos.

- Desarenador Desengrasador Aireado

El agua procedente de los canales de desbaste se comunica con el canal de entrada al desarenador.

Se han proyectado dos líneas de desarenado idénticas dimensionadas, cada una de ellas, para el caudal máximo de entrada a la planta en el año horizonte.

Al inicio del desarenado se ha previsto la instalación de dos (2) compuertas tipo mural de accionamiento manual, con el objetivo de poder aislar la cada uno de los canales de desarenado, así como un canal de desvío de desarenador igualmente aislado con una compuerta de accionamiento manual.

La aportación de aire a cada uno de los desarenadores se realiza mediante aireadores sumergibles (electro turbinas sumergible) de burbuja fina. Con estos equipos el aire aspirado se difunde dentro del medio líquido de forma que las pequeñas burbujas devuelven a la superficie las grasas y cualquier materia en suspensión susceptible de flotar. Se ha seleccionado este tipo de sistemas para evitar la necesidad de instalación de soplantes y redes de tuberías para el suministro de aire.

Cada línea de desarenado está dotada de un puente que discurre longitudinalmente a lo largo de todo el canal de desarenado. En este puente se instalan las bombas de extracción de arenas que bombean la mezcla de agua y arena hacia un canal central para su transporte hacia clasificador de arenas.

Las grasas se acumulan en la superficie, para posteriormente ser retiradas mediante el sistema de barrido superficial de flotantes hacia concentrador de grasas.

- Medición de caudal

Para la medida de caudal a la salida de los desarenadores desengrasadores se ha proyectado un canal Parshall, una estructura hidráulica que permite medir la cantidad de agua que pasa por una sección de un canal determinado.

- Obra de salida y conexión de emisario

En la PTAR la salida se produce hacia el emisario de Punta Caucedo, que conduce el vertido hacia el emisario submarino de Punta Caucedo. Esta salida se realiza hacia un pozo de bombeo de agua tratada que impulsa, mediante 4 +(1) bombas sumergibles, el caudal máximo de diseño hacia el emisario.

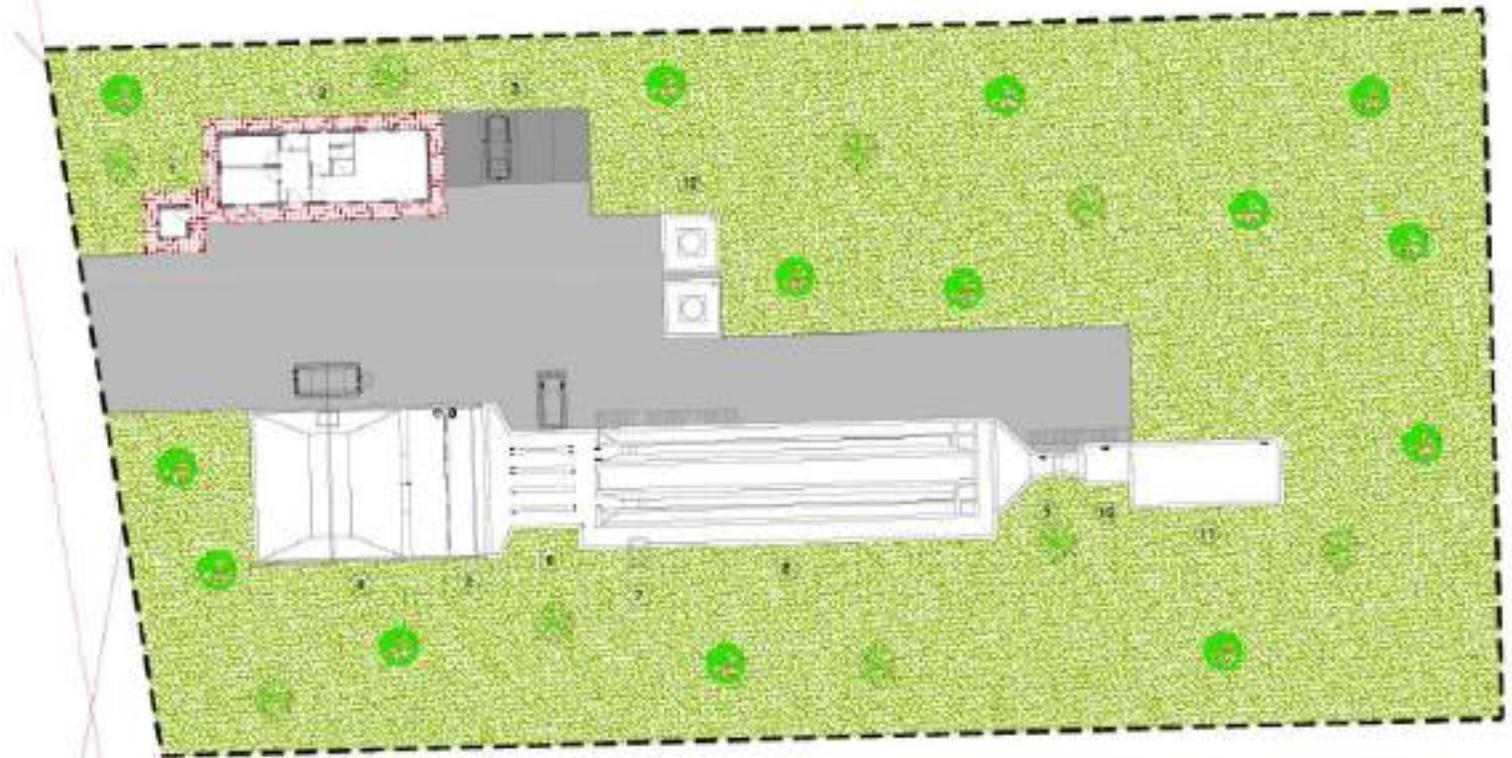
- Desinfección mediante hipoclorito

Como sistema de emergencia se ha proyectado un sistema de desinfección mediante cloro para dar cumplimiento a los objetivos de calidad.

Las instalaciones de la PTAR que se construirán también incluyen el Edificio de Control de la PTAR y una Caseta de Vigilancia (ver planta general de la PTAR en la **Figura 4.3.3.d**).

El acceso de los vehículos y peatones a la PTAR se realizará a través de la carretera que da acceso al Complejo energético AES Andrés.

**Figura 4.3.3.d**  
**Planta general de la PTAR diseñada**



NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	CASITA DE VIGILANCIA
2	ESPACIO DE CONTROL
3	PARKING
4	POZO DE BOMBEO
5	POZO DE BOMBEO DE AGUA BRUTA
6	DESARTE DE LÓLLOS
7	ARQUETA DE VACIADOS
8	DECANADOR-DESENGRASADOR
9	CANAL FRENTELLA
10	ARQUETA DE SALIDA
11	POZO DE BOMBEO A EMBOCANO SUBMARINO
12	EQUIPO DE CLORACION

La PTAR se dimensiona para que todo el afluente que llegue a la planta sea tratado, no siendo necesarios alivijs ni a la entrada ni a lo largo de la línea de tratamiento. Aun así, por condiciones de explotación y mantenimiento de la depuradora, existirá un desvío general (bypass general) de la PTAR por el que se verterán los excedentes de caudal que no puedan asumirse debido a la capacidad de diseño de la misma en caso de que alguna anomalía impida bombear el caudal de llegada a la planta. Este bypass se situará en el pozo de bombeo y se conectará a la obra de salida de la PTAR y punto de inicio del emisario de salida. A mayores, para facilitar las labores de mantenimiento de equipos se proyectan dos canales de bypass en el desbaste de gruesos y un canal de bypass en el desarenador.

#### 4.3.4

##### Emisario

Como ya se ha mencionado, el vertido del efluente tratado en la PTAR se realizará en el mar, a través de un emisario en parte terrestre y en parte submarino, como muestra la **Figura 4.3.4.a**, a continuación.

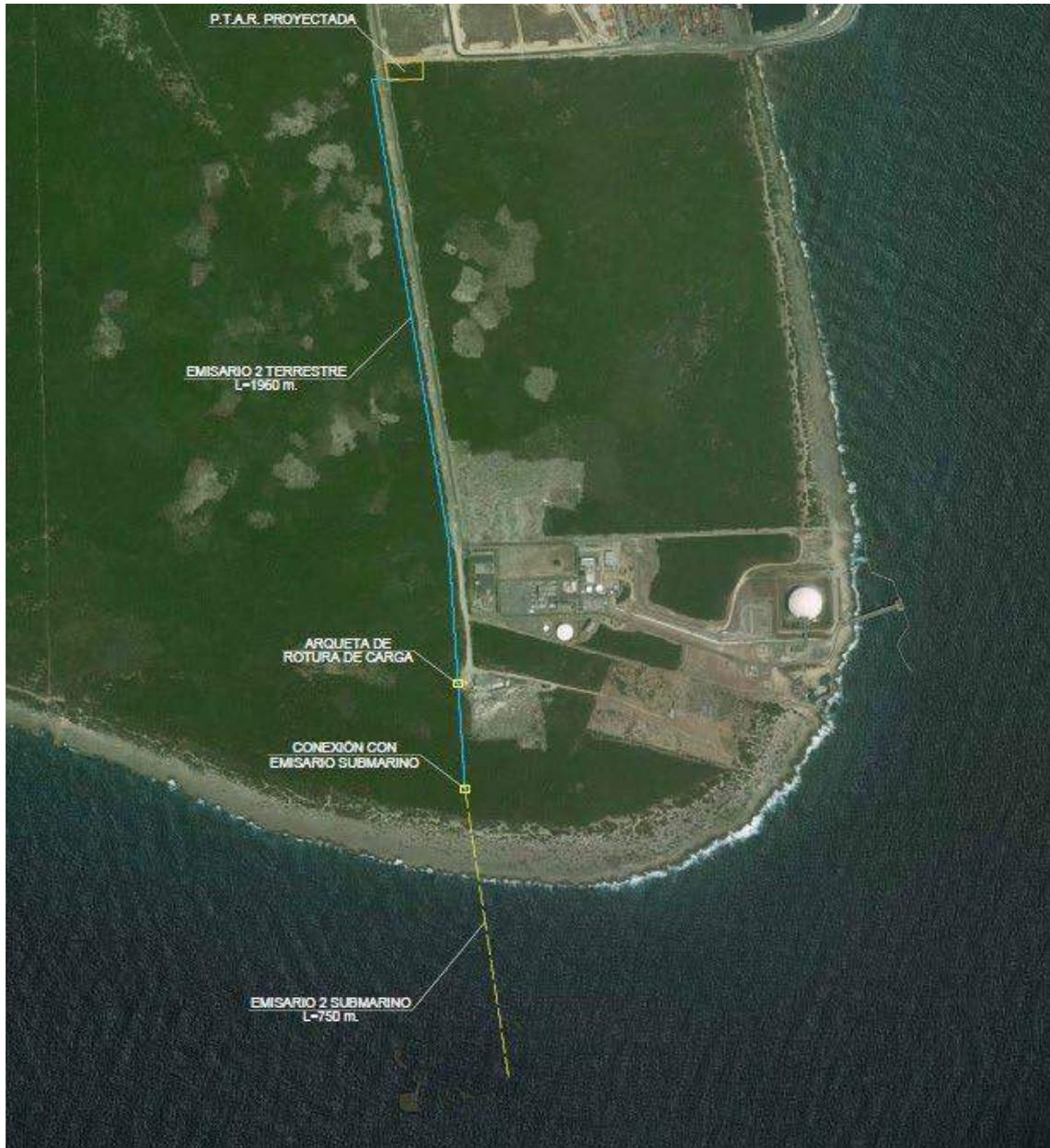
El emisario terrestre consiste en la ejecución de una tubería de impulsión en fundición de 600mm de diámetro, con una longitud de 1692 m hasta la cámara de carga, para continuar en gravedad, con un colector Ø800 SDR-32, en una longitud de 268 m hasta el punto de inicio de la hinca del emisario submarino.

Debido tanto a los condicionantes orográficos como de clima marítimo (oleaje, viento y corrientes) existentes en la Bahía de Boca Chica, y fundamentalmente en el emplazamiento seleccionado como óptimo para el vertido, ha sido necesario adoptar un sistema constructivo que permita la eficaz puesta en obra del emisario submarino, independizando su construcción de dichos condicionantes. De esta manera se ha optado por la ejecución de un micro-túnel ejecutado mediante hinca de micro-tuneladora de escudo cerrado, tipo hidroescudo.

Este sistema constructivo de túneles mediante el empuje de la tubería definitiva desde el pozo de ataque está recomendado para diámetros de 500 mm hasta 3000 mm. Se encuentra entre la perforación dirigida y los grandes túneles circulables. Este tipo de sistema constructivo es muy utilizado en emisarios submarinos, tanto en el vertido de aguas tratadas como en el vertido de salmuera, provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales y de desaladoras respectivamente.

Como se muestra en el **Cuadro 4.3.4.a**, el emisario submarino tendrá una longitud en planta de 588,50 m y estará formado por tubería de hormigón con camisa de acero 1600 mm, desde Punta Caduceo en dirección S-SE hacia el mar. El trazado en alzado se inicia con una alineación recta que forma con una pendiente negativa del 6% respecto a la horizontal, y mediante un arco de radio 500 m que se enlaza otra una alineación recta con una pendiente del 2,5%. Así se alcanza la zona de dragado prevista para la salida de la tuneladora en torno a la batimétrica -17,0 m, previendo la cota de salida del emisario en torno -24,0 m.

**Figura 4.3.4.a**  
**Planta del emisario de la PTAR**



**Cuadro 4.3.4.a**  
**Características generales del emisario de Punta Caucedo**

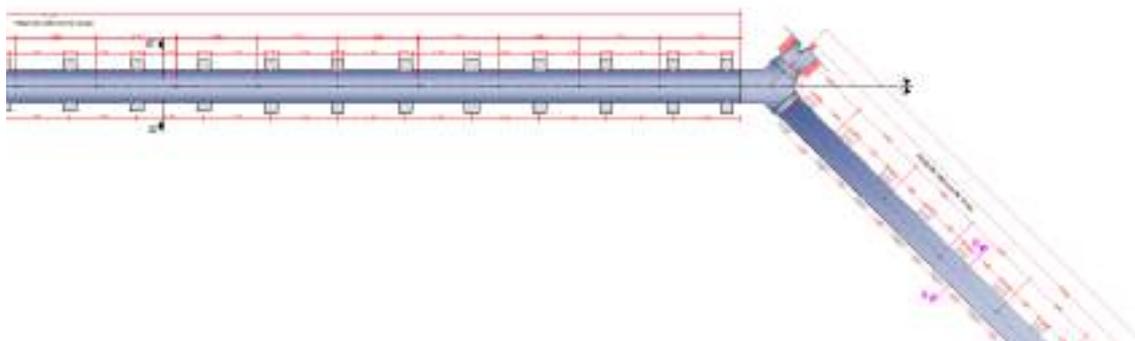
Descripción	Características
Longitud planta	588,50 m
Dirección	S-SE
Procedimiento constructivo	Hinca con micro-tuneladora de escudo cerrado del tipo hidroescudo
Tubería adoptada en cuerpo principal de emisario	Hormigón con camisa de acero DN1600 mm, norma EN 1916
Pendiente de inicio	6,0%

**Cuadro 4.3.4.a**  
**Características generales del emisario de Punta Caucedo**

Descripción	Características
Radio máximo en alzado	500 m
Pendiente de salida	2,5 %
Volumen de dragado en salida	3.430 m <sup>3</sup>
Cota de salida (fondo zanja)	-17,0 m
Difusor	En "Y" L <sub>T</sub> = 128,50 m
Tubería adoptada en cuerpo principal de emisario	HDPE PE-100 SDR-17 DN1200 mm, DN 1000 y DN 800 mm, norma EN 12201
Longitud ramales	Principal: L <sub>P</sub> = 51,50 m Secundario: L <sub>S</sub> = 38,50m
Boquillas	DN 125 mm (D <sub>i</sub> =110 mm)
Cota de vertido	-25,0 m
Coordenadas de vertido	X = 432.882,66 Y = 2.034.174,36

Seguidamente a la parte recta, mediante unión embrizada, se dispone el tramo difusor telescópico. El tramo de difusores (ver **Figura 4.3.4.b**) adoptado posee forma de "Y", formando cada una de las terminaciones un ángulo de unos 45° con la prolongación de la conducción del emisario. Este tramo está constituido por una conducción de HDPE PE-100 con diámetros nominales de 1.200 mm para el ramal inicial y de 1.000 y 800 mm para los ramales finales de la "Y". Todos los tramos de conducción tienen SDR-17, al objeto de disminuir la posibilidad de abolladura durante el hundimiento del tramo difusor y 10 atm de presión nominal. Por último, se prevén un total de 40 bocas difusoras de 110 mm diámetro interior (DN 125 mm), con una separación entre las mismas de 3,00 m. Las juntas adoptadas entre tramos de difusor de polietileno serán por soldadura a tope. La longitud total del tramo difusor 112,85 m, estando configurado en forma de "Y", donde el ramal principal tiene 51,5 m de longitud y los ramales finales 38,50 m cada uno.

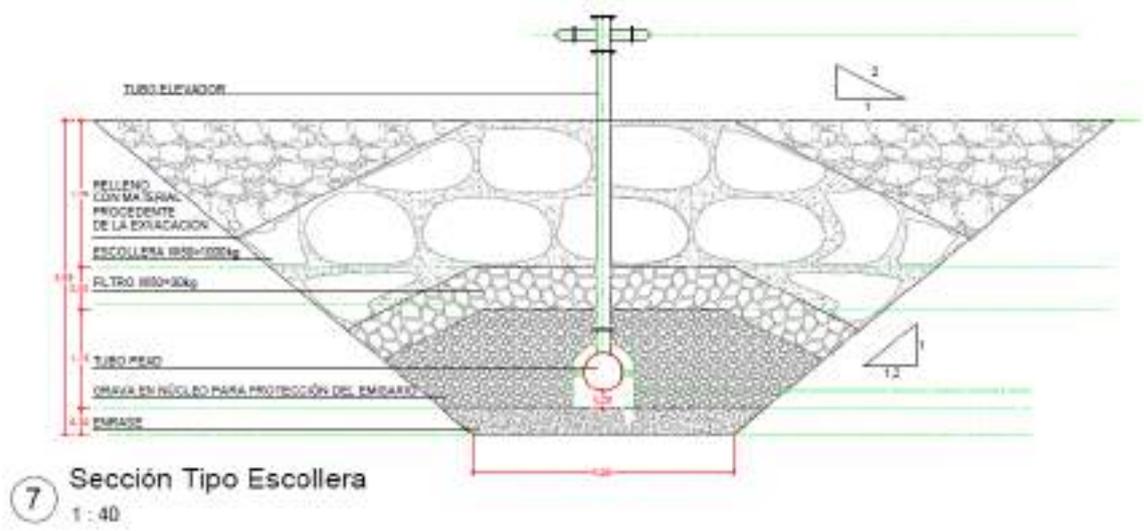
**Figura 4.3.4.b**  
**Detalle del tramo de difusores**



Una vez instalado el tramo difusor se ha previsto disponer de una protección de escollera en la zona previamente dragada. Para ello se ha adoptado una escollera de tamaño medio 1.000 kg, (500-1500 kg) con un espesor de 1,70 m para protección de la tubería. Dado que la tubería protegida con escollera es de polietileno, para evitar daños se establece una primera capa de

protección de 0,50 m de espesor de grava de machaqueo de 30,00 a 50,00 mm en contacto directo con la tubería y otra segunda intermedia diseñada con condiciones de capa filtro entre la grava y la escollera de 1.500 kg compuesta por escollera de 15 a 45 kg y 0,50 m de espesor (ver **Figura 4.3.4.c**).

**Figura 4.3.4.c**  
**Sección tipo en relleno de escollera**



**4.4**  
**Métodos Constructivos**

**4.4.1**  
**Limpieza, Desbroce y Desmante**

El desbroce y limpieza del terreno en las áreas que ocuparán las obras del proyecto incluye la remoción de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los trabajos.

Las operaciones de desmante y limpieza de las áreas del proyecto podrán ser efectuadas, indistintamente, a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos, previamente a los trabajos de construcción. Todos los materiales provenientes del desmante y limpieza de áreas deberán colocarse fuera de ellas, en sitios debidamente autorizados.

En caso de necesidad de remover estructuras existentes, se realizará la demolición y desmantelamiento, y los materiales resultantes serán retirados de la obra hasta un sitio de descarte debidamente autorizado.

En toda el área comprendida por la construcción de la PTAR, se removerá la capa vegetal hasta un espesor mínimo de diez (10) centímetros según se especifique en los planos debiendo retirarse este material hasta el sitio de bote. La tierra vegetal que pueda utilizarse en áreas verdes, deberá cernirse y amontonarse en un lugar adecuado para que no interfiera con el

proceso constructivo a fin de disponer de ella en el momento preciso y validar que es apta para tales fines.

#### **4.4.2**

#### **Instalación de Tuberías de la Red de Alcantarillado**

##### **4.4.2.1**

##### **Excavaciones**

Las excavaciones o cortes que se requieren para la construcción de las zanjas, pozos, cimentaciones y vaciados se realizarán a mano o por medio de maquinaria a depender del tipo de material y condiciones. Hay tres tipos de excavaciones: en material no clasificado, en roca y mixta.

Los materiales provenientes de las excavaciones deben disponerse en sitios adecuado y debidamente autorizados. El material considerado sea adecuado para otras obras (especialmente para los rellenos comunes compactados en estructuras), deberá ser transportado y dispuesto en el sitio de su utilización o apilado en lugar limpio, seco y protegido de las corrientes de agua, hasta que llegue el momento de que sea utilizado.

Toda vez que la excavación, en virtud de las características del terreno pueda provocar desmoronamiento, deberá procurarse la entibación. La remoción de la cortina deberá ser ejecutada a medida que avance el relleno y la compactación, con el retiro progresivo de travesaños, largueros y tabloncillos verticales.

Todas las secciones de operación deberán tener un drenaje adecuado, evitando la acumulación de aguas, así como la erosión y desmoronamientos. Las áreas excavadas deberán estar libres de la acumulación de aguas pluviales y surgentes durante todo el tiempo de ejecución de los trabajos y para ello, esas áreas deberán estar provistas de pozos o rebajamientos destinados a acumular las aguas para su posterior bombeo.

##### **4.4.2.2**

##### **Preparación de las Zanjas e Instalación de Tuberías**

Antes de instalar las tuberías, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El fondo de la zanja constituye la zona de asiento de la tubería y debe ser continuo, plano y libre de piedras, troncos o materiales duros y cortantes. Debe tener la pendiente prevista en los planos del proyecto, libre de protuberancias o cangrejeras, las cuales deben ser rellenadas con material adecuado y convenientemente compactado al nivel del suelo natural.

Se conformará cama de apoyo en suelos saturados. El material removido será reemplazado por una capa de Ripio Zarandeado entre 1/2" y 3/4" adecuadamente compactada y nivelada.

Después, se llevarán a cabo los trabajos de relleno de las zanjas para colocación de tuberías. El material de relleno será procedente de excavaciones (de la propia obra) o préstamos debidamente autorizados.

El relleno se realizará primeramente hasta la parte central de los tubos dejando descubiertas las cabezas de las juntas, hasta la prueba hidráulica de la tubería.

El fondo de la zanja se cubrirá con una capa de material granular fino (arena tipo Itabo) compactada, de 10 cm de espesor o según se indique en los planos, con el objeto de garantizar un apoyo uniforme de la tubería.

Todo el relleno se depositará en capas de espesor, no mayor a los quince (15) centímetros (antes de ser compactado), debiendo mojarse y compactarse cada capa adecuadamente, usando equipos mecánicos como compactadores manuales de 2T y/o planchas vibratoras, de acuerdo al material a utilizar. Se debe proceder a la humectación del material, si es necesario, o, en los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Como se menciona en la **Sección 4.3.1**, las tuberías que se instalarán en el proyecto de Boca Chica son del tipo polietileno de alta densidad (HDPE).

Según el documento Especificaciones Técnicas, la instalación se ajustará a los requisitos de la norma ASTM D2321 “Recomendaciones Prácticas para la Instalación de Tuberías para Cloacas Enterradas de Material Termoplásticas Flexible”.

#### **4.4.2.3**

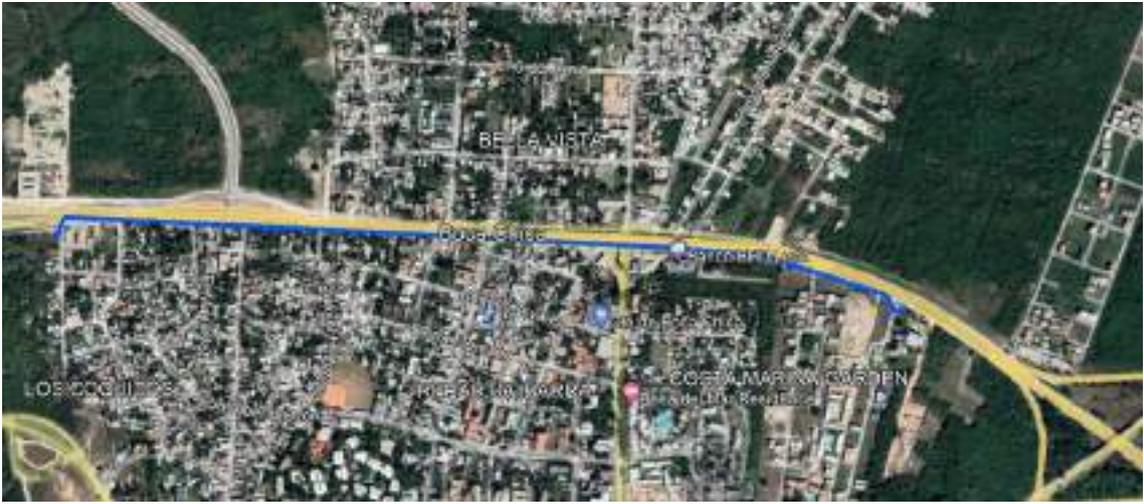
##### **Instalación de Tuberías por Microtunelación**

El método de microtunelación, descrito en la siguiente **Sección 4.4.3**, se propuso principalmente para las obras de instalación del emisario. Sin embargo, en algunos tramos de la red de alcantarillado, las tuberías también se instalarán mediante microtunelación. La definición de las secciones que se construirán con este método en lugar del tradicional de excavación de zanjas estuvo motivada por lo siguiente:

- Las profundidades/anchos de excavación y diámetros de tuberías;
- La calidad de las edificaciones y los posibles daños estructurales a las mismas;
- La densidad poblacional/cantidad de viviendas en los tramos.
- La presencia de niños jugando en la calle y/o la cercanía con escuelas;
- La cantidad de vehículos que transitan por la calle;
- La presencia de comercios;
- La curvatura (zig-zag) de las calles que complejiza la instalación de las tuberías a partir de zanjas vs. la flexibilidad y menor complejidad constructiva que brinda la microtunelación;
- Entre otras.

En principio, está previsto que los siguientes tramos se instalen mediante microtunelación:

- Autovía del Este, en el tramo entre los barrios Bella Vista y Costa Marina Garden, Reparto Ibarra y Los Coquitos (en azul)



- Calles Sánchez y 27 de Febrero (en verde)



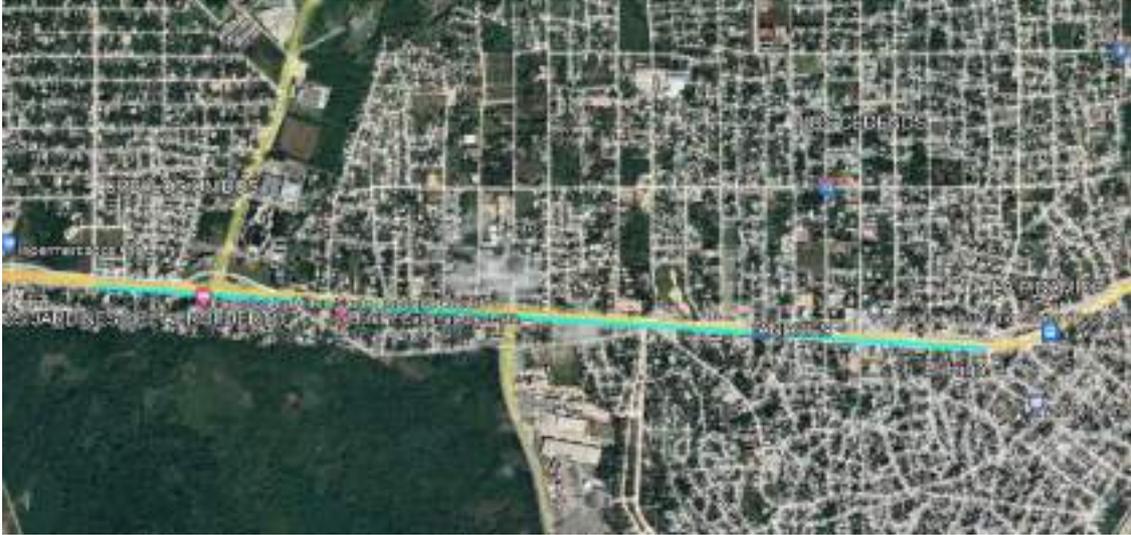
- Calle Duarte (en rojo)



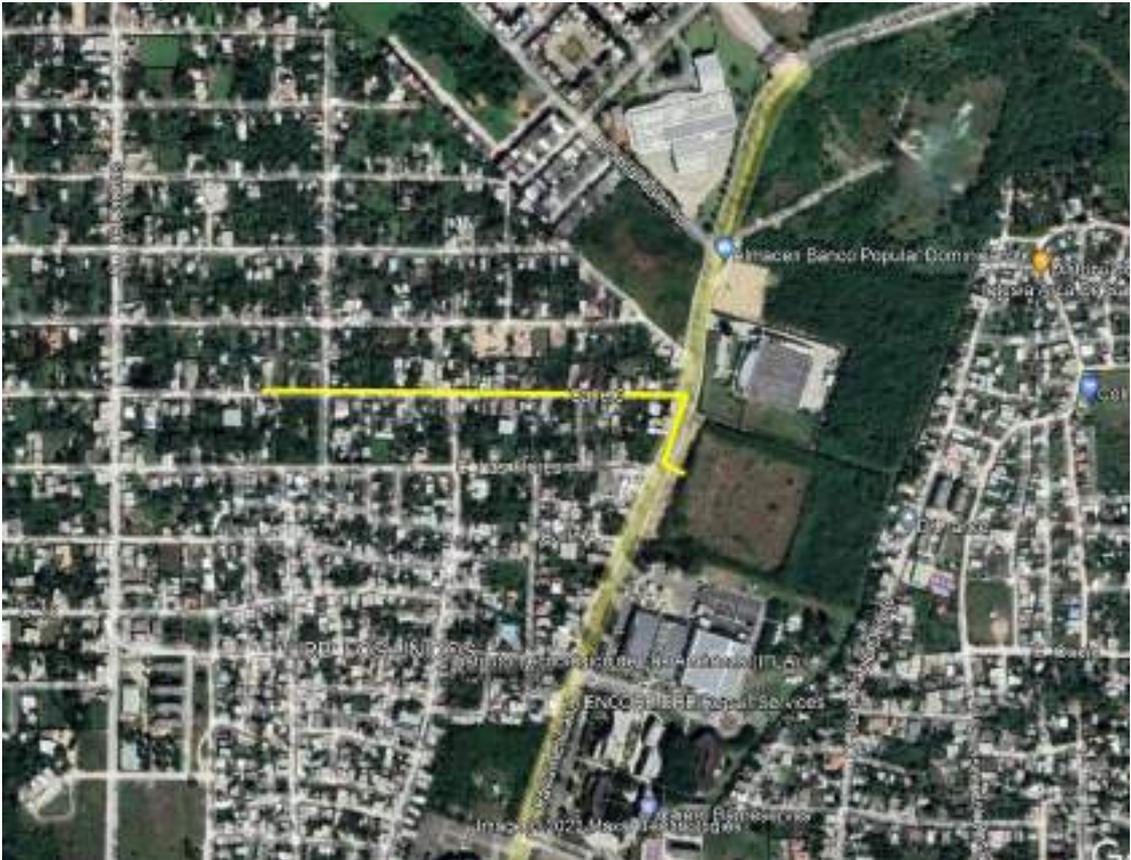
- Calles San Andrés, Andrés (hasta Calle Flores), Ceiba y Julio Cesar Peña (en rosa)



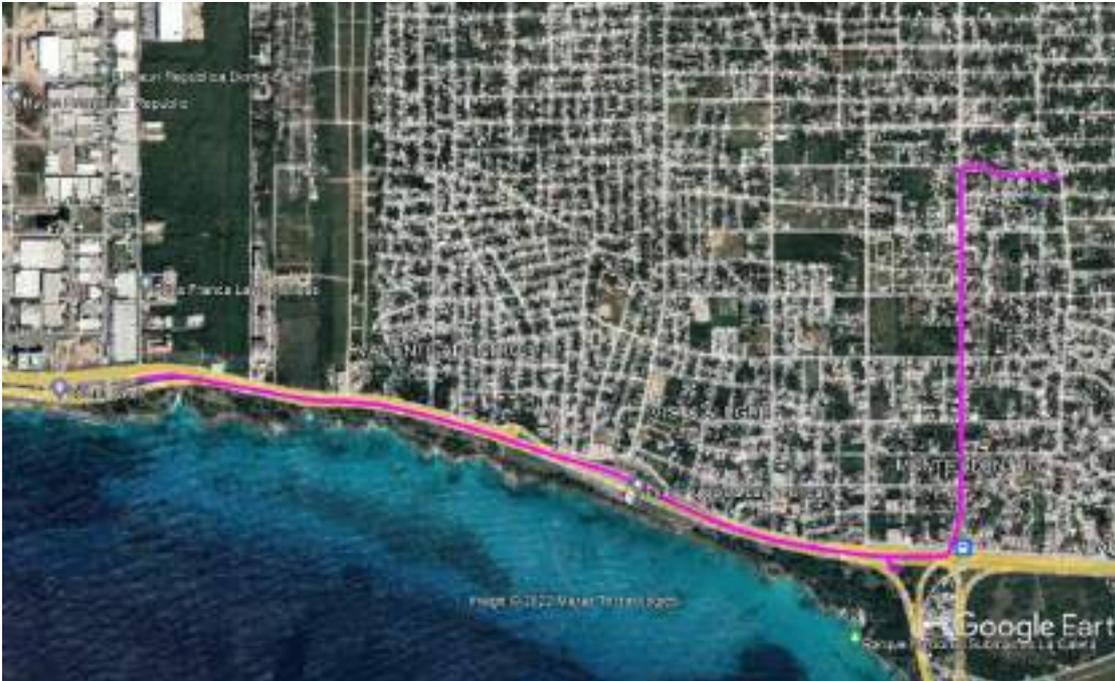
- Autopista Las Américas - tramo 1 (en azul claro)



- Parte de la Calle 6 y Parte de la Av. Panamericana desde la Calle 6 hasta la EB9 (en amarillo)



- Autopista Las Américas - tramo 2, Calle Duarte, desde la Autopista Las Américas hasta Calle 16 y Calle 16 (en rosa)



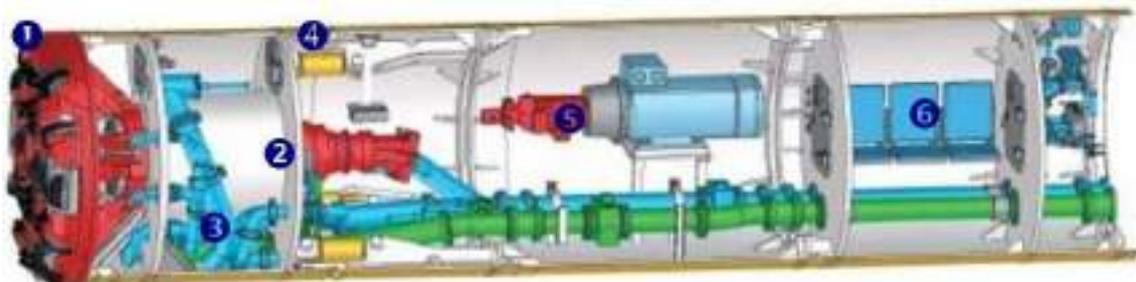
#### 4.4.3

##### Instalación del Emisario Submarino por Microtunelación

La tubería de emisario se instalará por el método de hinca o empuje, a ejecutar mediante tuneladora de escudo cerrado del tipo Hidroescudo. Los componentes básicos de una tuneladora se muestran en la **Figura 4.4.3.a**.

**Figura 4.4.3.a**

##### Componentes de una microtuneladora de hidroescudo



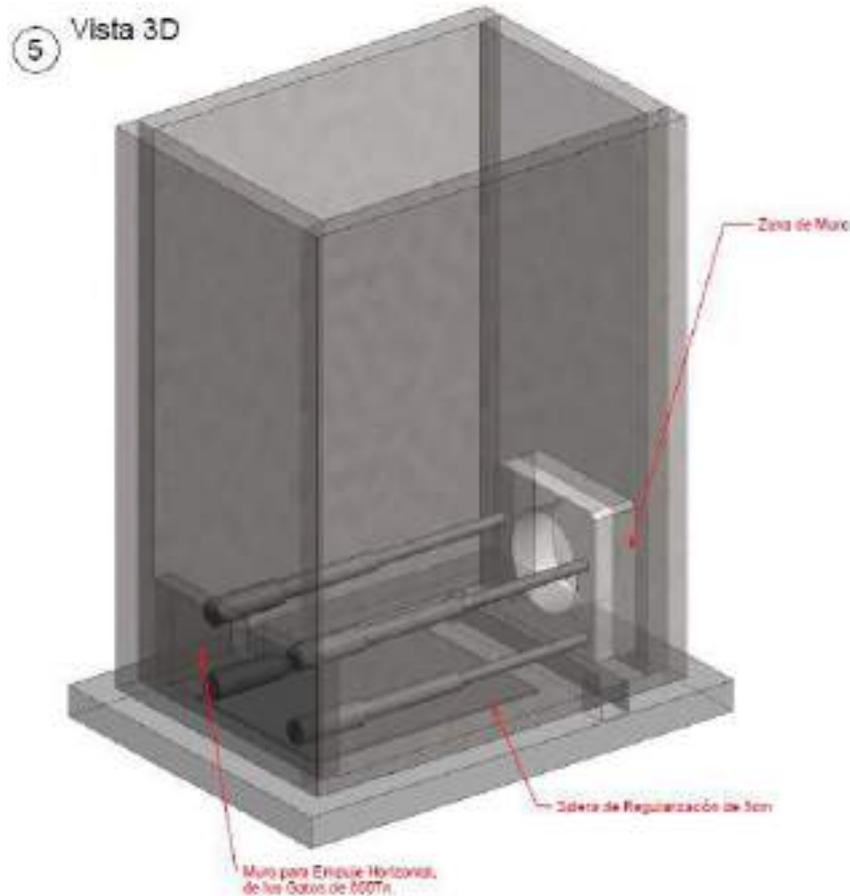
- 1 - Rueda de corte
- 2 - Accionamiento
- 3 - Cilindros de orientación
- 4 - Motor hidráulico principal
- 5 - Exclua

La tubería se fabrica en taller y después es introducida en los túneles previamente ejecutados.

Las labores de empuje de tuberías son similares en tramos terrestres y en tramos marítimos. Estos últimos tienen una mayor complicación y algunas actividades específicas son descritas en la siguiente **Sección 4.4.4**.

Se trata de la introducción en el terreno, partiendo de un pozo de ataque (**Figura 4.4.3.b**), de una cabeza de avance seguida de los tramos de tubería. El proceso de avance, es un conjunto de excavación y empuje.

**Figura 4.4.3.b**  
**Vista 3D del pozo de ataque para la hinca con microtunneladora**



Con este sistema los tubos son empujados horizontalmente por medio de un bastidor hidráulico, situado en el pozo de ataque, mientras que en el frente el terreno es excavado por una corona de corte giratoria. El material arrancado se transforma en un lodo (*slurry*), en la cámara que queda entre la cabeza cortante y el frente, el cual se extrae mediante un sistema de bombeo.

En primer lugar se realizará el pozo de ataque de 1.600 mm desde el cual se comenzará la hinca, excavándose a plomo con el eje de la hinca que se haya de ejecutar. El pozo de ataque servirá para la extracción de tierras, que salen del interior del tubo, bajada de materiales,

acceso del personal y como pozo de puesta en carga del emisario, formando del parte de la instalación definitiva.

Una vez ejecutado el pozo de hinca, es fundamental la instalación de un puente grúa que permita manipular las tuberías de hinca y facilite las maniobras de izado y desplazamiento de los tubos al interior del pozo de entrada. Las tuberías de hinca, generalmente, serán de hormigón armado, aunque también puede ser de polímeros, dependerá de la disponibilidad de uno u otro material. En todo caso las tuberías de hinca deben resistir los esfuerzos de empuje durante la perforación y los esfuerzos de terreno durante su vida útil.

El avance se realiza de forma progresiva y transmitiendo las presiones a la cabeza de corte a través de la propia tubería. Para ello se coloca una tubería en el bastidor hidráulico (Bastidor de Empuje) y se empuja hasta que se agota el recorrido de los gatos de dicho bastidor, momento en que se recogen y se posiciona un nuevo tramo de tubería. Existen distintos tipos de bastidores de empuje. Compacto o estándar con 4 o 6 botellas hidráulica de empuje.

Las hincas se ejecutarán con perforación horizontal. Se empleará caño camisa, y la profundidad de hinca será como mínimo de 2,00 metros entre rasante de la obra lineal que se cruza y la clave de la tubería, variando en función de los condicionantes geométricos de la propia conducción y los impuestos por los propietarios de las infraestructuras a cruzar. A la vez que avanza la cabeza, se irán retirando hacia el exterior los materiales excavados.

La inyección de bentonita es imprescindible para rellenar el espacio que queda entre el sobrecorte y el tubo. Su función principal es la de lubricar el empuje y reducir la fricción tubo – terreno y reducir al mínimo las fuerzas de empuje necesarias para el avance de la hinca.

#### **Rescate de la microtuneladora**

La Maniobra de Rescate de la microtuneladora se hace con una Viga de Rescate, que debe rigidizar todo el cabezal de excavación y permitir el izado mediante globos, transporte hasta puerto e izado mediante grúa desde tierra.

**Figura 4.4.3.c**

**Figura Operación de anclaje de la viga de rescate al cabezal de la microtuneladora**



**Fases de ejecución**

Se presenta a continuación las fases de las que consta la instalación de un tubo hincado mediante microtuneladora con hidroescudo:

<p><b>Fase 1: instalaciones y ejecución del pozo de ataque</b></p> 	<p><b>Fase 2: bastidor de empuje e inicio de la hinca</b></p> 
<p><b>Fase 3: Avance de la máquina de excavación</b></p> 	<p><b>Fase 4: Llegada al punto de salida</b></p> 
<p><b>Fase 5: Dragado del pozo de salida</b></p> 	<p><b>Fase 6: Maniobra de rescate</b></p> 

**4.4.4**

**Áreas de Préstamo y Áreas de Disposición de Material Excedente**

Según el documento Consultoría para la elaboración del diagnóstico para establecer el sistema de saneamiento para crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica - Diseño Final - Presupuesto, se estima que el volumen de movimientos de tierra en las obras del proyecto de Boca Chica será el que se muestra en el **Cuadro 4.4.4.a**, a continuación:

**Cuadro 4.4.4.a**  
**Movimientos de tierra estimados**

Componente	Actividad	Volumen de excavación (m <sup>3</sup> )
Líneas de impulsión	Excavación en terreno duro - Zanjas	88,915.80
Red colector		99,813.87
Redes secundarias y conexiones		229,985.50
Estaciones de Bombeo (EB) 1 a 9	Excavación en terreno duro	3,788.11
PTAR (limpieza, desmonte y destronque)	Limpieza, desmonte y destronque con retroexcavadora	4,611.50
	Desmonte para conformar explanación	279.81
Pozo de gruesos	Excavación en terreno duro	1,455.30
Pozo de bombeo de agua bruta		727.15
Canales de desbaste		15.71
Desarenador desengrasador		96.31
Medición de caudal		3.88
Obra de salida		9.57
Pozo de bombeo de agua tratada		559.36
Edificio de control		51.80
Caseta de vigilancia		Excavación en terreno flojo
Emisario terrestre	Excavación en terreno duro	15,085.77
Pozo de puesta en carga		2,064.13
<b>Total</b>		<b>447,472.39</b>

El volumen de material a ser eliminado en áreas de disposición de material excedente de excavación se indica en el **Cuadro 4.4.4.b**.

**Cuadro 4.4.4.b**  
**Volumen de bote de sobrantes**

Componente	Volumen (m <sup>3</sup> )
Líneas de impulsión	44,661.34
Red colector	19,326.50
Redes secundarias y conexiones	63,087.33
Estaciones de Bombeo (EB) 1 a 9	3,372.27
PTAR	650.75
Pozo de gruesos	650.75
Pozo de bombeo de agua bruta	332.06
Canales de desbaste	8.16
Desarenador desengrasador	83.20
Medición de caudal	1.74
Obra de salida	6.05
Pozo de bombeo de agua tratada	198.84
Edificio de control	51.80
Caseta de vigilancia	8.82
Emisario terrestre	4,745.89
Pozo de puesta en carga	1,003.13
<b>Total</b>	<b>138,188.63</b>

El volumen de material de préstamo estimado se indica en el **Cuadro 4.4.4.c**.

**Cuadro 4.2.4.c**  
**Volumen de material de aporte**

Componente	Volumen (m <sup>3</sup> )
Líneas de impulsión	145,282.48
Red colector	12,377.17
Redes secundarias y conexiones	37,612.30
Edificio de control	22.20
Caseta de vigilancia	7.30
Emisario terrestre	3,836.50
Pozo de puesta en carga	502.45
<b>Total</b>	<b>199,640.40</b>

## 4.5

### Logística

#### 4.5.1

#### Campamentos de Construcción

Para las obras del Proyecto Boca Chica será necesario instalar campamentos de construcción; sin embargo, en este momento no hay información sobre el número de campamentos y sobre las ubicaciones, ya que la decisión final depende del Contratista, quien se comprometerá a dar preferencia a áreas previamente disturbadas.

Estos campamentos no tendrán alojamiento para los trabajadores. Trabajadores de fuera de la región alquilarán casas en Boca Chica, Andrés o La Caleta.

Los campamentos tendrán un conjunto de instalaciones dimensionadas e implementadas para garantizar el buen funcionamiento de la obra y para satisfacer las necesidades básicas de los trabajadores. Los campamentos tendrán comedor, baños, área de almacenamiento de materiales y equipos, depósito de residuos sólidos, taller mecánico para mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos, y planta móvil de asfalto.

Para el suministro de agua se utilizarán pozos artesianos o la red de agua de la zona. Se utilizarán baños portátiles.

Como mencionado arriba, no es posible precisar la ubicación exacta de estas áreas de apoyo en esta fase del proyecto, pero es importante señalar que se dará preferencia a sitios anteriormente disturbados, donde no haya necesidad de remoción de la vegetación nativa y preferiblemente no haya necesidad de movimiento de tierra.

También se dará preferencia a sitios con un entorno más industrial o con una ocupación menos adensada, para reducir el riesgo de molestias a la población vecina por emisiones de ruido, polvo y vibraciones y para reducir la posibilidad de conflictos entre los trabajadores y la población. También se buscarán lugares de fácil acceso.

**4.5.2  
Mano de Obra**

Se calcula que en las obras del proyecto de Boca Chica trabajarán entre 250 y 350 trabajadores en los meses pico.

**4.5.3  
Cronograma**

Como se indica en el siguiente cronograma, las obras del proyecto Boca Chica durarán 26 meses. La construcción del emisario se completará en el primer año, la de la PTAR en 18 meses y la de la red al final del plazo total previsto.

Nombre de tarea	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30						
<b>1. REDES DE ALCANTARILLADO Y BOMBEO</b>																																				
<b>LINEA DE IMPULSION</b>																																				
OBRAS PRELIMINARES - BOCACHICA																																				
LINEA DE IMPULSION 1																																				
LINEA DE IMPULSION 2																																				
LINEA DE IMPULSION 3																																				
LINEA DE IMPULSION 4																																				
LINEA DE IMPULSION 5																																				
OBRAS PRELIMINARES - LA CALETA																																				
LINEA DE IMPULSION - EBD7 a PTAR																																				
LINEA DE IMPULSION - EBD8 a EBD7																																				
LINEA DE IMPULSION - EBD9 a EBD7																																				
LINEA DE IMPULSION - EBD6 a EBD7																																				
<b>RED COLECTOR</b>																																				
RED COLECTOR ANDRES																																				
RED COLECTOR BOCA CHICA																																				
RED COLECTOR LA CALETA																																				
<b>REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES</b>																																				
REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES - BOCA CHICA																																				
REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES - ANDRES																																				
REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES - LA CALETA																																				
<b>ESTACIÓN DE BOMBEO</b>																																				
ESTACIÓN DE BOMBEO 01 (EBD-01)																																				
ESTACIÓN DE BOMBEO 02 (EBD-02)																																				
ESTACIÓN DE BOMBEO 03 (EBD-03)																																				
ESTACIÓN DE BOMBEO 04 (EBD-04)																																				
ESTACIÓN DE BOMBEO 05 (EBD-05)																																				
ESTACIÓN DE BOMBEO 06 (EBD-06)																																				
ESTACIÓN DE BOMBEO 07 (EBD-07)																																				
ESTACIÓN DE BOMBEO 08 (EBD-08)																																				
ESTACIÓN DE BOMBEO 09 (EBD-09)																																				
<b>2. PTAR Y EMISARIO TERRESTRE</b>																																				
<b>PRELIMINARES</b>																																				
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>																																				
PROVISIONALES																																				
POZO DE GRUESOS																																				
POZO DE BOMBEO DE AGUA BRUTA																																				
CANALES DE DESBASTE																																				
DESARENADOR DESENGRASADOR																																				
MEDICIÓN DE CAUDAL																																				
OBRA DE SALIDA																																				
POZO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA																																				
DESINFECCIÓN																																				
EQUIPAMIENTO																																				
EDIFICIO DE CONTROL																																				
CASETA DE VIGILANCIA																																				
AGUA POTABLE																																				
CERCADO Y URBANIZACIÓN																																				
INSTALACION ELÉCTRICA																																				
TELEMETRÍA Y CONTROL DE LA PTAR																																				
EMISARIO TERRESTRE																																				
<b>3. EMISARIO SUBMARINO</b>																																				
<b>MOVILIZACIÓN E INSTALACIÓN OBRA</b>																																				
<b>POZO DE PUESTA EN CARGA</b>																																				
<b>POZO</b>																																				
<b>ENTRONQUE C/EMISARIO TERRESTRE</b>																																				
<b>EMISARIO</b>																																				
PERFORACIÓN MICRO-TÚNEL E HINCA																																				
DRAGADOS Y TRABAJOS MARÍTIMOS																																				
CONDUCCIONES																																				
<b>VARIOS</b>																																				

Después de la construcción, INAPA será el responsable de la operación del Proyecto durante los primeros 18 meses, pasando la responsabilidad a CORAABO, que seguirá operando el proyecto durante toda su vida útil.

#### 4.6 Inversiones

Según el documento perfil del proyecto facilitado por el INAPA, de septiembre de 2020, el presupuesto constructivo estimado para el Proyecto Boca Chica es de RD\$ 9,405,402,310.

#### 4.7 Operación y Mantenimiento del Proyecto

La información que se describe en esta Sección se ha extraído del informe “Consultoría para la Elaboración del Diagnóstico para establecer el Sistema de Saneamiento para crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica - Diseño Final, Memoria de Operación y Mantenimiento”, CORAABO, 2018.

##### 4.7.1 Sistema de Alcantarillado

La operación y el mantenimiento de redes debe ser función del equipo de Operación y Redes Secundarias de CORAABO. De preferencia debe existir una cuadrilla de operación y mantenimiento para trabajo en agua y otro para alcantarillado. Esto permitirá atender directamente los trabajos pequeños de rutina en diferentes sectores y áreas de drenaje.

En el Cuadro a continuación se presenta la composición básica propuesta para un grupo de trabajo, indicando la cantidad de mano de obra por cargo y equipo complementario, según la naturaleza del componente de la red a intervenir.

Naturaleza	Cantidad	Cargo	Equipo complementario
Colector secundario	3	Operador	- Equipo de desatoro domiciliario - Bomba p/drenaje - Excavadora - Compactadora - Mezcladora (*)
	1	Operador	
	1	Ayudante	
Colector Primario	1	Chofer	- Equipo de desatoro (Maq. de balde o Hidro-jet)
	1	Operador	- Bomba p/drenaje
	1	Operario	- Excavadora
	2	Ayudante	- Compactadora - Mezcladora (*)
Conexiones domiciliarias	1	Operario	- Equipo de desatoro domiciliario
	1	Ayudante	- Bomba p/drenaje.

(\*) Para los casos que requieran reposición de pavimento.

Respecto al personal para las actividades de mantenimiento, se necesita conformar tres (03) cuadrillas de tres personas destinadas solo a labores de alcantarillado. En el turno de la mañana (matutino) deben laborar dos (02) cuadrillas paralelamente con equipos de desatoro

independientes, tirabuzón, Hidrojet y máquina de baldes. El turno de la tarde (vespertino) se cumplirá con la tercera cuadrilla, que realizará labores con hidrojet, máquina de baldes, rotasonda, y/o labores menores como desatoros en conexiones domiciliarias o atoros producidos eventualmente.

Adicionalmente se deberá conformar una (01) cuadrilla para el turno de guardia para los casos de emergencia.

En aquellos tramos en que se requiera trabajo nocturno (a partir de las 22:00 horas) debido a que durante el día son zonas muy transitadas se deberá cerrar las calles y ser realizados por una de las cuadrillas del turno de la mañana.

En el Cuadro a continuación se detallan el listado de servicios por tipo de equipos de trabajos recomendados para el grupo de trabajos que realicen trabajos de operación y mantenimiento en redes de alcantarillado:

Naturaleza	Cuadrilla	Servicios
Desagüe	Colector Secundario y conexiones Domiciliarias	<p><b>Mantenimiento de conexiones domiciliarias, según sea su funcionamiento y estado se realizarán los siguientes servicios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desatoro domiciliario.</li> <li>- Reparación de cajas de conexiones domiciliarias.</li> <li>- Reconstrucción del cuerpo de la caja.</li> <li>- Reemplazo y/o instalación de tapas de cajas</li> <li>- Reparación de conexiones con zanja abierta.</li> <li>- Reparación de conexiones con zanja tapada.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento de tuberías, según sea su funcionamiento y estado se realizarán los siguientes servicios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación puntual por roturas de tuberías.</li> <li>- Desatoro de red, originado por sedimentación y/o acumulación de sólidos que impiden el paso total o parcial del flujo.</li> <li>- Limpieza de la red, se eliminara sedimentos y desechos y será a manera de prevención de ocurrencia de atoros.</li> <li>- Reemplazo de tuberías, por antigüedad, falta de capacidad, desgaste, poca cobertura, etc.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento de buzones, según sea su estado se tendrá que realizar alguno o todos los siguientes trabajos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio y/o reposición de tapa de buzón</li> <li>- Reconstrucción del solado</li> <li>- Reconstrucción de media caña</li> <li>- Reconstrucción de cuerpo de buzón</li> <li>- Reposición de techo de buzón.</li> </ul>
Desagüe	Colector Primario	<p><b>Mantenimiento de tuberías, según sea su funcionamiento y estado se realizarán los siguientes servicios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación puntual por roturas de tuberías.</li> <li>- Desatoro de red, originado por sedimentación y/o acumulación de sólidos que impiden el paso total o parcial del flujo.</li> <li>- Limpieza de la red, se eliminara sedimentos y desechos y será a manera de prevención de ocurrencia de atoros.</li> <li>- Reemplazo de tuberías, por antigüedad, falta de capacidad, desgaste,</li> </ul>

Naturaleza	Cuadrilla	Servicios
		<p>poca cobertura, etc.</p> <p><b>Mantenimiento de buzones, según sea su estado se tendrá que realizar alguno o todos los siguientes trabajos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio y/o reposición de tapa de buzón</li> <li>- Reconstrucción del solado</li> <li>- Reconstrucción de media caña</li> <li>- Reconstrucción de cuerpo de buzón</li> <li>- Reposición de techo de buzón.</li> </ul>

### Procedimientos Operativos

#### Verificación de Funcionamiento

- Estar siempre disponible para atender consultas y dar orientación acerca del plano de planta y perfil de la línea de impulsión.
- Realizar periódicamente un recorrido de la línea, verificar el estado general de la misma, de los accesorios e informar sobre situaciones anormales tales como construcciones, inconvenientes, derivaciones clandestinas, fugas, etc.
- Verificar el buen funcionamiento de válvulas y accesorios.

#### Actividades Operativas

El objeto es el de orientar las maniobras a realizarse en las líneas de impulsión y conducciones para que se ejecuten con plena seguridad operacional.

- Maniobra para vaciado de la línea
  - Tener a disposición permanentemente el plano de la línea en planta y perfil;
  - Comprobar que el equipo de bombeo esté apagado;
  - Identificar las válvulas a ser operadas para aislar la línea o el tramo a vaciar;
  - Ejecutar lentamente la maniobra de cierre de válvulas de compuerta, para aislamiento del tramo o de la línea;
  - Ejecutar la maniobra de apertura de las válvulas de purga;
  - Efectuar la verificación del funcionamiento de las válvulas de admisión de aire;
  - Anotar el tiempo de vaciado del tramo o línea. Si el tiempo de vaciado fuera superior al previsto, verificar las condiciones de descarga de las válvulas de purga y de admisión del aire.
  
- Maniobra para llenado de la línea
  - Tener siempre disponible el plano de la línea;
  - Disponer de datos de las maniobras de cierre de válvulas ejecutadas;
  - Identificar las válvulas a ser operadas;
  - Cerrar las válvulas de purga;
  - Ejecutar lentamente la maniobra de apertura de las válvulas de compuerta;
  - Verificar la operación de las ventosas para la expulsión del aire. En caso no se encuentren operativas, se debe ejecutar el desmontaje;

- Acompañar el llenado completo de la línea o tramo y efectuar la lectura de las variables para verificar la regulación del flujo del agua.

A medida que se produce el envejecimiento de las tuberías de alcantarillado, aumenta el riesgo de deterioro, obstrucciones y derrumbes. Así, la inspección y la limpieza de los colectores de aguas residuales son fundamentales para el mantenimiento y el funcionamiento correcto del sistema. Hay tres formas de mantenimiento del sistema:

- Mantenimiento Preventivo: incluyen actividades de inspección y limpieza planificada de acuerdo a una periodicidad recomendada de los componentes del sistema de alcantarillado, que son las tuberías y buzones.
- Mantenimiento Correctivo: Conjunto de trabajos necesarios a ejecutar en el sistema para corregir algún problema que se presente durante su funcionamiento, tales como reparaciones de roturas, reemplazo de tramos de tuberías, desatoros, rehabilitación o reconstrucción de tuberías y buzones, reformas para mejorar el funcionamiento del sistema, etc.
- Mantenimiento de Renovación: consiste en desarmar completamente los equipos y cambiarles las piezas que sean necesarias, para dejarlos en un estado similar al de unidades nuevas.

#### **4.7.2**

##### **Estaciones de Bombeo**

La operación de las estaciones de bombeo incluye al operador:

- Variar la operación de la estación para atender los cambios de caudal o condiciones de carga, teniendo en cuenta la capacidad de cada componente de la estación en su conjunto.
- Mantener un registro completo y exacto de todos los acontecimientos relacionados con la operación y el mantenimiento.

Se debe realizar el mantenimiento de las estaciones de bombeo de aguas residuales, para conservar las instalaciones y equipo en buen estado, asegurando su buen funcionamiento y alargando su vida útil. Consiste en la ejecución de rutinas de trabajo que se realizan con mayor o menor frecuencia para prevenir desperfectos.

Los dispositivos que requieren inspección y mantenimiento continuo (por lo menos una vez al día) son: rejas y rejillas, desarenadores (si los hubiera), estructuras de interconexión de entrada y salida.

Por otra parte, existen actividades de mantenimiento que se realizan en períodos más largo de tiempo, como pueden ser semanas, meses o años. En estas se incluyen la reparación de bombas, compuertas, pintura de elementos afectados por la corrosión, conservación de las estructuras, entre otras.

La reparación de los defectos mecánicos que producen una vibración excesiva también sirve para reducir los ruidos, lo que da respaldo a cualquier programa para control de ruido exigido por los reglamentos en vigor.

El mantenimiento de los componentes de las estaciones de bombeo de aguas residuales incluye:

- Mantenimiento semanal del control del nivel de arena sedimentada en el canal de distribución y limpieza del canal al llegar a 5 o 6 cm de acumulación máxima. La remoción debe hacerse de forma manual por medio de palas, previo drenado del canal.
- Inspección de las cámaras húmedas de bombeo por lo menos a cada año. Verificar la pintura anticorrosiva de las partes de metal y concreto que estén en contacto con el agua residual; revisar que no haya filtraciones en la cámara y el nivel de operación de las bombas.
- Inspección y mantenimiento periódico del sistema de tuberías.
- Mantenimiento extenso y reparación de las válvulas.
- Mantenimiento de las conexiones con brida, que se deben apretar a la torsión adecuada.
- Mantenimiento de Equipos Electromecánicos, incluyendo Rejas/Canastillas, Bombas, Motores Eléctricos y Grupo Electrónico.

Como medidas de contingencias se está previendo la instalación de equipos adicionales de bombeo (equipos de reserva), en el caso de que alguna de las bombas salga de funcionamiento y se prevé que todas las instalaciones dispongan de equipos autónomos eléctricos para asegurar el abastecimiento de energía en el caso que ocurrieran cortes en la red eléctrica principal.

En el caso que los equipos de reserva no funcionen, según la gravedad y el caudal de la estación de bombeo, se deberá implementar y/o adoptar algún plan de corte/evacuación de esa zona. Considerando lo anterior, la EB 05 por su caudal y dimensiones, podría ser la de mayor riesgo. No obstante, es justamente la que se encuentra más alejada de la población urbana.

### **4.7.3**

#### **PTAR y Emisario**

##### **4.7.3.1**

##### **Operación**

El Programa de Vigilancia y Control que se implementará en la operación del Proyecto contempla dos aspectos complementarios: la calidad estructural, que se abordará en la **Sección 4.7.3.2 – Mantenimiento**, y la vigilancia ambiental.

En el Programa de Vigilancia de la PTAR debe determinarse la eficacia de la depuración a la que son sometidas las aguas residuales que llegan a la planta de tratamiento. De esta manera se asegurará que el efluente que transporta el emisario, tanto en su tramo terrestre como en su tramo submarino, cumple los niveles de calidad establecidos en la legislación vigente.

Por lo tanto, el Programa de Vigilancia durante la fase de operación del emisario se centrará en el control de la calidad de las aguas en el medio marino. Aun así, también se realizará un control del caudal del efluente y la calidad de este en la cámara de carga. En el supuesto que la calidad de los puntos seleccionados para el control de la calidad de las aguas marinas o la calidad del efluente medida en la cámara de carga no cumpliera los límites establecidos, se

deberá plantear la revisión o paralización del vertido de la PTAR hasta que se asegure el cumplimiento de los límites de calidad del efluente de vertido.

Con el objetivo de conocer cómo se diluye el vertido de aguas residuales depuradas en el medio receptor y verificar que la calidad de las aguas marinas no se ve afectada por el efluente que transporta el emisario submarino, se seleccionarán unos puntos de control, en los cuales se medirán diferentes parámetros con el fin de evaluar el cumplimiento de los valores de calidad establecidos en la legislación.

El contenido del Programa de Vigilancia para controlar la calidad del medio receptor del efluente, es decir, para vigilar la respuesta del medio marino a la puesta en funcionamiento del emisario submarino, está presentado en el P.07 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina y en el P.10 - Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación del PGAS, en el **Capítulo 7.0**. Estos Programas deberán ser adecuados a las disposiciones contenidas en la Declaración de Impacto Ambiental emitida por MIMARENA en lo referente a toma de datos, metodologías y tratamiento de estos.

El Programa de Vigilancia contemplará:

- Control del Caudal y Calidad del Efluente (en la cámara de carga del emisario)
- Control de las Aguas Receptoras (en el mar, en la zona del emisario)
- Control de las Zonas de Baño
- Control del Ecosistema Marino

#### Residuos Sólidos a ser Generados en el Proceso de Tratamiento

Se estima que en la PTAR se generarán los siguientes residuos como resultado del proceso de tratamiento:

- Residuos del Pozo de Gruesos

Los contenedores planteados para los residuos del pozo de gruesos tienen una capacidad de 4,2 m<sup>3</sup> y la cuchara bivalva propuesta 100 l. Con estos valores se calcula que el contenedor se llenará con 42 descargas de la cuchara completa. Se considera que haciendo funcionar a la cuchara 2 veces al día, el contenedor estaría lleno en 10 días. Por lo tanto se considera oportuno que 1 vez a la semana este contenedor sea retirado.

A continuación, se calcula el volumen de residuos gruesos que se generará:

RESIDUOS GRUESOS				
Sistema de extracción de residuos	Cuchara bivalva hidráulica			
Producción de arenas estimada	gr/m <sup>3</sup>	200	200	200
Carga diaria	Kg/día	1960	4800	5600
Densidad residuos	t/m <sup>3</sup>	1.3	1.3	1.3
Volumen de residuos a retirar	m <sup>3</sup> /d	1.51	3.69	4.31
Operaciones de retirada al día		15.00	15.00	20.00
Capacidad mínima	libros	100.51	246.15	215.38
Capacidad de la cuchara	libros	300	300	300
Potencia de accionamiento	kw	2.2	2.2	2.2
Almacenamiento sólidos gruesos	Contenedor metálico			
Numero de contenedores (+ 1 en reserva)		1	2	2
Volumen almacenamiento	m <sup>3</sup>	4.2	4.2	4.2
Días de almacenamiento	días	2.79	2.28	1.95
Nº de retiradas	veces/semana	2.00	3.00	3.00
Destino final de los residuos	Vertedero de basuras			

Fuente: DISEÑO FINAL. DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEXOS. Anexo 9 - Estudio de Alternativas.

- Residuos del Desarenador Desengrasador

Los residuos del desarenador desengrasador se recogerán en un contenedor que puede ser recogido 2 veces a la semana.

Las grasas y arenas se almacenarán en contenedores separados cuya retirada a gestor autorizado puede ser realizada con periodicidad quincenal. La arena se destinará a un vertedero y las grasas según la legislación.

A continuación, se calcula el volumen de arenas y grasas que se generará:

ARENAS RETIRADAS				
Capacidad de extracción mezcla arenas/agua	litro	30	30	30
Caudal medio	m <sup>3</sup> /h	408.3	1000.0	1166.7
Caudal a extraer	m <sup>3</sup> /h	12.25	30.00	35.00
Sistema de extracción de arenas	Bomba extracción de arenas vortex desplazado			
Nº unidades instaladas por línea en funcionamiento		1.00	1.00	1.00
Caudal unitario de extracción de arenas	m <sup>3</sup> /h	12.25	30.00	35.00
Caudal unitario adoptado para extracción de las arenas	m <sup>3</sup> /h	50.00	50.00	50.00
Sistema de tratamiento de mezcla arenas/agua	Clasificador de arenas			
Capacidad necesaria del equipo	m <sup>3</sup> /h	50.00	50.00	50.00
Capacidad adoptada	m <sup>3</sup> /h	60.00	60.00	60.00
Producción de arenas	cm <sup>3</sup> arena/m <sup>3</sup> agua	80	80	80
Arenas a retirar	m <sup>3</sup> /día	0.784	1.92	2.24
Sistema de almacenamiento de residuos del clasificador de arenas	Contenedor de residuos			
Volumen del contenedor de arenas	m <sup>3</sup>	4.2	4.2	4.2
Capacidad de almacenamiento contenedor de arenas	días	5.4	2.2	1.9
Retirada del contenedor de arenas	veces/semana	1.0	3.0	3.0
Destino final de los residuos del clasificador de arenas	Vertedero			

DESENGRASADO				
Grasas que incorporan las aguas residuales	gr/hab d	25	25	25
Rendimiento eliminación de grasas	%	20%	20%	20%
Volumen de grasas eliminadas	litro	245.0	600.0	700.0
Sistema de extracción de grasas adoptado	Descarga de espumas y flotantes mediante válvula			
Zona de acumulación	Arqueta en final del desarenador			
Sistema tratamiento de grasas	Concentrador de grasas			
Densidad de las grasas	t/m <sup>3</sup>	0.9	0.9	0.9
Volumen diario	m <sup>3</sup>	0.3	0.7	0.8
Sistema de almacenamiento de residuos del concentrador de grasas	Contenedor de basuras			
Volumen del contenedor de grasas	l	800	800	800
Capacidad de almacenamiento del contenedor de grasas	días	2.94	1.20	1.03
Retirada del contenedor de grasas	veces/semana	2.0	5.0	5.0
Destino final de los residuos del concentrador de grass	Segun legislación			

Fuente: DISEÑO FINAL. DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEXOS. Anexo 9 - Estudio de Alternativas.

#### **4.7.3.2**

##### **Mantenimiento**

El mantenimiento de la PTAR implicará realizar actividades directamente relacionadas con las instalaciones en cuanto a obra civil, tuberías, etc. Se realizará:

- **Mantenimiento de uso, con la realización de las siguientes operaciones:**
  - Cambios periódicos de aceites a la maquinaria.
  - Engrases de máquinas establecidas en los planes de engrase.
  - Reapriete de tornillos de anclaje y elementos móviles.
  - Tensado de correas, comprobando su funcionamiento.
  - Revisiones periódicas de mantenimiento para eliminar o limitar las averías.
  - Verificación a primera escala de vibraciones, ruidos, calentamientos, etc., de los elementos móviles.
  - Comprobación de la estanqueidad de equipos, tuberías.
  - Retoques de albañilería, carpintería, fontanería, pintura.
  - Mantenimiento de viales y urbanización.
  
- **Mantenimiento preventivo, con la realización de las siguientes operaciones:**
  - Reposición y sustitución de materiales fungibles, prensaestopas, estopa, rodamientos, retenes, etc.
  - Reposición y sustitución de materiales eléctricos fungibles, fusibles, temporizadores, relés térmicos, etc.
  - Revisiones periódicas para disminuir o limitar los riesgos de averías, comprobando alineaciones de los acoplamientos, verificando temperatura de rodamientos, niveles de vibraciones etc.
  
- **Mantenimiento de reparaciones y averías**

Incluye actividades a ser realizadas de forma aleatoria, a depender de factores diversos como la calidad del equipo, la calidad del mantenimiento preventivo, el tiempo de funcionamiento del equipo y el nivel de prestaciones solicitado. En definitiva, incluye las operaciones de reparación y sustitución de piezas que requieren medios auxiliares especiales, tales como máquina de soldadura, pequeña grúa, ajustes precisos o tareas cualificadas.

- **Mantenimiento modificativo**

Incluye las operaciones de cambio de diseño y/o mejoras, de alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías e imprevistos e incrementar la disponibilidad de las máquinas.

- **Mantenimiento energético y ambiental**

Incluye operaciones de cambio de diseño y/o mejoras, de optimizar el consumo energético y minimizar el impacto ambiental.

- Conservación

Incluye las actividades que permiten mantener en perfectas condiciones la obra civil, vial, etc., como: reposición y sustitución de barandillas; repintado de elementos electromecánicos, barandillas y otros; retoques de albañilería y pintura de la obra civil; y retoques de carpintería metálica y urbanización.

Para las operaciones de mantenimiento del emisario submarino, se comprobará la estabilidad estructural y el funcionamiento hidráulico del mismo, debiendo realizarse estas operaciones a máxima carga.

Así mismo, con periodicidad anual, se comprobará la estabilidad de la cámara de carga, así como el funcionamiento del sistema de válvulas y demás elementos de conexión con el emisario.

- Comprobación de la capacidad de auto limpieza

Durante la fase de funcionamiento del emisario, se procederá a la limpieza de la tubería tanto para la eliminación de las partículas sólidas como de burbujas de aire.

Para evitar los efectos de la sedimentación es necesario realizar una limpieza periódica del emisario, aumentando hasta un umbral dado y durante cierto tiempo la velocidad de circulación del efluente por el mismo. Esta velocidad se denomina velocidad crítica de auto limpieza de la tubería.

Periódicamente, se verterá al emisario el caudal de agua suficiente para alcanzar la velocidad de auto limpieza de la tubería, mediante descargas consecutivas, para mantener la conducción del emisario libre de sedimentaciones e incrustamientos.

En la siguiente **Tabla 4.7.3.2.a** se indican las operaciones de vigilancia y mantenimiento y su periodicidad.

**Tabla 4.7.3.2.a**  
**Relación de periodicidad, actividad y número de inspecciones para mantenimiento del emisario**

Elemento	Periodicidad	Actividad	Número
Emisario Submarino	Anual	Inspección Estructural	1
Cámara de Carga	Anual	Inspección Estructural	1
Emisario Submarino	Mensual	Auto limpieza	4

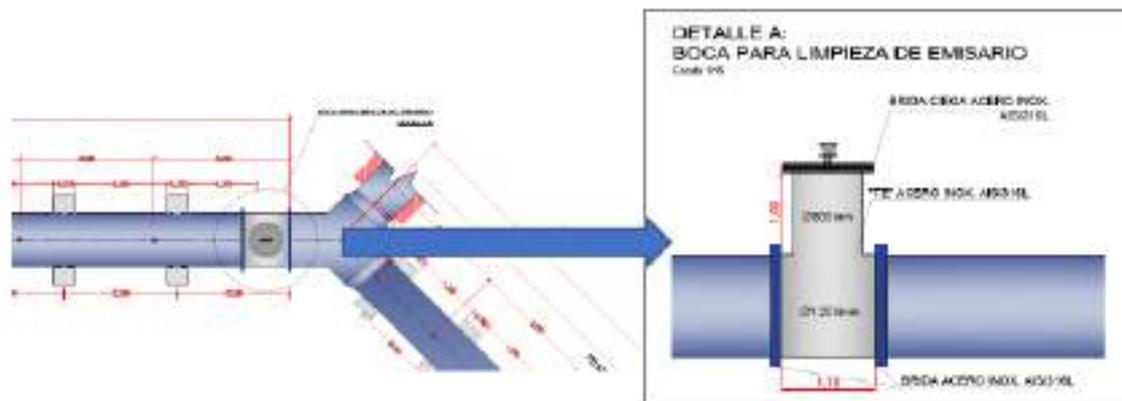
Para las actividades se necesitará una embarcación, equipos de buceo, equipos y materiales de reparación de averías, además de materiales de seguridad, incluyendo protecciones personales, botiquín primeros auxilios y botiquín de emergencia de buceo.

- Limpieza interior del emisario

Con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del emisario evitando que la sedimentación al final de emisario disminuya su capacidad hidráulica y la funcionalidad del tramo difusor, se dispondrá una boca registrable al final del tramo del emisario antes del tramo de unión con el tramo difusor en Y.

La pieza especial será de acero inoxidable AISI316L, en forma de T pasando de un diámetro de 1.200 mm del emisario a la derivación en T con un diámetro 800 mm (ver **Figura 4.5.4.a**). La altura de la T sobre el tubo principal será de 1,00 m, colocándose una tapa conformada en acero inoxidable AISI316L del tipo brida ciega, donde en su parte central se dispondrá un difusor pico pato. Esto permitirá la limpieza del emisario mediante el dragado del tubo por aspiración desde la superficie del mar con equipos adecuados.

**Figura 4.7.3.2.a**  
Detalle de boca para la limpieza del emisario



- Programa de vigilancia y control

La operación y mantenimiento del emisario implicará la implementación de un Programa de Vigilancia y Control que contempla dos aspectos complementarios: la calidad estructural de la conducción (roturas, fisuras, estado de difusores, descalces de la tubería, etc.) y la vigilancia ambiental, tanto de la calidad del efluente vertido como de la calidad del medio receptor. Las actividades para conducción de la vigilancia ambiental han sido incluidas en el **Programa P.10**, en el **Capítulo 7.0**.

Como parte de la Vigilancia Estructural deberá realizarse la inspección de toda la longitud del tramo sumergido de la conducción y sus elementos principales, mediante el empleo de buceadores o instrumental sumergible, analizando posibles roturas, estado de los difusores, descalces de la tubería, etc. Especial atención habrá de prestarse a la unión del tramo directamente apoyado en fondo marino con el tramo en perforación dirigida, comprobando juntas, uniones y apoyo de lastres en el inicio del tramo.

Se comprobará que la conexión entre el tramo difusor y el resto del emisario se encuentra en buen estado y convenientemente protegida. Se comprobará además que las boquillas

difusoras no se encuentran obstruidas. Para ello se utilizará un equipo de buzos e instrumental sumergible.

Para que el control sea eficaz, se realizará la inspección en condiciones de funcionamiento bajo máxima carga hidráulica, con una periodicidad anual, además de hacerse tras temporales especialmente intensos.

En la inspección se realizarán grabaciones de vídeo y fotos.

## **5.0**

### **Diagnóstico Ambiental y Social**

El diagnóstico ambiental y social de las áreas de influencia del proyecto de Boca Chica, 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 (All), 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 All 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 - All y Área de Influencia Directa – AID*

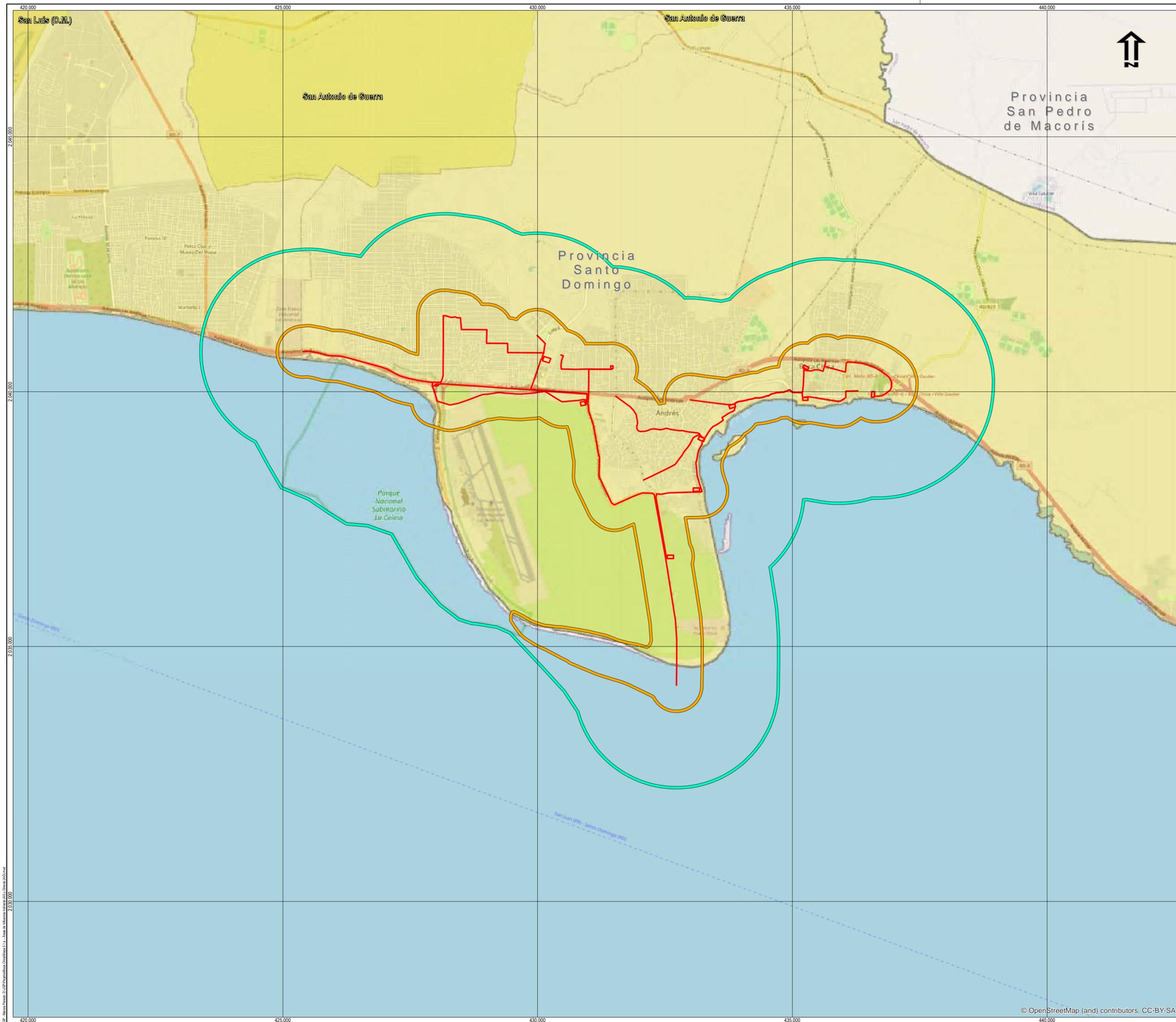
El Área de Influencia Indirecta (All) se define de acuerdo con la susceptibilidad potencial a los impactos indirectos resultantes de la planificación, construcción y operación del proyecto. Los impactos en el All tienden a ocurrir en una forma geográfica y temporal más difusa, lo que implica efectos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

Para el proyecto de Boca Chica, la LIA se definió como una envoltura de 2 km desde los límites de los componentes del proyecto más los límites del área protegida del Parque Nacional Submarino La Caleta.

El All para el entorno socioeconómico se definió como el límite administrativo del municipio de Boca Chica.

El AID, a su vez, se definió como una envoltura de 500 m a partir de los límites de los componentes del proyecto, más el área de alcance de la pluma de contaminación en la situación más desfavorable, correspondiente al escenario con viento medio del Este en llenante (ver impacto 6.01 en la **Sección 6.1.3.2**).

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



- LEYENDA**
- Municipios e sus distritos municipales interceptados
  - Provincia
  - Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica
  - Área de Influencia Indirecta (AII) - Terreste para los Medios Físico y Biótico
  - Área de Influencia Directa (AID) - Terreste para los Medios Físico y Biótico



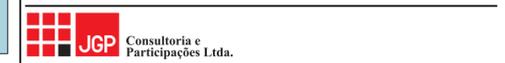
Cliente:  
**Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

Mapa 5.1.a:  
**Áreas de Influencia Indirecta (AII) y Directa (AID)**

Proyecto:  
**Evaluación Ambiental y Social – EAS del Proyecto de Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica**

Fecha:	Escala:	Mapa:	Revisión:
Junio de 2022	1:50.000	Mapa 5.1.a	Ø

Base: OpenStreetMap (and) contributors.



### *Área Directamente Afectada - ADA*

El ADA corresponde a las áreas donde realmente habrá intervenciones para la implantación de los componentes del Proyecto, incluyendo las calles donde se instalarán las tuberías, los sitios de construcción de las estaciones de bombeo y la PTAR, además del sitio de instalación del emisario. El ADA incluye también las áreas de préstamo y de disposición de material excedente de excavación que se utilizarán durante las obras, los terrenos donde se instalarán los campamentos de construcción y otras áreas de apoyo eventualmente necesarias.

## **5.2**

### **Medio Físico**

#### **5.2.1**

##### **Área de Influencia Indirecta**

##### **5.2.1.1**

###### **Clima**

La futura construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica se ubica en la costa sur de República Dominicana, en la provincia de Santo Domingo. Por su posición geográfica, el clima en esta zona del país está influido por las corrientes ecuatoriales del norte y el sur, la temperatura de los mares que lo rodean y los grandes contrastes de su relieve orográfico. Específicamente en Boca Chica, la zona donde se pretende ejecutar el proyecto, el clima se caracteriza por ser tropical, con lluvias que varían en función de la frecuencia de llegada de tormentas tropicales y huracanes.

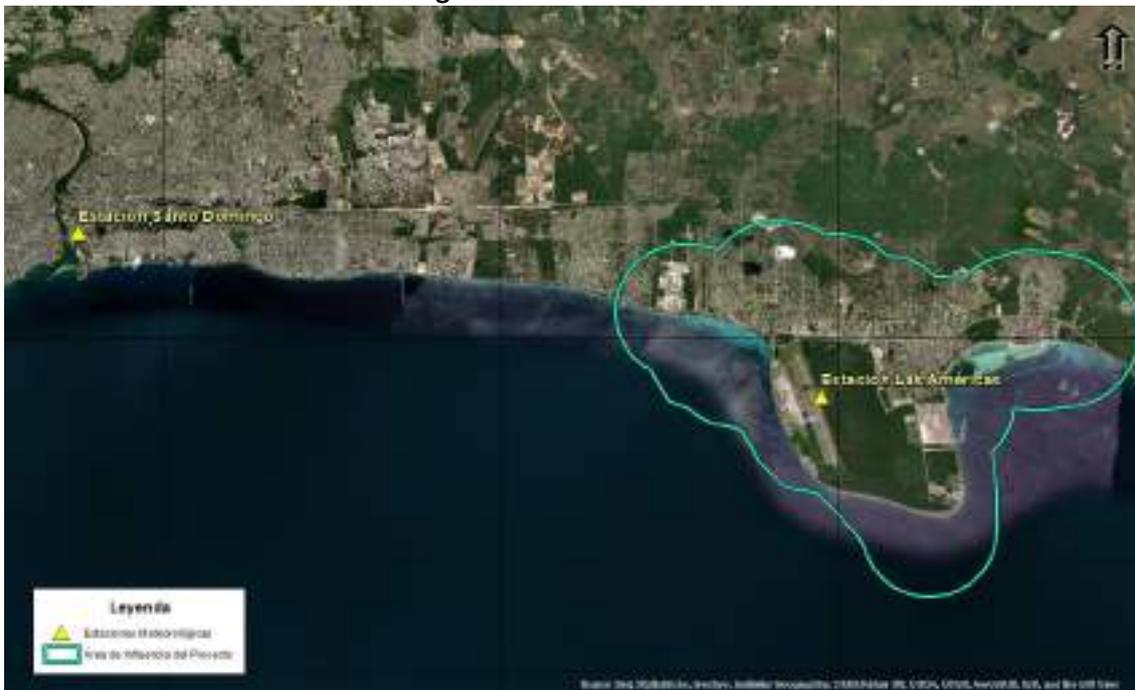
La caracterización del presente estudio se desarrolla sobre la base de un análisis regional de los factores climáticos y el análisis de la información meteorológica existente cercana al área de estudio. Para la caracterización del comportamiento climático se han analizado cuatro principales variables climáticas: precipitación, temperatura, humedad relativa y vientos. Se ha utilizado la información disponible según publicaciones de la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) y sitios de Internet, la misma que es revisada y analizada con propiedad, estos resultados caracterizan plenamente cada parámetro meteorológico. Su elección, obedece esencialmente a criterios geográficos tales como: altitud, proximidad, similitud de relieve.

El **Cuadro 5.2.1.1.a** presenta la información básica de la estación considerada y en la **Figura 5.2.1.1.a** se puede ver su ubicación.

**Cuadro 5.2.1.1.a**  
**Datos de la estación considerada**

Estación	Coordenadas		Altitud msnm	Provincia	Parámetros meteorológicos	Periodo
	Latitud	Longitud				
Santo Domingo	18°28'35"	69°52'36"	14	Distrito Nacional	Precipitación total mensual	1961-1990
					Temperatura media mensual	1961-1990
					Humedad relativa media mensual	-
Las Américas	18°26'	69°40'	17	Distrito Nacional	Dirección y velocidad media del viento	1961-1990

**Figura 5.2.1.1.a**  
**Ubicación de Estaciones Meteorológicas**



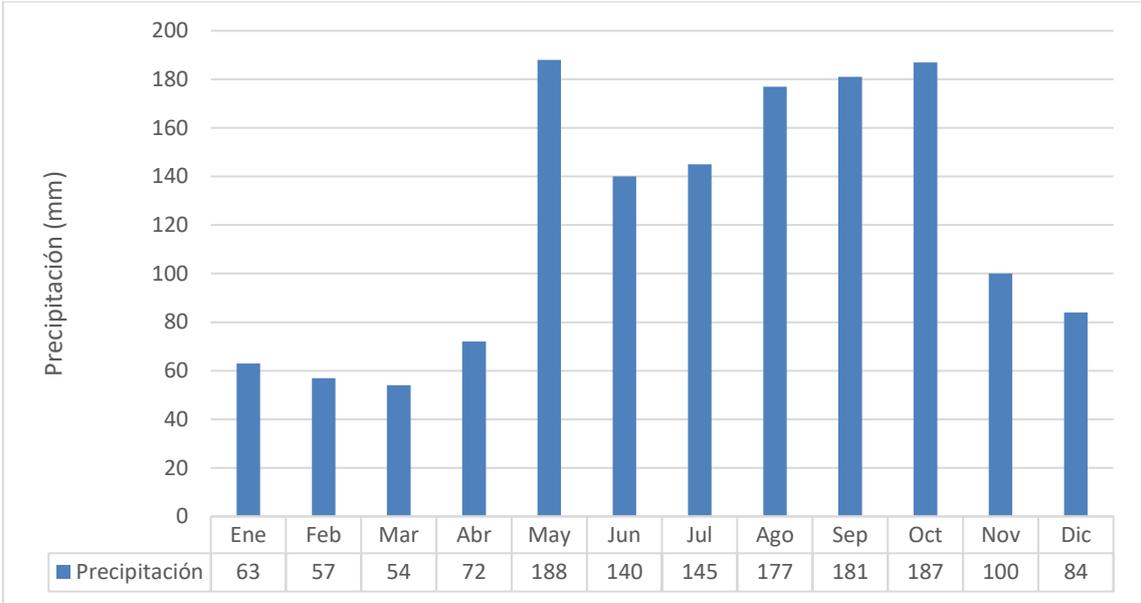
Precipitación

La región del Caribe también 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 del Proyecto, los módulos anuales de precipitación son de cerca de 1448 mm en las proximidades de Santo Domingo. En Santo Domingo las lluvias suelen ser más intensas en el período entre mayo y noviembre. Mayo y octubre son los meses más lluviosos, cuando se registra 188 y 187 mm, respectivamente (**Figura 5.2.1.1.b**).

En el Área de Influencia del Proyecto, particularmente en Boca Chica, los valores anuales medios de precipitación son de 1.000-1.500 mm, los valores máximos de 1.600-1.700 mm y mínimos de 700-800 mm, observándose en todos los casos un aumento de este a oeste; en cualquier caso, estas pluviometrías sufren variaciones irregulares en función de la frecuencia de llegada de tormentas tropicales y huracanes.

**Figura 5.2.1.1.b**  
**Precipitación media mensual en Santo Domingo (1961-1990)**



Fuente: PHN (2012).

Temperatura

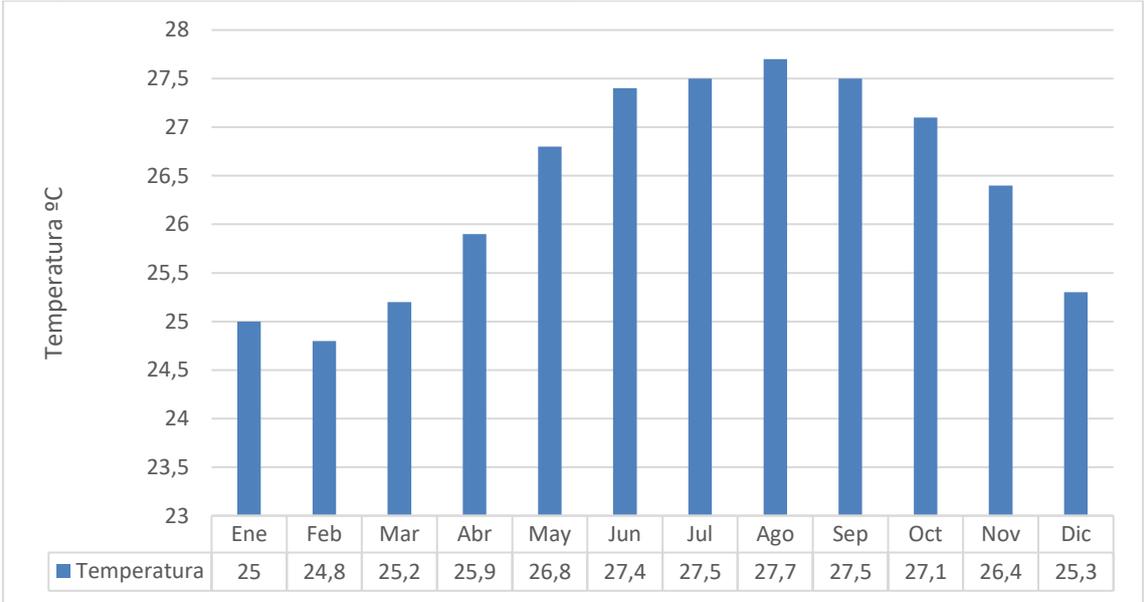
El clima tropical predominante en la República Dominicana da lugar a una pequeña variación de temperatura entre las estaciones. El período cálido abarca los meses entre julio y septiembre, siendo el mes más caluroso generalmente agosto, mientras que el período entre diciembre y febrero es más frío. La 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. 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.

En la región de Santo Domingo, las temperaturas promedias mensuales son de 26°C, con máximos que ocurren entre junio y octubre, los que corresponden al período de lluvias (**Figura 5.2.1.1.c**). El régimen térmico es muy homogéneo a lo largo del año, y se puede observar que las amplitudes térmicas anuales son siempre inferiores a los 3 grados.

En el Área de Influencia del Proyecto, particularmente en Boca Chica, las temperaturas anuales medias varían entre 25 y 26°C, medias máximas de 30-31°C y medias mínimas de 20-21°C, observándose en cualquier caso un efecto suavizador del océano ante los cambios de temperatura.

**Figura 5.2.1.1.c**  
**Temperatura media mensual en Santo Domingo (°C)**



Fuente: PHN (2012).

Dirección y velocidad media del viento

En el área de influencia del Proyecto, el predominio de los vientos Alisios se confirma con los registros de velocidad y dirección del viento en la estación del aeropuerto internacional Las Américas. La estación meteorológica de Las Américas se localiza en Cabo Caucedo, quedando hacia el centro mismo del área de influencia del Proyecto, la misma cuenta con los registros históricos más confiables del país.

La **Tabla 5.2.1.1.a** resume el comportamiento mensual de los vientos para la estación de Las Américas, en el período 1961-1990. El análisis estadístico indica que la velocidad promedio de los vientos es de 11.5 km/h y existe un predominio de la dirección Nordeste.

**Tabla 5.2.1.1.a**  
**Promedios mensuales de la velocidad y dirección del viento en Las Américas (1961-1990)**

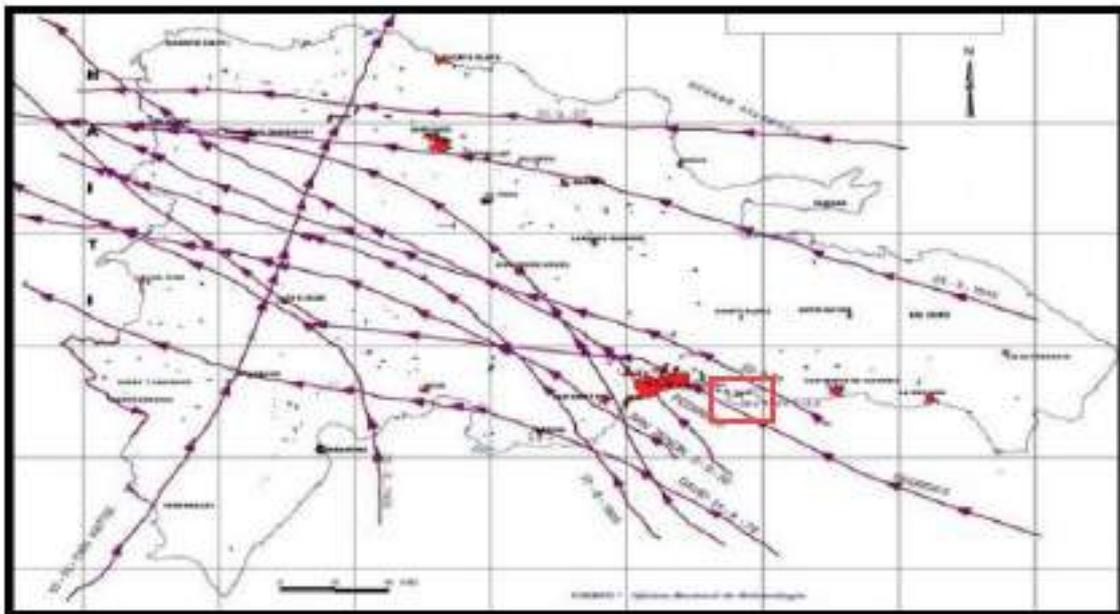
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Rumbo	NE	NE	NE	NE	SE	NE						
Velocidad (m/s)	11.7	12.0	12.7	12.3	11.7	12.2	11.7	11.4	10.6	10.2	11.5	11.2

### 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.

**Figura 5.2.1.1.d**

**Ruta de Huracanes y Tormentas Tropicales en la República Dominicana. En rojo, el área del Proyecto**



Fuente: Oficina Nacional de Meteorología.

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.

#### **Huracanes<sup>1</sup>**

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:

<sup>1</sup> <https://hoy.com.do/huracanes-que-han-afectado-a-republica-dominicana/>

### *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 sureste):

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 al 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.
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.<sup>2</sup>
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.<sup>3</sup>

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.

### Clasificación Climática

Actualmente la clasificación climática encontrada en registros mundiales y la más utilizada en países sin ninguna clasificación establecida para obtener algunos datos térmicos, es la clasificación de Köppen Geiger<sup>4</sup>, la cual incluye definiciones cuantitativas para categorías de clima basadas en índices de temperatura y precipitación y utiliza códigos de dos y tres letras para designar tipos de clima. La clasificación se denomina "empírica" porque está diseñada para ser descriptiva más que explicativa<sup>5</sup>.

Según la clasificación climática de Köppen-Geiger, la República Dominicana se encuentra en una zona climática tropical, donde se puede clasificar en tres zonas, AF, AW y AM.

Clima A: Se caracteriza porque todos los meses tienen una temperatura media superior a los 20°C y las precipitaciones anuales son superiores a la evaporación (unos 2500mm anuales en promedio en el ecuatorial hasta los 1200mm en las sabanas). Bajo estas condiciones se suelen dar las selvas y los bosques tropicales.

La segunda letra hace referencia al régimen de precipitaciones:

- F: precipitaciones constantes. Completamente húmedo
- M: precipitaciones constantes excepto algún mes seco y precipitaciones exageradas en algunos meses.
- W: periodo seco en invierno.

Dentro de los climas AF se puede citar la provincia de La Vega, en la que el clima que influye en la misma es de alta vegetación verde y es una de las provincias más húmedas. En la clasificación AW según esta clasificación y descripción se incluyen las provincias del noreste de

<sup>2</sup> <https://www.diariolibre.com/actualidad/medioambiente/algunos-de-los-huracanes-mas-catastroficos-que-azoraron-el-pais-ocurrieron-entre-agosto-y-septiembre-OI13931492>

<sup>3</sup> <https://www.diariolibre.com/actualidad/dorian-gira-al-norte-y-se-alejara-de-rd-pero-diez-provincias-estan-en-alerta-FL13907376>

<sup>4</sup> -D. Chen and H. W. Chen, "Using the Köppen classification to quantify climate variation and change: An example for 1901–2010," Environmental Development, vol. 6, pp. 69-79, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2013.03.007>.

<sup>5</sup> -R. S. Briggs, R. G. Lucas and Z. T. Taylor, "Climate classification for building energy codes and standards: Part 1-development process," ASHRAE Trans, vol. 109, pp. 109, 2003. Available: <https://search.proquest.com/docview/192522382?accountid=17248>.

la RD, zonas como Samaná, María Trinidad Sánchez entre otras. Dentro de las zonas AM se incluyen provincias como Santiago de los Caballeros y Santo Domingo, en esta última provincia se ubica el Área de Influencia del Proyecto.

### **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 escorrentía disponible es del orden de  $12.61 \text{ l/s}^2$ , por encima de la media mundial, pero por debajo de la media de América Latina, que es del orden de  $21 \text{ l/s}^2 \text{ km}^2$ . La disponibilidad de agua per cápita a nivel nacional es de  $2.378 \text{ m}^3/\text{hab./año}$ , 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 Ozama-Nizao, 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 4,459.08 millones de  $\text{m}^3$  (19% del total nacional). Sin embargo, sólo una parte de este volumen se considera como disponibilidad segura que, según el Plan, es de 1,082.45 millones de  $\text{m}^3$ . Según el MEPyD (2018) el caudal superficial medio de esta región hidrográfica es de  $120.6 \text{ m}^3/\text{s}$ , caracterizándose como la tercera región hidrográfica con mayor caudal del país.

Esta región hidrográfica se subdivide en cuencas de los ríos Nizao, Nigua, Haina, Ozama y Brujuelas. La cuenca Brujuelas forma parte del Área de Influencia del Proyecto y tiene como principales tributarios el río Tosa y los arroyos, Caganche y Tosita. La cuenca del río Brujuelas tiene una superficie total de  $335.01 \text{ km}^2$ . Este río tiene su nacimiento por la comunidad El Copey perteneciente al municipio de Bayaguana provincia Monte Plata con aproximadamente 7.83 km de longitud.

El río Brujuelas es una de las fuentes de agua más singulares que tiene la República Dominicana, pues nace en una llanura, corre a todo lo largo de ella y al final desaparece en la misma llanura, sumergiéndose en la tierra y emergiendo nuevamente en la bahía de Andrés (Boca Chica); de forma tan discreta que casi nadie se da cuenta.

### Sistema Hidrográfico

El Área de Influencia del Proyecto se encuentra ubicada en la cuenca del río Brujuelas y en la cuenca costera Cabo Caucedo, el cual pertenece a la región hidrográfica Ozama-Nizao, hidrográficamente la intercuenca limita por él:

Norte: Con la cuenca río Ozama

Sur: Con la costa del mar Caribe

Este: Con la cuenca río Higuamo y cuenca costera San Pedro

Oeste: Con la cuenca río Ozama

### Principales cursos de agua en la región del Proyecto

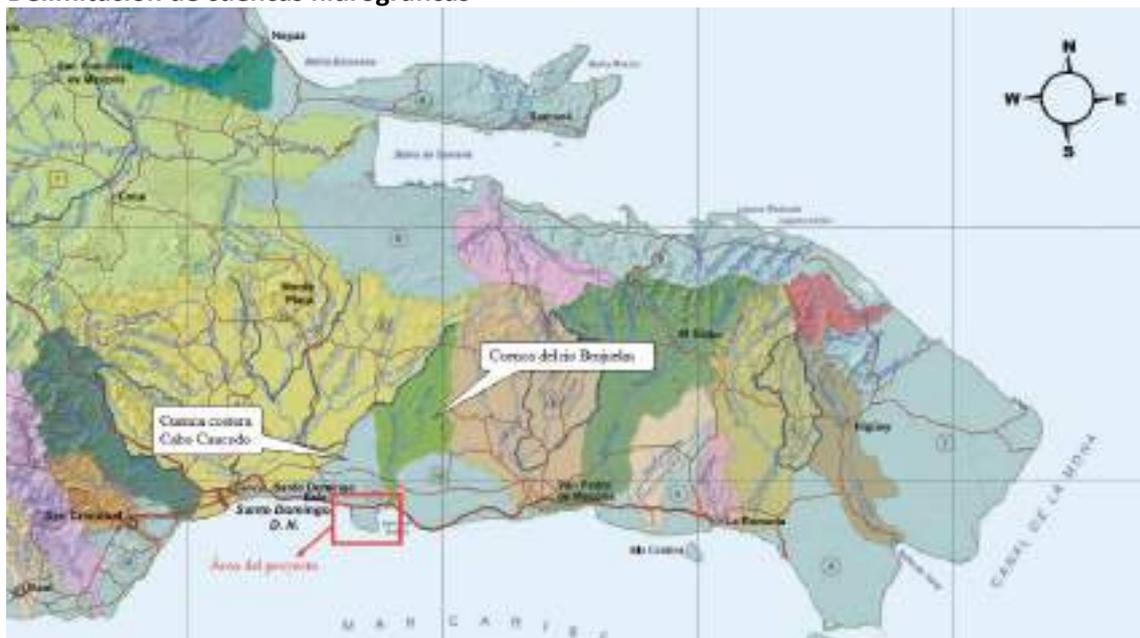
El área de estudio se encuentra sobre una llanura costera del Caribe, de la que sobresale de forma notoria Cabo Caucedo. El sistema de drenaje se resuelve de forma subterránea, sin que existan manifestaciones de escorrentía superficial. No obstante, debido a la climatología de la zona, son posibles los encharcamientos e inundaciones rápidos en zonas localizadas.

El único curso de agua permanente se efectúa solo por medio del río Brujuelas, que aparentemente termina cerca de la carreta Mella (4 kilómetros al norte de nuestro proyecto), pero en realidad su curso continúa de forma subterránea, yendo a parar al mar, en la playa de Boca Chica. Esto debido a que la mayoría de los afloramientos en el área de estudio están constituidos por calizas muy karstificadas pertenecientes a las Fm. Los Haitises y La Isabela

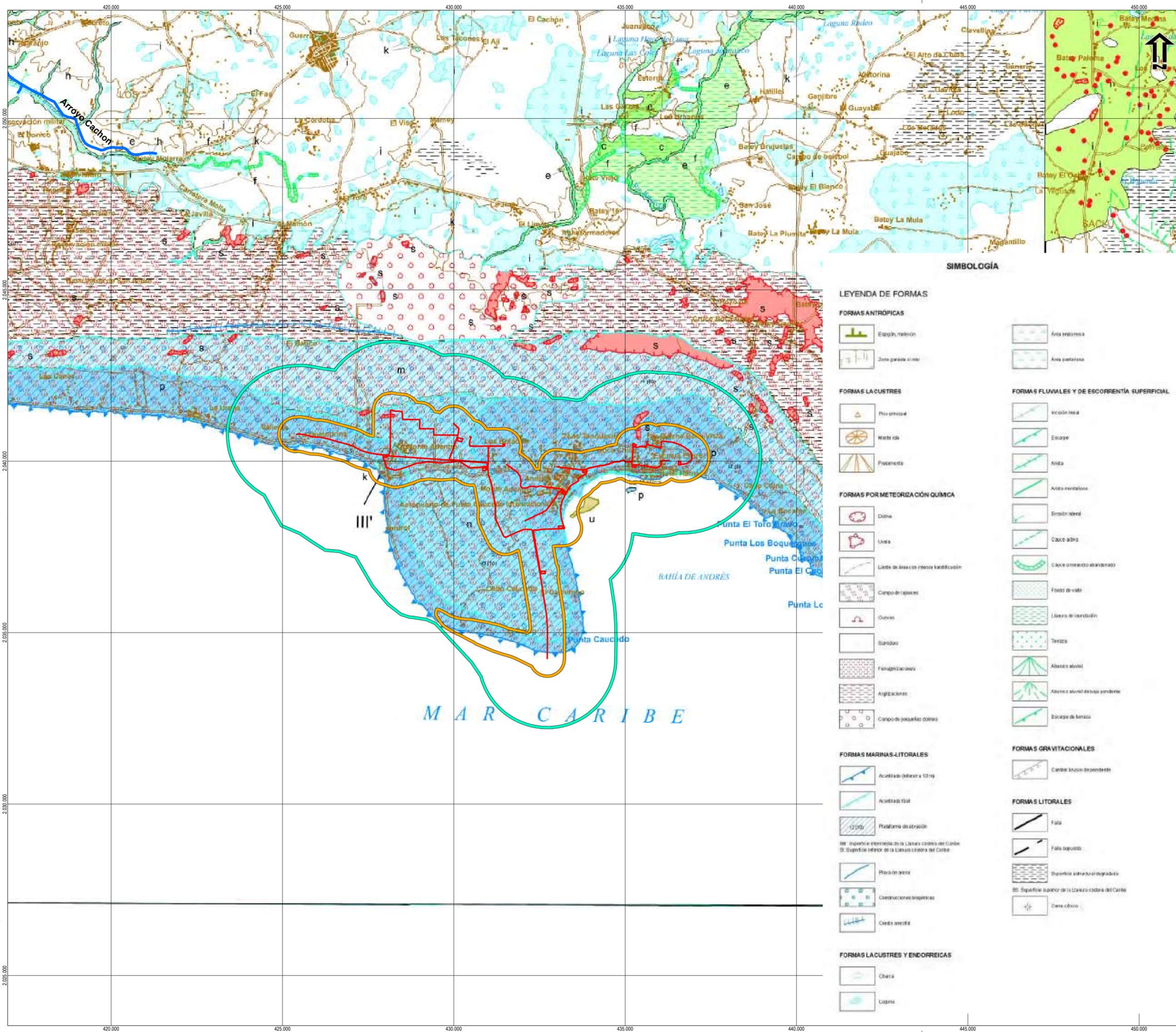
En la **Figura 5.2.1.2.1.a** se muestra la cuenca del río Brujuelas y en la cuenca costera Cabo Caucedo. El **Mapa 5.2.1.2.1.a - Mapa Hidrográfico** se presenta en la secuencia.

#### **Figura 5.2.1.2.1.a**

#### **Delimitación de cuencas hidrográficas**



Fuente: Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana (2012).



**SIMBOLOGÍA**

**LEYENDA DE FORMAS**

**FORMAS ANTROPICAS**

- Espigón, muelle
- Zona grande r/m

**FORMAS LACUSTRES**

- Flecha
- Mante r/m
- Potencote

**FORMAS POR METEORIZACIÓN QUÍMICA**

- Dóme
- Uvas
- Llanos de áreas con intensa karstificación
- Campo de torres
- Cuevas
- Simas
- Fenogéncicos
- Anglicaciones
- Campo de pequeñas domes

**FORMAS MARINAS-LITORALES**

- Acantilado (altura > 10 m)
- Acantilado (1-10 m)
- Plataforma de erosión
- Roca (superficie inferior de la litología carbonácea del Caribe)
- Roca (superficie superior de la litología carbonácea del Caribe)
- Playa de arena
- Construcciones tropicales
- Cerdas artificiales

**FORMAS LACUSTRES Y ENDORREICAS**

- Charca
- Laguna

- Área endorreica
- Área pantanosa

**FORMAS FLUVIALES Y DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL**

- Vuelco lineal
- Escarpe
- Ancha
- Ancha venturosa
- Erosión ideal
- Cauce aluvial
- Cauce o meandro sin desarrollo
- Fondo de valle
- Litario de inundación
- Trazo
- Aluvión aluvial
- Aluvión aluvial debajo pendiente
- Escarpe de terraza

**FORMAS GRÁVITACIONALES**

- Cambio brusco dependiente

**FORMAS LITORALES**

- Faja
- Faja degradada
- Superficie estructural degradada
- Duna cónica

**LEYENDA**

- Río
- Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica
- Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico
- Área de Influencia Directa (AID) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico



Cliente:  
**Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

Mapa 5.2.1.2.1.a  
**Mapa Hidrográfico**

Proyecto:  
**Evaluación Ambiental y Social – EAS del Proyecto de Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica**

Flecha:	Escala:	Mapa:	Revisión:
Junio de 2022	1:75.000	Mapa 5.2.1.2.1.a	Ø

Base: SGN - Servicio Geológico Nacional República Dominicana  
Mapa Geomorfológico de la República Dominicana  
Esc. 1:100.000

Calidad de del Agua en la Playa de Boca Chica

Segundo un Informe de Resultados de la Autoridad Nacional de Asuntos Marinos - ANAMAR de la República Dominicana<sup>6</sup>, se ha llevado a cabo desde el 2017 hasta el 2021, un monitoreo de las características Físicas, Químicas y Microbiológicas de los Ecosistemas Tipo Playa de la República Dominicana, incluyendo la playa de Boca Chica.

Para la playa de Boca Chica, se muestrearon 12 puntos, cuyos resultados de línea base resultantes de la primera recolección se muestran en la siguiente **Tabla 5.2.1.2.1.a**.

**Tabla 5.2.1.2.1.a**  
**Resultados del primer análisis de la calidad del agua en la playa de Boca Chica, como parte del monitoreo de ANAMAR. 2017**

MUESTRA	LUGAR	T (°C)	Salinidad	LAT	LONG	Oxígeno Disuelto (%)	PH	OPP
1	Boca Chica	30.32	30.18	18.44637	69.62405	23.00	7.50	143.30
2	Boca Chica	29.8	32.10	18.44733	69.62247	23.70	7.59	120.50
3	Boca Chica	28.44	2.36	18.44770	69.62154	23.90	7.44	84.50
4	Boca Chica	30.25	33.41	18.44790	69.61872	23.10	7.65	43.90
5	Boca Chica	30.10	34.92	18.44782	69.61607	25.20	7.53	40.10
6	Boca Chica	30.00	35.50	18.44688	69.61343	24.80	7.51	34.40
7	Boca Chica	29.90	25.29	18.44634	69.61077	23.40	7.48	45.30
8	Boca Chica	30.85	35.27	18.44668	69.60902	34.10	7.54	54.40
9	Boca Chica	31.34	35.20	18.44728	69.60587	33.80	7.72	53.20
10	Boca Chica	30.65	35.50	18.44779	69.60325	27.20	7.63	90.00
11	Boca Chica	29.77	23.74	18.44752	69.62139	22.60	7.34	110.60
12	Boca Chica	28.00	15.00	18.44742	69.62231	23.90	7.46	93.00

Fuente: Informe de Resultados Calidad de Agua. ANAMAR, 2021.

En la fase preliminar de 2017, se concluyó a partir de los resultados que:

- La temperatura observada no presenta variaciones representativas que den indicios de Anomalías;
- La conductividad (iones disueltos) no presenta variaciones significativas;
- En los valores de temperatura no se observan variaciones importantes;
- En la playa de Boca Chica se pueden observar variaciones de temperatura influidas por las corrientes (factor más influyente en la variación);
- Se observa zona de salinidad muy baja en la playa de Boca Chica (prácticamente diluido);
- En cuanto al oxígeno disuelto observado en la playa de Boca Chica, los indicios son de que no existen factores contaminantes de importancia dado que este parámetro es fundamental para la vida de los peces, plantas, algas y otros organismos; por eso, desde siempre, se ha considerado como un indicador de la capacidad de un acuífero para mantener la vida, y además indica que los niveles de contaminación son mínimos (contaminantes biológicos).

<sup>6</sup> <https://anamar.gob.do/transparencia/index.php/publicaciones-t/category/711-boca-chica?download=1694:informe-de-resultados-2017-2021-v-2-1>.

- ORP indica que algún químico puede estar dando lugar a una reacción química de reducción, pero no existe correspondencia con el oxígeno disuelto, por lo cual podría deberse a algún factor biológico.

Los resultados de 2018 que se presentan en la siguiente **Tabla 5.2.1.2.1.b** muestran valores anómalos que, según el Informe, se corresponden con presencia coliformes fecales y e. coli en las muestras por encima de los valores normales permitidos por la norma de medio ambiente.

**Tabla 5.2.1.2.1.b**  
**Resultados del primer análisis de la calidad del agua en la playa de Boca Chica, como parte del monitoreo de ANAMAR. 2018**

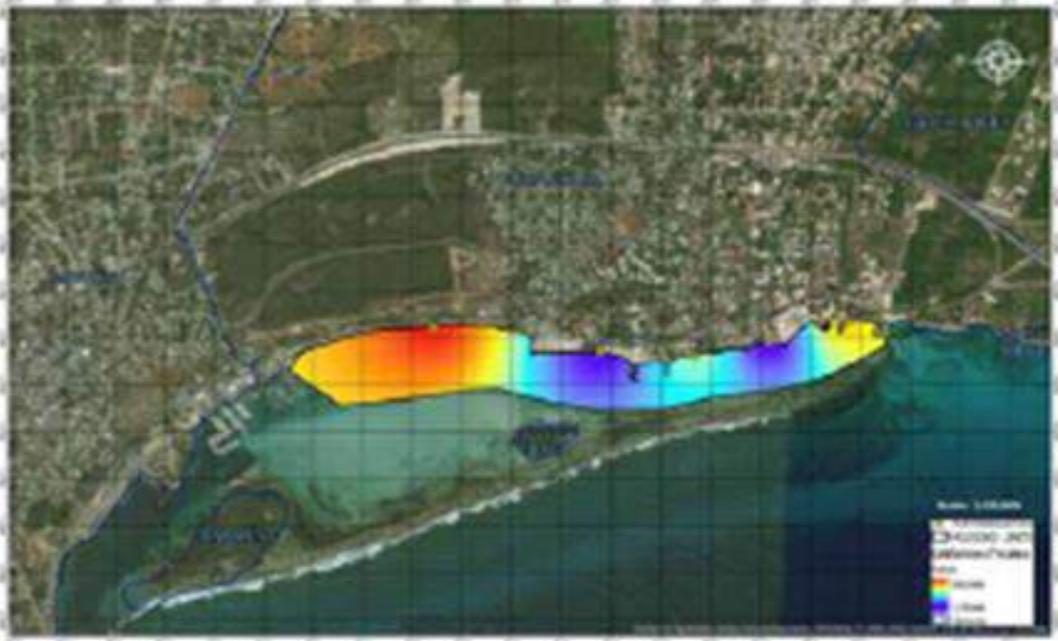
Parámetro	Unidad	Resultado	Norma N. 1	Norma N. 2	Norma N. 3	Norma N. 4	Norma N. 5	Norma N. 6
Fecha		10:47 AM	11:00 AM	11:15 AM	11:30 AM			
Coliformes Totales	MPN/100ml	17,000	10,000	20,000	30,000	1,000	5M-432	
Coliformes Fecales	MPN/100ml	10,000	10,000	10,000	11,000	1,000	5M-821-E	
E. Coli		7,100	10,000	10,000	4,000	-	5M-021-F	
Enterococos Fecales	MPN/100ml	2,100	4,000	5,200	2,000	-	5M-000	
pH		8.19	8.21	8.18	7.84	7.00-8.50	5M-432-H-B	
Color		9	10	20	30	-	5M-0120-C	
Turbidez		4.1	4.1	4.1	5	-	5M-0130-B	
Fluorescencia	mg/l	0.13	0.11	0.11	0.8	0.4	5M-432-F	
Demanda Biológica De Oxígeno	mg/l	1.80	1.5	1.00	4.32	-	5M-030-D	
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	0.27	3	5M-450-A-B	
Nitrógeno de Nitrito + Nitrógeno de nitrato	mg/l	0.017	0.014	0.014	0.041	10	5M-450-F-B-D	
Asbestos y Cargas	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	2	5M-500-G	
Sólidos Totales	mg/l	<1	<1	<1	0.5	<1	5M-200-B	

Los puntos observados con valores por encima de la norma, se corresponden a la zona de Boca Chica, en donde se vierten las aguas del río Brujuelas.

Fuente: Informe de Resultados Calidad de Agua. ANAMAR, 2021.

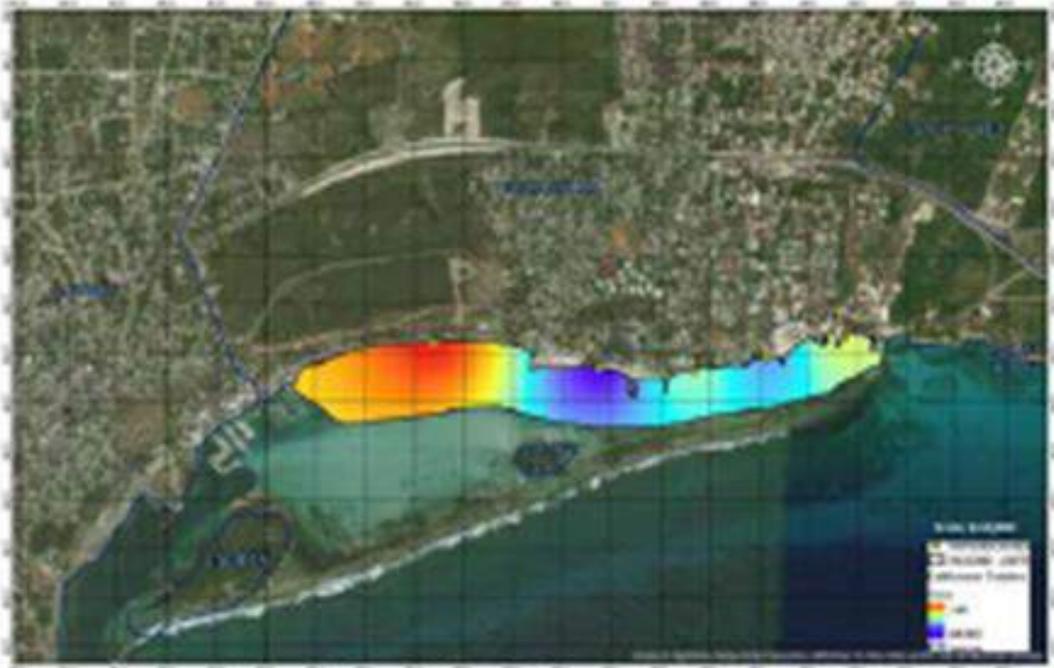
El Informe de ANAMAR también presenta las siguientes **Figuras 5.2.1.2.1.b** y **5.2.1.2.1.c**, que muestran los puntos no conformes para coliformes fecales y totales según los resultados de 2018. El **NARANJA** representa a las zonas con valores altos, es decir, presencia de microorganismos en mayor concentración respecto a los colores claros. El **ROJO** está reservado para señalar el punto de mayor concentración. Los colores más claros que el **AZUL** representan valores normales o sin presencia de microorganismos contaminantes.

**Figura 5.2.1.2.1.b**  
**Distribución Espacial Coliformes Fecales Boca Chica**



Fuente: Informe de Resultados Calidad de Agua. ANAMAR, 2021.

**Figura 5.2.1.2.1.c**  
**Distribución Espacial Coliformes Totales Boca Chica**



Fuente: Informe de Resultados Calidad de Agua. ANAMAR, 2021.

El Informe también presenta la **Figura 5.2.1.2.1.d** a continuación, con los puntos (en amarillo) de muestreo en la Playa de Boca Chica en 2021.

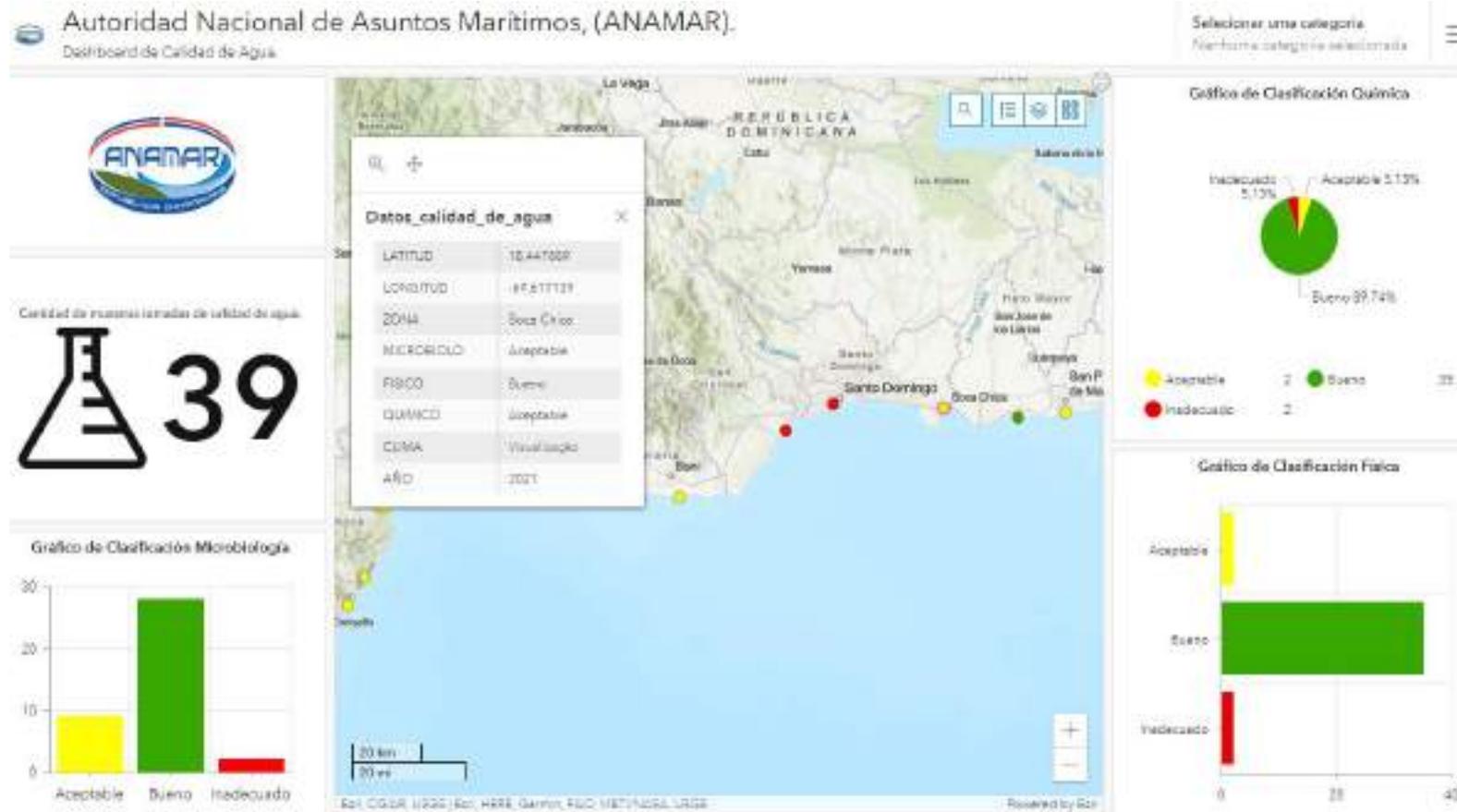
**Figura 5.2.1.2.1.d**  
**Puntos de Muestreo en la Playa de Boca Chica 2021**



Fuente: Informe de Resultados Calidad de Agua. ANAMAR, 2021.

En el Informe se presenta un enlace que permite acceder directamente a la base de datos de ArcGIS para comprobar interactivamente los resultados del monitoreo. La consulta del 10/06/2022 dio como resultado la pantalla que se reproduce en la siguiente **Figura 5.2.1.2.1.e**. Como se puede ver, el punto de Boca Chica está en un color amarillo que representa la condición Aceptable para la calidad del agua en 2021, como se muestra en la Tabla sobre el mapa.

Figura 5.2.1.2.1.e  
Resultados de calidad del agua en la Playa de Boca Chica – 2021



Fuente <https://www.arcgis.com/apps/dashboards/de42e593266c43e383965416aaffab6f>.

#### 5.2.1.2.2

##### Recursos Hídricos Subterráneos

La conceptualización de la hidrogeología del área de influencia del Proyecto “Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica”, se ha realizado a partir del reconocimiento hidrogeológico en campo (abril de 2022), complementándose con el Mapa Geológico de la República Dominicana, en diferentes escalas, con el estudio Hidrogeológico Nacional de la República Dominicana Fase II (INDRHI-EPTISA, 2004), con la Memoria Geológica de Boca Chica (6271-II) y con el Plan Hidrológico Nacional elaborado por el INDRHI.

La República Dominicana depende en gran medida de la explotación de las aguas subterráneas 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%. Sin embargo, los principales sistemas acuíferos, sobre todo a lo largo de la costa, están sobreexplotados por el crecimiento habitacional, por la agricultura, por el turismo y por la industria en general, sobreexplotación que ha producido un acelerado abatimiento de los niveles freáticos y un extraordinario avance de la intrusión salina en las zonas costeras, principalmente en las zonas turísticas. Además, la falta del sistema de alcantarillado ha llevado a la población a disponer las aguas residuales domésticas en pozas sépticas o pozos filtrantes, provocando la filtración de estas en las aguas subterráneas.

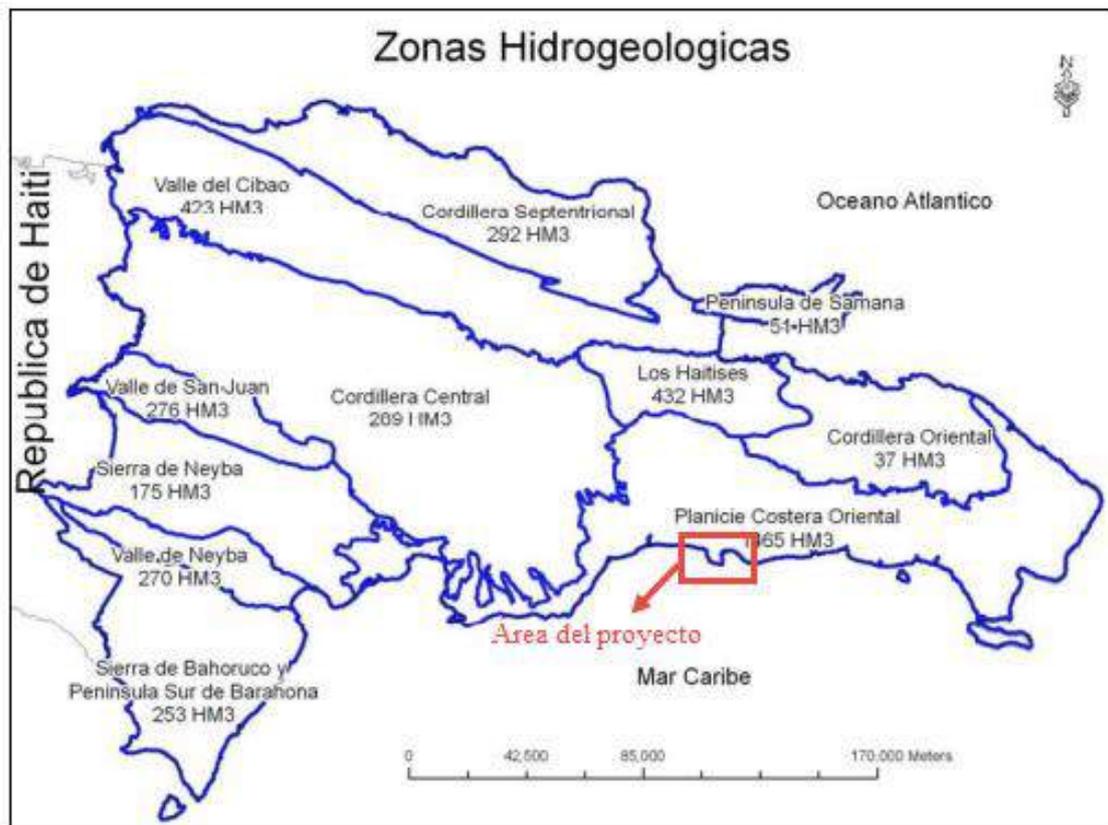
##### Marco hidrogeológico regional

Desde 1982, el INDRHI ha dividido al país en 14 zonas hidrogeológicas. Algunas de estas zonas constituyen unidades morfoestructónicas evidentes, en tanto que las otras son zonas geomorfológicas definidas. En ambos casos, la definición de las regiones tiene un significado hidrogeológico claro, donde las sierras representan las principales regiones de recarga, en tanto que los valles, tectónicos y geomorfológicos, constituyen las vías de drenaje, (PLANIACAS).

El Proyecto está localizado en la Zona Hidrogeológica de Planicie Costera Oriental (**Figura 5.2.1.2.2.a**). Esta planicie desde el punto de vista geológico se caracteriza por la presencia de vastos depósitos carbonáticos arrecifales, limitados hacia arriba por los relieves, de naturaleza predominantemente magmática, de la Cordillera Central y de la Cordillera Oriental. Depósitos cuaternarios de origen terrígeno están presentes sea en forma de cojines aluviales de los principales ríos del sector occidental, que como depósitos lacustres y fluvio-lacustres, estos últimos particularmente extensos en el sector de Monte Plata y de Higüey.

La Planicie Costera Oriental es el principal acuífero existente en la República Dominicana, tiene 10 por 40 km de ancho y 200 km de largo, es un entorno costero frágil donde el sistema de aguas subterráneas es extremadamente vulnerable a la intrusión de agua de mar debido a la extracción excesiva y a la contaminación de las aguas subterráneas por las aguas residuales, la industria y el turismo.

**Figura 5.2.1.2.2.a**  
**Zonas Hidrogeológicas de la República Dominicana**



Fuente: Rodríguez, H. y Febrillet, J.F. (2006). Potencial hidrogeológico de la Rep. Dom. Boletín Geológico y Minero, Volumen 117.

### Caracterización Hidrogeológica

En el **Cuadro 5.2.1.2.2.a** se resumen las unidades o agrupaciones hidrogeológicas consideradas para el Proyecto de acuerdo con en la Hoja y Memoria Geológica de Boca Chica (6271-II), señalándose para cada unidad o agrupación hidrogeológica su litología predominante, el grado de permeabilidad y, en su caso, las características de los acuíferos que albergan, además de algunas observaciones puntuales.

Las unidades y agrupaciones consideradas se ajustan a las siguientes tipologías:

- Formaciones porosas, que constituyen acuíferos de permeabilidad muy alta y productividad alta. Son los conjuntos calcáreos plio-pleistocenos (Fms. Los Haitises y La Isabela), afectados por una intensa karstificación.
- Formaciones porosas, que constituyen acuíferos de permeabilidad alta, pero de productividad limitada debido a sus dimensiones. Corresponden a los depósitos de playa.
- Formaciones de baja permeabilidad y sin acuíferos significativos. Se trata de los depósitos margosos pliocenos de la Fm Yanigua y los sedimentos cuaternarios de fondos kársticos y lagunas.

**Cuadro 5.2.1.2.2.a**

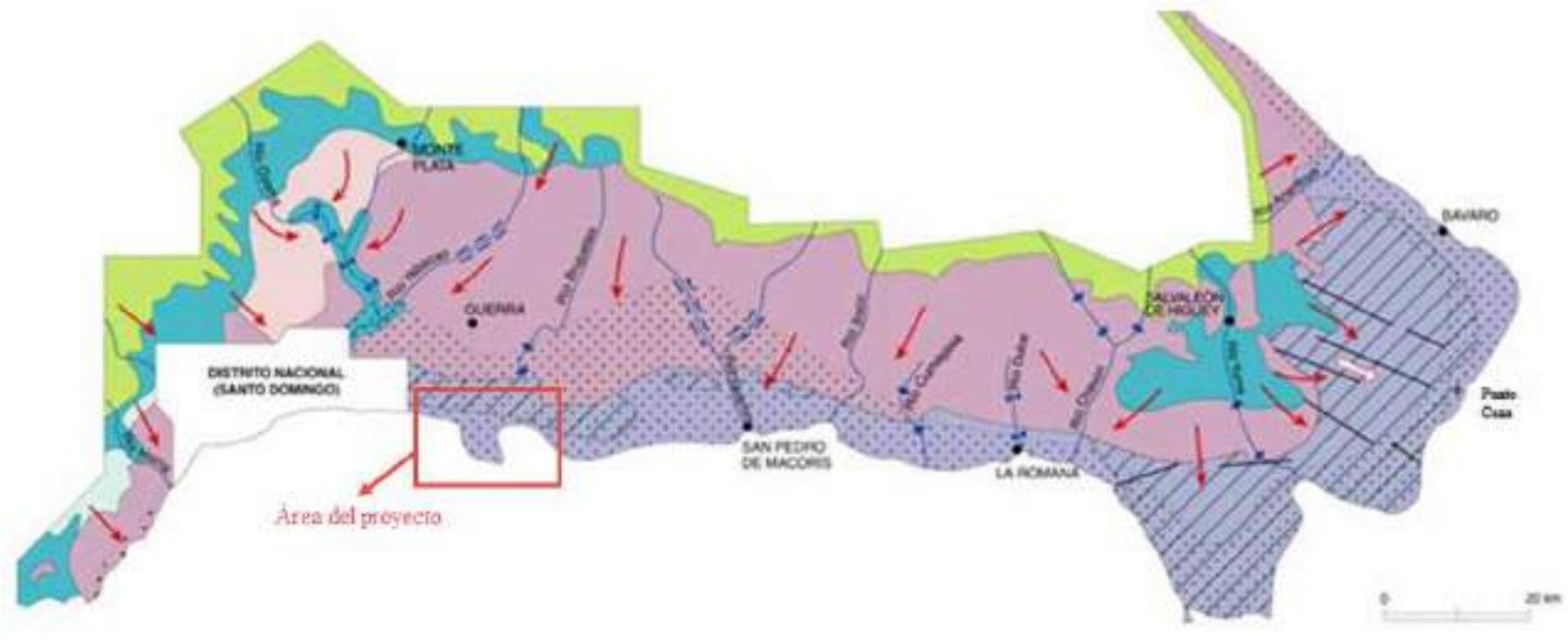
**Cuadro-resumen de las unidades o agrupaciones hidrogeológicas en la Hoja de Boca Chica**

EDAD	Unidad o Agrupación Hidrogeológica	Litologías	Grado/tipo de Permeabilidad	Tipos de Acuíferos y Observaciones
CUATERNARIO	Playas	Arenas	Alta por porosidad intergranular	Acuíferos libres de productividad limitada
	Depósitos kársticos y lagunares	Lutitas	Baja	Sin acuíferos significativos
	Fm La Isabela	Calizas arrecifales	Muy alta por porosidad intergranular y karstificación	Acuífero libre extenso de elevada productividad, que descarga al mar
PLIOCENO- PLEISTOCENO INFERIOR	Fm Los Haitises	Calizas arrecifales	Muy alta por porosidad intergranular y karstificación	Acuífero libre extenso de elevada productividad que pueden alimentar a algunos acuíferos cuaternarios
	Fm Yanigua	Margas con intercalaciones de calizas	Baja	Sin acuíferos significativos

Las Formaciones Los Haitises y La Isabela constituyen la mayor parte de los afloramientos en el área del Proyecto (zona de color azul en la **Figura 5.2.1.2.2.b** y a la vez son los acuíferos principales debido a la caliza arrecifal permite que el agua se traslade con rapidez entre los sistemas de aguas superficiales y subterráneos, por lo que prácticamente la totalidad de las precipitaciones se traduce en escorrentía subterránea, con aportes al mar Caribe y voluminosos aprovechamientos para actividades humanas urbanas e industriales, al tratarse de una zona muy poblada y de importante desarrollo turístico en la actualidad.

El rápido movimiento de la escorrentía superficial al sistema acuífero crea un alto potencial para que los contaminantes superficiales contaminen grandes volúmenes de agua subterránea en un corto período de tiempo.

Figura 5.2.1.2.2.b  
Detalle del área del Proyecto en el Mapa Hidrogeológico de la Planicie Costera Oriental



Fuente: Acuater (2000).

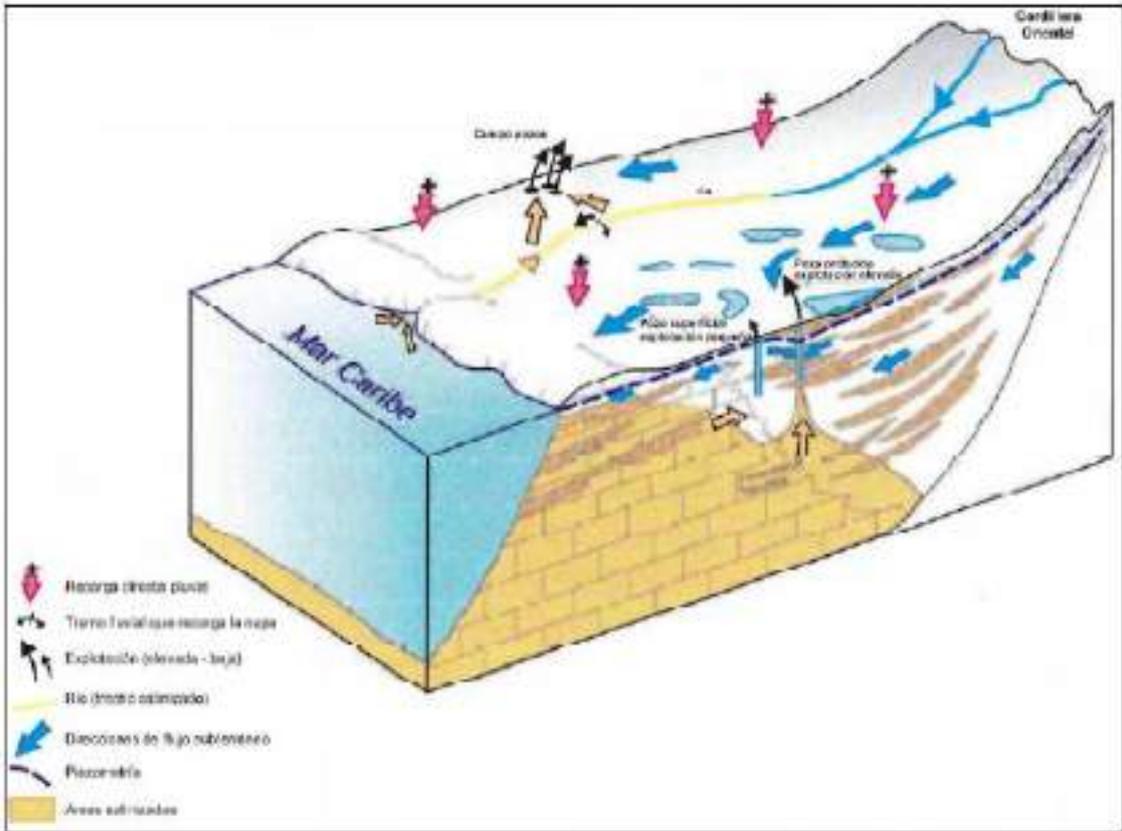
Recarga, Descarga y Nivel Freático de Aguas Subterráneas

La fuente principal de las aguas subterráneas es la recarga pluvial directa que se da en la zona norte del Proyecto, principalmente en las calizas arrecifales cavernosas que integran la extensa Planicie Costera, la contribución por recarga lateral e infiltración de escorrentía superficial en los cauces es, en términos relativos, bastante reducida. Para la Planicie Costera Oriental, la recarga neta es del orden de los 1,100 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>) de agua anualmente.

El comportamiento piezométrico está caracterizado en general por una dirección de flujo permanente de N a S, desde los afloramientos de la Cordillera Central hacia el Mar Caribe. Los datos piezométricos, con isopiezas decrecientes hacia el litoral, confirman el drenaje hacia el mar Caribe (Figura 5.2.1.2.2.c), encontrándose el nivel piezométrico a una cota inferior a +1 metros sobre el nivel del mar (ACUATER, 2000).

En la zona de Boca Chica y La Caleta, los niveles estáticos están muy próximos al nivel medio del mar, lo que explica las importantes y extensas cuñas de intrusión salina existentes en toda la zona, donde el gradiente hidráulico en muchos tramos es inferior al 0.1%.

**Figura 5.2.1.2.2.c**  
**Esquema hidrogeológico de la Llanura Costera del Caribe**



Fuente: Acuater (2000).

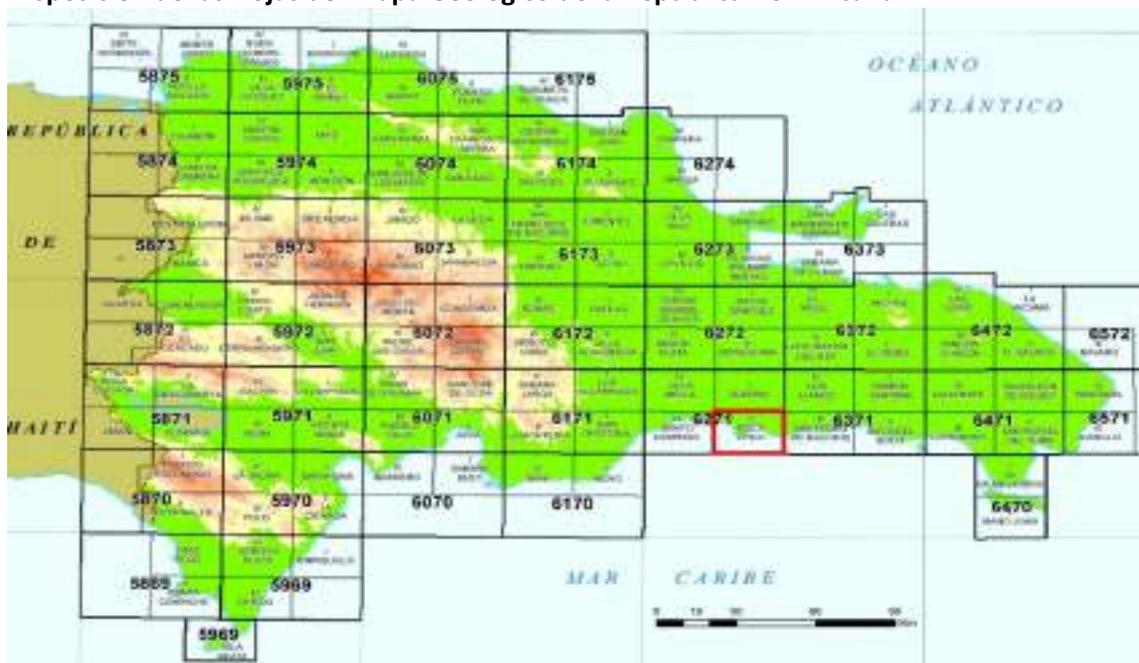
### Intrusión salina por sobreexplotación del acuífero

Lo más preocupante en el acuífero de la Planicie Costera Oriental es la sobreexplotación de las aguas subterráneas costeras. Las aguas subterráneas muestran una vulnerabilidad alta a muy alta (ACUATER, 2000), apreciándose una notable intrusión marina (RODRÍGUEZ Y FEBRILLET, 2006) por efecto de las intensas explotaciones subterráneas. Al noreste de Boca Chica la intrusión salina según se puede apreciar en la **Figura 5.2.1.2.b** donde las zonas punteadas muestran la extensión de la actual intrusión de agua de mar, ha avanzado 15 km tierra adentro, inutilizando las aguas subterráneas de esa extensa franja costera. Hoy en día, por el crecimiento poblacional, por la agricultura, por el turismo y por la industria, se extrae más agua subterránea que la recarga neta recibida por el acuífero, lo cual constituye la causa de la intrusión salina que impone una limitante para el abastecimiento de agua subterránea a los futuros proyectos turísticos de la zona.

#### 5.2.1.3 Geología

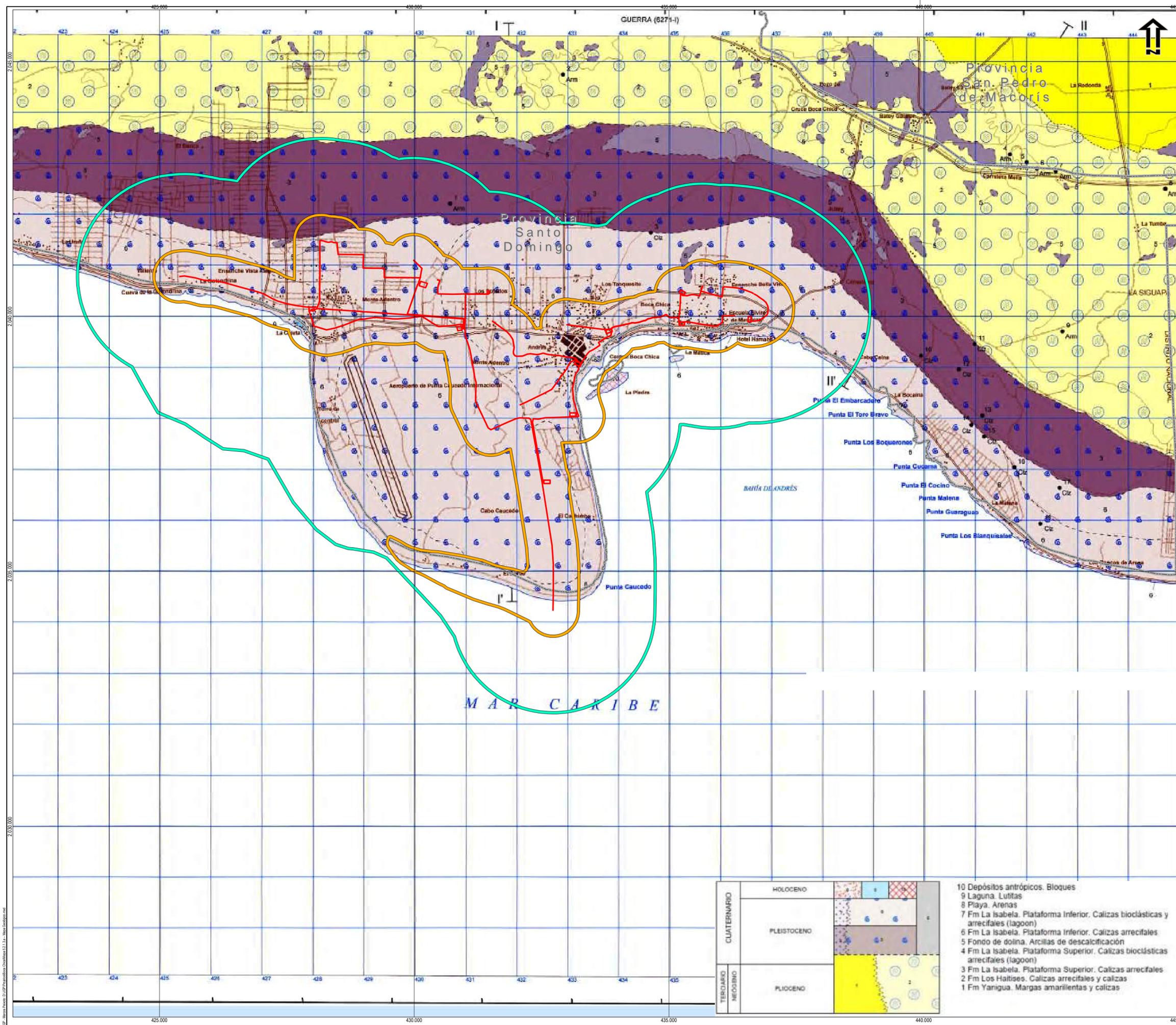
Para los datos de geología se utilizó la hoja y memorias geológicas del Mapa Geológico de la República Dominicana a escala 1:50.000, Boca Chica (6271-II), integrantes del Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, financiado, en consideración de donación, por la Unión Europea a través del programa SYSMIN/EPTISA (2004) de desarrollo geológico-minero.

**Figura 5.2.1.3.a**  
**Disposición de las Hojas del Mapa Geológico de la República Dominicana**



Fuente: Memoria Hoja de Boca Chica (6271-II).

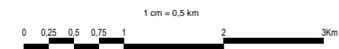
El mapa geológico con el Proyecto inserido es presentado en **Mapa 5.2.1.3.a – Mapa Geológico**.



**LEYENDA**

- Provincia
- Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica
- Área de Influencia Indirecta (AII) - Terreste para los Medios Físico y Biótico
- Área de Influencia Directa (AID) - Terreste para los Medios Físico y Biótico

Escala 1:50.000



Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19N  
Proyección: Transverse Mercator  
Datum: WGS 1984

Cliente:

**Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

Mapa 5.2.1.3.a:

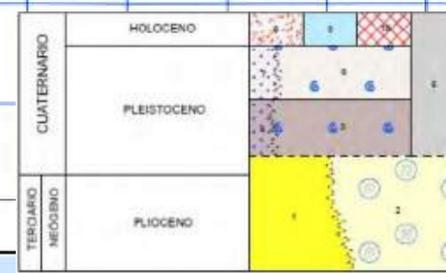
**Mapa Geológico**

Proyecto:

**Evaluación Ambiental y Social – EAS del Proyecto de Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica**

Fecha:	Escala:	Mapa:	Revisión:
Junio de 2022	1:50.000	Mapa 5.2.1.3.a	Ø

Base: SGN - Servicio Geológico Nacional República Dominicana  
Mapa Geológico de la República Dominicana - Esc. 1:250.000



- 10 Depósitos antrópicos. Bloques
- 9 Laguna. Lutitas
- 8 Playa. Arenas
- 7 Fm La Isabela. Plataforma Inferior. Calizas bioclásticas y arrecifales (lagoon)
- 6 Fm La Isabela. Plataforma Inferior. Calizas arrecifales
- 5 Fondo de dolina. Arcillas de descalcificación
- 4 Fm La Isabela. Plataforma Superior. Calizas bioclásticas arrecifales (lagoon)
- 3 Fm La Isabela. Plataforma Superior. Calizas arrecifales
- 2 Fm Los Haitises. Calizas arrecifales y calizas
- 1 Fm Yanigua. Margas amarillentas y calizas

## 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 vulcanosedimentarios, y por otro la abundancia de rocas ígneas intrusivas en las series volcánicas y vulcanosedimentarias. 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 potente serie 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 vulcanosedimentarios, 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 vulcanosedimentarios, 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 vulcanosedimentarios, de edad Jurásico Superior-Cretáceo Inferior, que presentan una deformación polifásica y son denominados Complejo Duarte. Sobre este "zócalo" se depositó una potente serie vulcanosedimentaria a la que siguen depósitos de talud y calizas pelágicas, todavía durante el Cretáceo Superior, y finalmente calizas de plataforma de edad Eoceno.



Gran Arco del Caribe (MANN *et al.*, 1991a) 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 (PINDELL & BARRET, 1990; PINDELL *et al.*, 1994).

En este contexto, el proyecto se sitúa en el dominio morfoestructural de La Española, llanura costera del Caribe. Una inmensa y monótona llanura que forma el sector sureste de la República Dominicana, conectando los relieves de la Sierra de Yamasá y la Cordillera Oriental con el Mar Caribe, a través de una suave pendiente hacia el sur.

### **Estratigrafía**

Como se mencionó anteriormente, en el área de estudio se encuentran las Formaciones La Isabela Plataforma Superior (3) y Plataforma Inferior (6), la Formación Los Haitises (2), Fondo de Dolina (5) y Depósitos Antrópicos (10).

#### Fm. Los Haitises (2). Calizas arrecifales y calizas. Plioceno-Plesistoceno inferior N2-Q1

La Formación Los Haitises (2) se encuentra en el límite norte del área de influencia, estando compuesta por calizas arrecifales y calizas. Esta unidad es la responsable de los terrenos más altos de la sábana de Boca Chica (6271), disponiéndose como un umbral que separa las zonas topográficamente deprimidas situadas al norte, de la vertiente del Caribe.

Su composición está marcada por la aparición de calizas de color gris a blanquecino, con alto contenido fosilífero, visible incluso a simple vista. Las calizas se agrupan generalmente en bancos de espesor métrico a decamétrico, aunque su estratificación no es fácilmente observable, lo que acentúa su aspecto masivo y uniforme, intensificado por la notable karstificación que afecta a la unidad a diferentes escalas. Su base no es visible, mientras que, su parte superior se encuentra cerca de la superficie, de la que se deducen espesores mínimos de 45 m.

Al norte está limitada por la Fm. Yanigua en una transición lateral, marcada por la aparición de margas y el drenaje superficial. La Fm. Los Haitises no presenta drenaje superficial debido a la eficacia de los procesos kársticos.

En cuanto a su petrografía, se determinan como calizas fosilíferas (biomicritas), con grado variable de recristalización, y porosidad primaria y secundaria. Predominan los boundstones coralinos, y también se encuentran packstones bioclásticos y wackestones.

Además de los corales, principal componente de la unidad, también se encuentran fósiles de Algas rojas, Miliólidos, Nummulítidos, Bivalvos, Gasterópodos, Briozoos, Ostrácodos y espinulas de Equinodermos.

Fm La Isabela. Plataforma Superior (3) Calizas arrecifales. Plataforma Inferior (6) Calizas arrecifales. Pleistoceno Medio-Superior Q2-3

La Fm. La Isabela está formada por dos unidades litológicas distintas, la Plataforma Superior (3) y la Plataforma Inferior (6). Las dos unidades constituyen plataformas o escalones entre la caliza de la Fm. y la línea de costa. Las dos plataformas principales presentan una gran continuidad, y son responsables de la formación de grandes mesetas.

En el área de estudio, la Plataforma Inferior (6) es la unidad predominante, mientras que la Plataforma Superior (3) se presenta sólo en la parte norte del sitio, estando constituida principalmente por caliche detrítico y arrecifes.

La diferencia básica entre los dos niveles radica en su disposición morfológica. El nivel más antiguo (unidad 3) presenta un mayor grado de karstificación y se dispone en alturas de +30 m en el sector occidental, disminuyendo ligeramente hacia el este hasta los +20 m en el este; su límite sur está marcado por un escarpe correspondiente a un paleopaleón, que puede alcanzar una altura de 10 m. Por otro lado, el nivel inferior (unidad 6) sólo supera los +20 m en el extremo occidental, estando limitado al sur por el acantilado actual, que tiene una diferencia de altura máxima de 5-6 m (SGN, 2010).

En general, están constituidas por la superposición y acumulación de esqueletos de colonias de coral, en posición de vida o más o menos volcadas y con distintos grados de fragmentación, que presentan en muchos casos costras de diverso grosor de algas rojas coralinales. Entre las colonias se observa un sedimento interno de calcirrudita-calcarenita bioclástica, compuesta por fragmentos de coral, algas, moluscos, equinodermos y briozoos en una matriz micrítica. El sedimento interno no siempre rellena completamente los espacios entre los corales, lo que unido a los huecos producidos por la disolución de los esqueletos de coral, le confiere una elevada macroporosidad (SGN, 2010).

En cuanto a su petrografía, las masas no coralinas aparecen como calizas fosilíferas (biomicritas y bioesparitas) con grado de recristalización variable y porosidad tanto primaria como secundaria. Presentan diversas texturas, pero siempre con carácter bioclástico, mostrando proporciones variables de aloquímicos, matriz, y cemento, correspondiendo los componentes aloquímicos en su totalidad a fósiles.

Fondo de dolina o uvala (5). Arcillas de descalcificación. Pleistoceno-Holoceno Q1-4

La ocurrencia de esta unidad está relacionada con las depresiones kársticas desarrolladas en las calizas de las Formaciones Los Haitises y La Isabela. Presentan tamaño y forma variada, siendo predominantemente dolinas elípticas, que también pueden ser de forma ovalada, cuando ocurre la unión de dos o más dolinas.

En el área de estudio aparecen de forma dispersa al norte, cerca de los contactos entre las formaciones Los Haitises y La Isabela.

Depósitos antrópicos (10). Bloques. Holoceno Q4

Esta unidad se da de forma puntual y aislada en la zona de influencia, en la isla de La Pedra o Los Pinos, un islote artificial situado frente a Boca Chica. El islote se construyó con material de dragado procedente de las obras de ampliación y remodelación del muelle y del canal de entrada del Puerto de Andrés.

Su composición está marcada por la presencia de bloques de coral pertenecientes a la Fm. La Isabela, corales de color gris oscuro de unos 10 m de espesor.

La **Figura 5.2.1.3.c** muestra el mapa geológico de la zona de estudio.

**Figura 5.2.1.3.c**  
**Región del Proyecto en parte de la hoja Boca Chica (6271-II)**



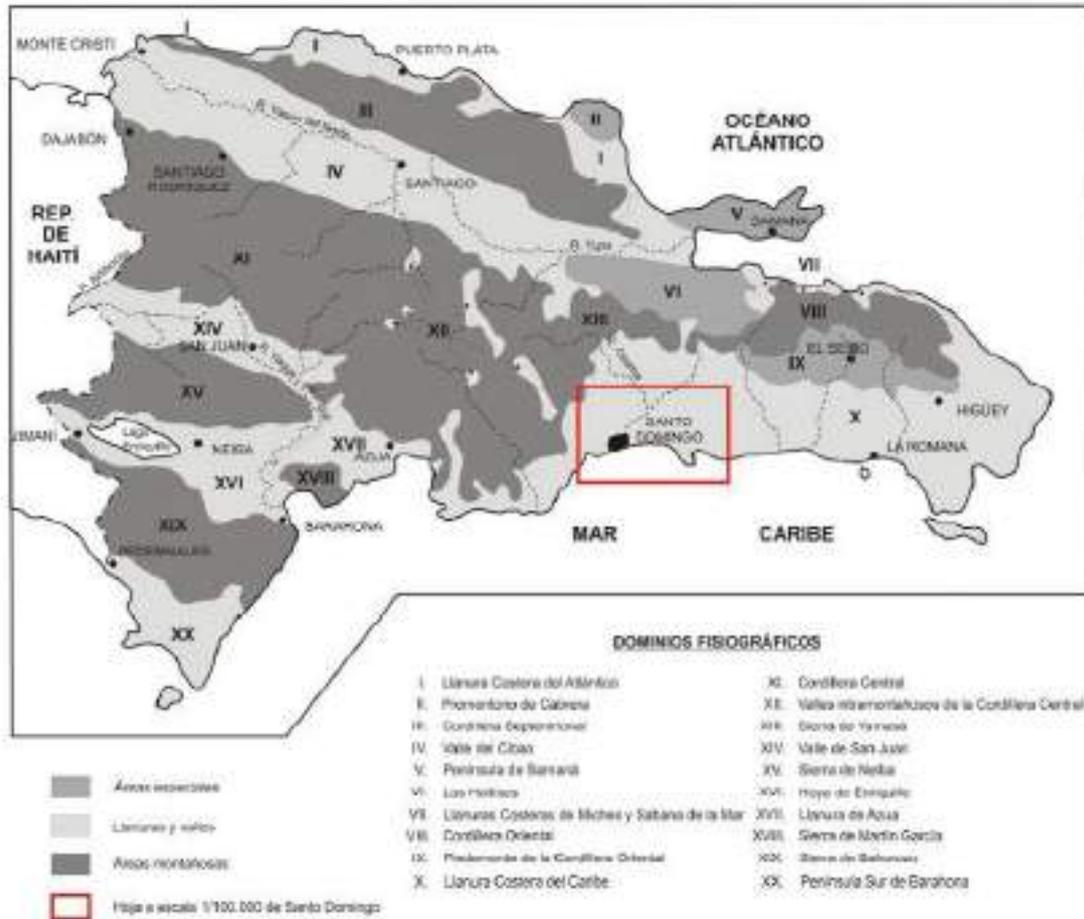
Fuente: Memoria Hoja de Boca Chica (6271-II).

**5.2.1.4**  
**Geomorfología**

Según el Mapa Geomorfológico de la República Dominicana a escala 1:100.000 (SGE, 2010), el país está dividido en 20 Regiones Geomórficas y que todavía tienen 8 sub-regiones, como se muestra a continuación.

El proyecto está ubicado solamente en las Llanuras Costeras del Caribe. La más notable de las llanuras costeras de la República Dominicana, que alberga importantes núcleos de población como Santo Domingo, La Romana y San Pedro de Macorís. Es una extensa llanura, con un drenaje débil y esporádico, gracias a los procesos de karstificación que provocan numerosas infiltraciones.

**Figura 5.2.1.4.a**  
**Dominios fisiográficos de la República Dominicana y situación del área del Proyecto**



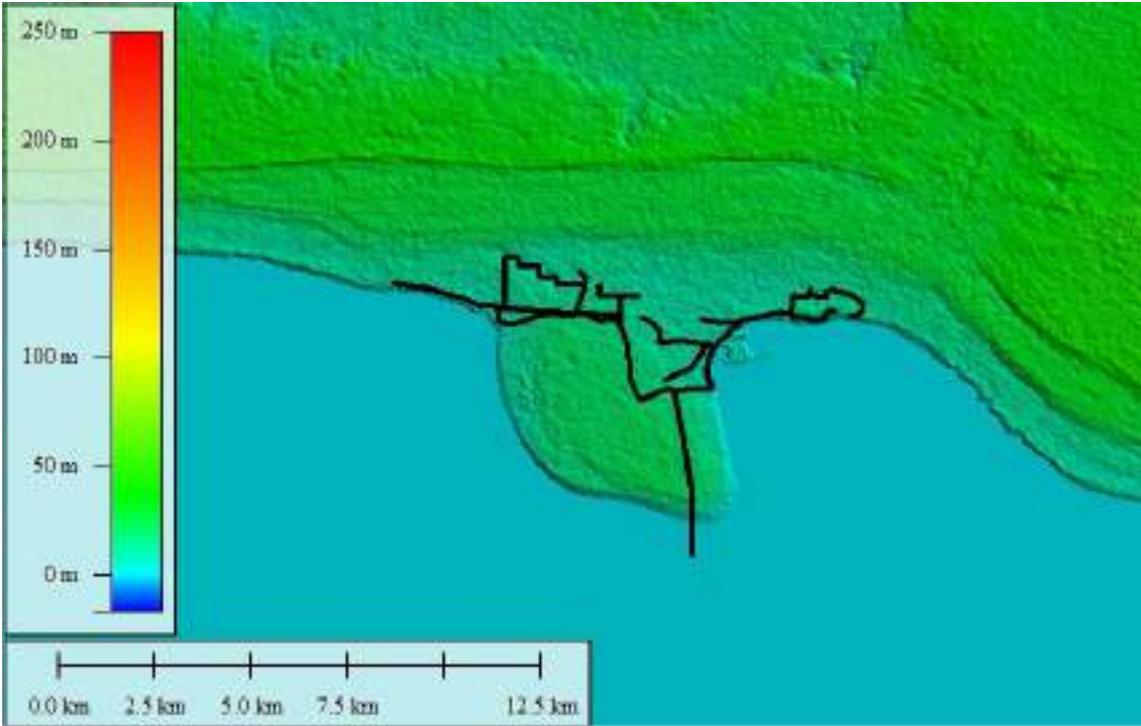
Fuente: Mapa Geomorfológico Y de Procesos Activos Susceptibles de Constituir Riesgo Geológico De La República Dominicana 1:100.000 (SGN, 2010).

**Estudio morfoestructural**

El relieve de los materiales sedimentarios de la llanura costera del Caribe está condicionado por la morfología de la plataforma carbonatada del Plio-Pleistoceno que ocupó la región durante este periodo y por el relieve de los depósitos arrecifales del Pleistoceno provocado por el retroceso del mar.

En la **Figura 5.2.1.4.b** siguiente se presenta el modelo digital del terreno de la región del proyecto.

**Figura 5.2.1.4.b**  
**Modelo de elevación del terreno (SRTM) en la región del Proyecto**



Legenda: en negro diseño del proyecto.

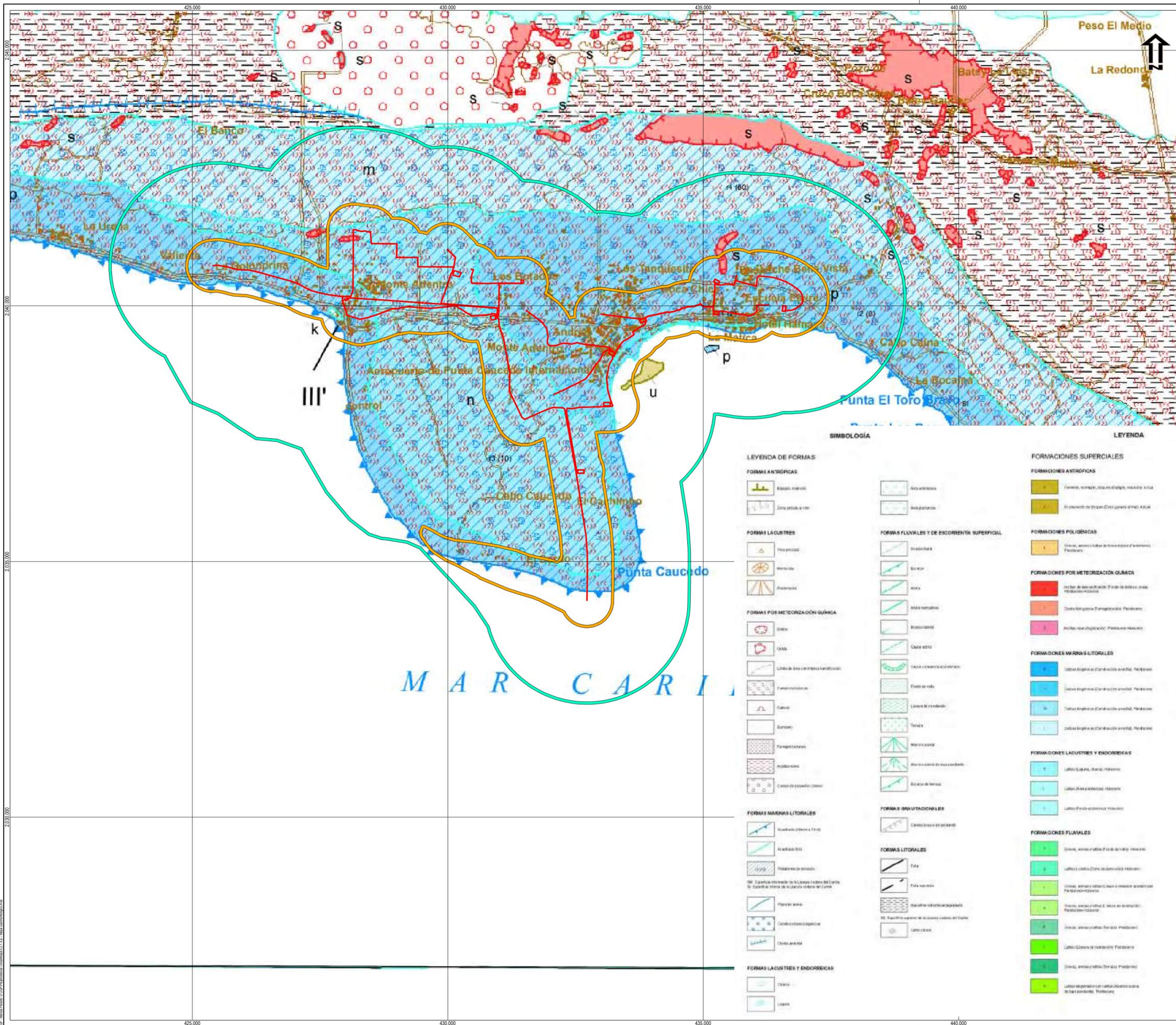
**Estudio del modelado**

El modelado de los relieves de la región del Proyecto se caracteriza por las plataformas carbonatadas de Los Haitises y la Llanura Costera del Caribe.

En el caso de Los Haitises y la Llanura caribeña, puede considerarse que la creación de su fisonomía básica arranca con la génesis de la plataforma carbonatada pliocuaternaria a ambos lados de la cordillera. Debido a la conjunción de varios factores, los procesos kársticos han actuado con especial eficacia en la vertiente septentrional, mientras que en la meridional la dinámica fluvial ha sido el condicionante principal.

En el **Mapa 5.2.1.4.a - Mapa Geomorfológico** se muestra la distribución del modelado identificado.

En el **Cuadro 5.2.1.4.a** se resumen las formas de relevo que ocurren en la región del proyecto.



- LEYENDA**
- Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica
  - Área de Influencia Indirecta (AII) - Terreste para los Medios Físico y Biótico
  - Área de Influencia Directa (AID) - Terreste para los Medios Físico y Biótico

SIMBOLOGÍA		LEYENDA	
<b>LEYENDA DE FORMAS</b>			
<b>FORMAS ANTROPICAS</b>			
	Área urbana		Área urbana
	Área urbana		Área urbana
<b>FORMAS LACUSTRES</b>			
	Lago		Lago
	Lago		Lago
<b>FORMAS POR METEORIZACIÓN QUÍMICA</b>			
	Carst		Carst
	Carst		Carst
<b>FORMAS MARINAS LITORALES</b>			
	Playa		Playa
	Playa		Playa
<b>FORMAS ANTRÓPICAS</b>			
	Área urbana		Área urbana
	Área urbana		Área urbana
<b>FORMAS POLIDÉMICAS</b>			
	Abanico de aluvión		Abanico de aluvión
	Abanico de aluvión		Abanico de aluvión
<b>FORMAS POR METEORIZACIÓN QUÍMICA</b>			
	Carst		Carst
	Carst		Carst
<b>FORMAS MARINAS LITORALES</b>			
	Playa		Playa
	Playa		Playa
<b>FORMAS LACUSTRES Y ENDORREICAS</b>			
	Lago		Lago
	Lago		Lago
<b>FORMAS FLUVIALES</b>			
	Rio		Rio
	Rio		Rio
<b>FORMAS LITORALES</b>			
	Playa		Playa
	Playa		Playa



Cliente:  
**Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

Mapa 5.2.1.4.a:  
**Mapa Geomorfológico**

Proyecto:  
**Evaluación Ambiental y Social – EAS del Proyecto de Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica**

Fecha:	Escala:	Mapa:	Revisión:
Junio de 2022	1:50.000	Mapa 5.2.1.4.a	Ø

Base: SGN - Servicio Geológico Nacional República Dominicana  
Mapa Geomorfológico de la República Dominicana  
Esc. 1:100.000

**Cuadro 5.2.1.4.a**  
**Formas de Relieve en la región del Proyecto**

Formas Geomorfológicas	Formaciones Superficiales	Descripción
Formaciones Antrópicas	Acumulación de bloques (Zona ganada al mar) (u)	Se localizan en la bahía de Andrés, frente a Boca Chica, constituyendo la isla de La Piedra. Consiste en un islote artificial formado en el año 1955 por acumulación de los materiales del dragado efectuado para la ampliación y remodelación del muelle y el canal de entrada al Puerto de Andrés. Está constituido por bloques de corales pertenecientes a la Fm La Isabela, que muestran tonalidades gris oscuro por alteración. La acumulación llega a sobrepasar los 10 m de altitud. Obviamente, pertenecen al Holoceno.
Formaciones Superficiales	Calizas biogénicas (Construcción arrecifal) (p)	Constituyen las plataformas o escalonamientos dispuestos entre la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe (esculpida sobre la Fm Los Haitises) y la línea de costa. Se trata fundamentalmente de calizas arrecifales correlacionables con los materiales similares que Marcano y Tavares (1982) definieron como Fm La Isabela en las proximidades de esta localidad. Son cuatro las unidades de depósito reconocidas en la franja en cuestión, correspondientes a cinco plataformas marinas, pues la unidad más reciente es la constituyente de las dos plataformas inferiores (+2-3 y +6-20 m), ya que la más baja tiene carácter erosivo.
	Calizas biogénicas (Construcción arrecifal) (n)	
	Calizas biogénicas (Construcción arrecifal) (m)	
Formas Meteorización Química	Arcillas de descalcificación (Fondeo de dolina o uvala) (s)	Se restringen a los afloramientos de las Fms. Los Haitises y La Isabela, correspondiendo a arcillas rojas de aspecto masivo, producto de la descalcificación de los materiales calcáreos por acción de procesos kársticos. Su espesor debe variar considerablemente según los casos, pudiendo superar los 3 m. Su edad está acotada por la del techo de la Fm Los Haitises, por lo que se enmarcan en el Pleistoceno-Holoceno.
Formaciones Lacustres Y Endorreicas	Lutitas (Laguna, charca) (k)	Se trata de lutitas oscuras cuyo espesor no ha sido determinado, aunque debe aproximarse a 2-3 m. Se asignan al Holoceno por su dinámica actual con múltiples manifestaciones de formas y dimensiones muy variadas, en buena medida condicionadas por su tipo de génesis

Fuente: Mapa Geomorfológico Y de Procesos Activos Susceptibles de Constituir Riesco Geológico De La República Dominicana 1:100.000 (SGN, 2010).

**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**, y por el documento de Características de Los Suelos de La República Dominicana por URP y ASD (DIORN, 1985).

Los suelos que ocurren en el área del Proyecto son presentados por tramos en secuencia (**Cuadro 5.2.1.5.a**).

**Cuadro 5.2.1.5.a  
Clases de suelos y potencial de uso en el área del Proyecto**

Asociaciones de Suelos	URP	Características	Potencial de Uso
Terrenos Kársticos – Asociación Los Haitises	URP 05	Ocupa llanuras costeras de superficie áspera e irregular, con arrecifes coralinos y rocas superficiales, el material subyacente es caliza coralina.	IV – Suelos limitados para cultivos, aptos para riego, salvo con cultivos muy rentables. Presentan limitantes severos, y requieren prácticas intensivas de manejo

Fuente: Mapa Capacidad Productiva de Los Suelos 1:500.000 (Ministerio de Medio Ambiente y Recurso Naturales-RD, 2013). Características de Los Suelos de La Republica Dominicana Por URP Y ASDS (Subsecretaria de Los Recursos Naturales, 1985).



- LEYENDA**
- Provincia
  - Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica
  - Área de Influencia Indirecta (AII) - Terreste para los Medios Físico y Biótico
  - Área de Influencia Directa (AID) - Terreste para los Medios Físico y Biótico

- SIMBOLOGIA**
- Distrito Nacional
  - Cabecera de Municipio
  - Autopistas
  - Carreteras
  - Limite internacional
  - Ríos
  - Lagos y lagunas

Escala 1:150.000  
 1 cm = 1.5 km  
 0 0.5 1 1.5 2 4 6 Km  
 Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984

Cliente:  
**Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

Mapa 5.2.1.5.a:  
**Mapa de Suelos**

Proyecto:  
**Evaluación Ambiental y Social – EAS del Proyecto de Rehabilitación, Mejoramiento y Mantenimiento de Carreteras en las Provincias de Monte Plata y Santo Domingo**

Fecha:	Escala:	Mapa:	Revisión:
Junio de 2022	1:150.000	Mapa 5.2.1.5.a	Ø

Base:  
**JGP** Consultoría e Participações Ltda.

- SUELOS DE SABANA**
- a) ARENOSOS, CON PERMEABILIDAD LENTA**
- Asociación Hicotea- Vasca- Consuelo
  - Asociación Hicotea- Pimentel -Palmarejo
  - Asociación Los Guayos
  - Asociación Maguaca
  - Asociación Pimentel - Fantino
  - Asociación Pimentel - Fantino- Cotuí
- b) ARENOSOS, DE ZONA ÁRIDA**
- Asociación Montecristi-Hatillo
  - Asociación Esperanza
- c) ARCILLOSOS, A GRAN ALTITUD**
- Asociación Valle Nuevo

- SUELOS ARCILLOSOS NO CALCÁREOS**
- Asociación Guaytabon Guajabo
  - Asociación Guazuma
  - Asociación Guerra Caoba Medina
  - Asociación La Vega
  - Asociación La Vega Laguna Verde El Jobo
  - Asociación Villa Riva
  - Asociación Villa Riva- Barraco
  - Suelos No Calcáreos de Valles Intramontanos
  - Asociación San Juan-Hatico

- SUELOS DE ORIGEN CALCÁREOS**
- a) CON TOPOLOGÍA LLANA A ONDULADA**
- 1. Sobre Calizas Blandas**
- Asociación Gurabo Guatapanal
  - Asociación Jalonga - Consuelo
  - Asociación Jalonga - Consuelo - Habana
  - Asociación Jalonga - Guerrero - Moreno
  - Asociación Jalonga - Hicotea
  - Asociación Quita Coraza
  - Asociación Truffin

- 2. Sobre Calizas Duras**
- Asociación Greenville-Matanza
  - Asociación Greenville-Pimentel
  - Asociación Macao - Matanza
  - Asociación Matanzas - Jalonga
  - Asociación Matanza Francisco
- 3. Sobre Abanicos Aluvionales y Coluviales**
- Asociación Azua
  - Asociación Los Caos Maizal
  - Asociación Neiba
  - Asociación Puerto Escondido
  - Asociación San José - Pizarrete
  - Asociación Sombrero
  - Suelos Calcáreos De Valles Intramontanos

- 4. Sobre Arcillas de Deposición**
- Con Permeabilidad Rápida**
- Asociación Elías Pina - Las Matas
  - Asociación Euzkalduna Jalonga- Consuelo
  - Asociación La Canoa
  - Asociación Moca -Guiza
  - Asociación Yaguata
  - Asociación Palmar Quinigua
- Con Permeabilidad Intermedia**
- Asociación Enriquillo Tamayo
  - Asociación Jicome
  - Asociación La Jina - Yuma
- Con Permeabilidad Lenta**
- Asociación Imbert Luperón - Piragua
  - Asociación La Ceiba
  - Asociación La Majagua
  - Asociación Las Lagunas - Yasica
  - Asociación Monte Llanos -Las Lagunas
  - Asociación Villa Vásquez
  - Asociación La Isabela - Las Lagunas

- SUELOS ALUVIONALES RECIENTES**
- Suelos Aluviales Recientes
- SUELOS ORGÁNICOS**
- Turba y Turba Mineralizada
- CIÉNAGAS**
- Ciénagas Costera e Interior

- b) CON TOPOGRAFÍA ALOMADA A MUY ALOMADA**
- 1. Sobre Calizas y Material Calcáreo No Consolidado**
- Asociación Carbonera -Habana - Quemados
  - Asociación Carrizo
  - Asociación Gran Sabana
  - Asociación Jalonga - Marmolejos- Caliche
  - Asociación Los Búcaros
  - Asociación Los Uveros
  - Asociación Nagua
  - Asociación Palmarito
  - Asociación Penalva
  - Asociación Santa Clara
  - Asociación Santana-Jalonga
  - Asociación Cabrera Nagua
- 2. Sobre Calizas, Areniscas y Conglomerados**
- Asociación Cacheo
  - Asociación Capulina
  - Asociación Clavellina
  - Asociación Las Lavas
  - Asociación Palma
  - Asociación Sabana Buey
  - Asociación Santa Clara-Marilopez-Duarte-Joboban
- 3. Sobre Materiales Coluviales**
- Asociación Guama
  - Asociación La Zúrsa
  - Asociación Martín García
- 4. Sobre Calizas Metamórficas (Mármoles)**
- Asociación Tibisi

- SUELOS ALUVIONALES RECIENTES**
- Suelos Aluviales Recientes
- SUELOS ORGÁNICOS**
- Turba y Turba Mineralizada
- CIÉNAGAS**
- Ciénagas Costera e Interior

- SUELOS DE ORIGEN ÍGNEO VOLCÁNICO Y METAMÓRFICO**
- a) CON TOPOGRAFÍA LLANA A ONDULADA**
- 1. Sobre Tobas (Ácidas-Básicas)**
- Asociación El Cercado - Sabana Larga
  - Asociación La Larga - Hato Mayor
- 2. Sobre Cuarzo Dioritas (Ácidas)**
- Asociación Constanza
  - Asociación Jarabacoa
  - Asociación La Cruz Buena Vista
  - Asociación Guanuma-Elmhurst
- b) CON TOPOGRAFÍA ALOMADA A MUY ALOMADA**
- 1. Sobre Tobas (Ácidas-Básicas)**
- Asociación Limón
  - Asociación La Larga Limón
- 2. Sobre Cuarzo Dioritas (Ácidas)**
- Asociación Baiguata Hondo-Auyamas -Jimenoa
  - Asociación Guanita
  - Asociación Restauración - Anacaona
- 3. Sobre Serpentinias (Básicas)**
- Asociación Martí
  - Asociación Niipe- Martí
- 4. Sobre Esquistos (Ácidas)**
- Asociación Guanito Villarpanda
  - Asociación Mencion
  - Asociación Rincón -Yuboa
  - Asociación Samaná
- 5. Sobre Basaltos (Básicas)**
- Asociación Yaborico

- PLAYA COSTERA Y DUNAS**
- Playa Costera y Dunas
- TERRENOS CARSICOS**
- Asociación Los Haitises
- TERRENOS ESCABROSOS DE MONTAÑA**
- Terreno Escabroso No Calizo y Calizo

### 5.2.1.6 Datos Oceanográficos

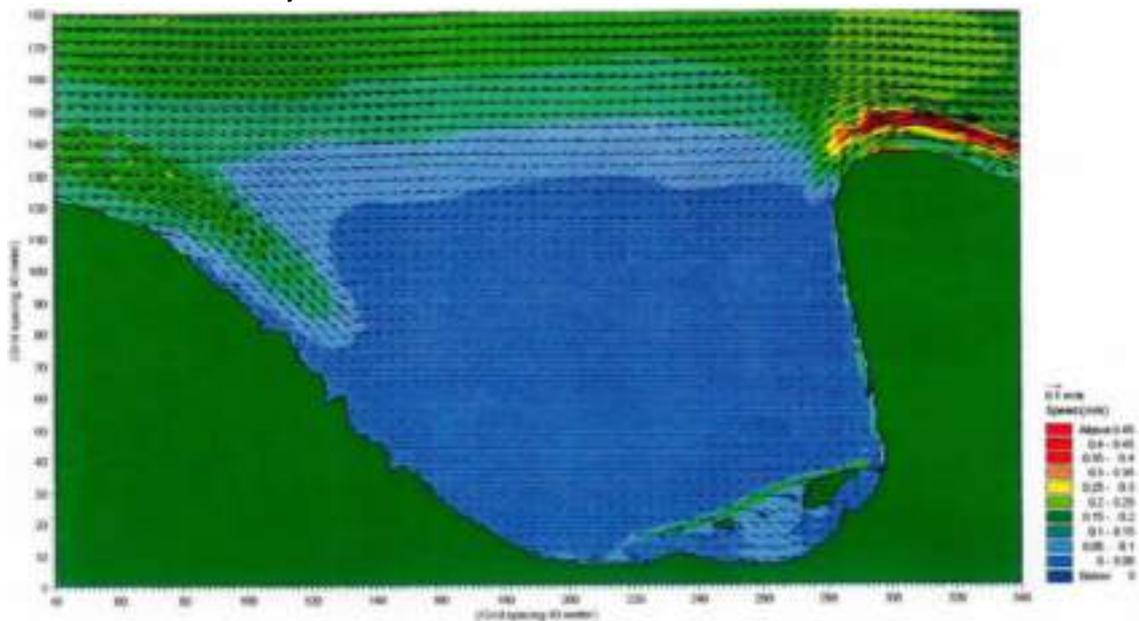
En noviembre y diciembre de 2018, el Consorcio Barrera de Sanidad, realizó los estudios oceanográficos básicos de la alternativa propuesta en Punta Caucedo para la ubicación del Emisario Submarino del Proyecto Boca Chica. Los datos de estos estudios oceanográficos se presentan en esta Sección.

#### Estudios con modelos

A través de la elaboración de modelos de simulación, se encontró que los flujos de marea dentro de la Bahía de Andrés son débiles. La excepción ocurre en los canales estrechos entre los arrecifes que pueden alcanzar velocidades entre 0.2 y 0.4 m/s.

En la **Figura 5.2.1.6.a** se presenta el resultado de la simulación con viento y corriente ecuatorial.

**Figura 5.2.1.6.a**  
**Simulación con viento y corriente ecuatorial**

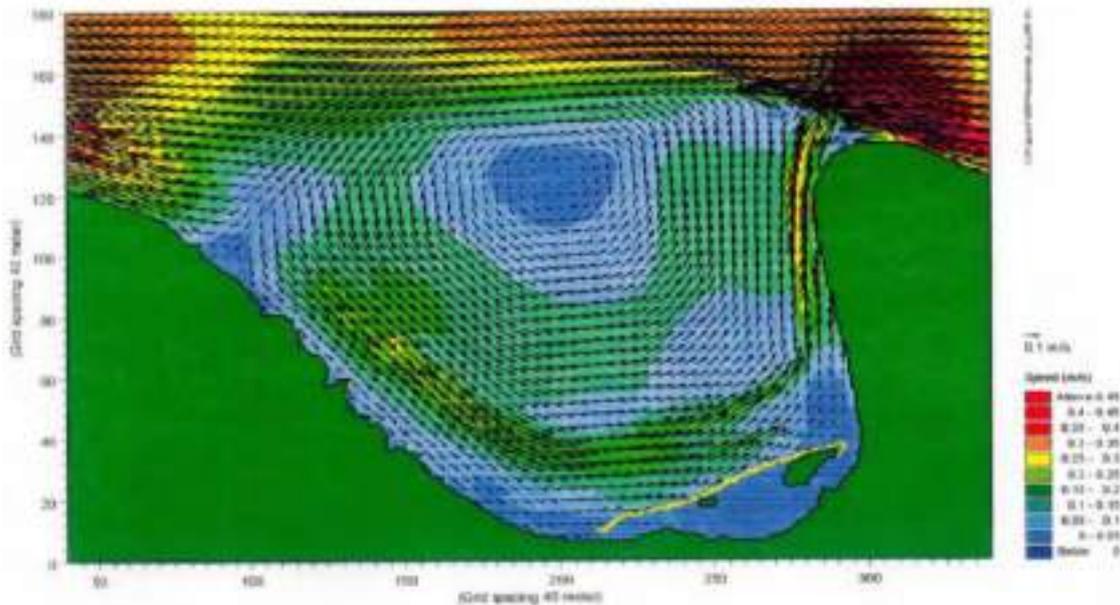


Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consorcio Barrera de Sanidad, 2019).

A partir de esta simulación, se comprobó que la corriente ecuatorial tiene una fuerza similar a la de las corrientes eulerianas (ADCP) obtenidas en el sitio del difusor del emisor propuesto. Según las la **Figura 5.2.1.6.a**, se observa que en Punta Caucedo puede producirse una separación de corrientes, lo que explicaría la aparición de capas de corriente más débiles y menos consistentes en este punto.

Otra característica hidrodinámica marina local de Punta Caucedo, es la formación de remolinos (la **Figura 5.2.1.6.b**) causados por el flujo de corrientes SE-NW, más fuertes en la parte oriental de la bahía, identificándose un fuerte flujo de corriente ecuatorial E-W.

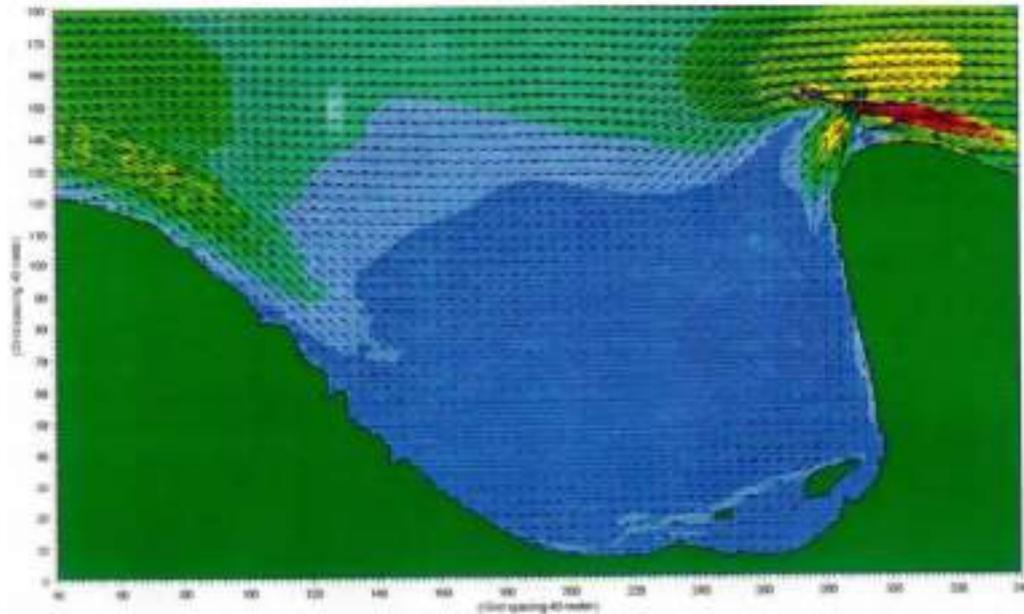
**Figura 5.2.1.6.b**  
**Simulación con viento y corriente ecuatorial E-W 0,25 m/s**



Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

En la **Figura 5.2.1.6.c** se presenta la simulación del modelo con variables de marea, viento, oleaje y corriente ecuatorial moderada E-O.

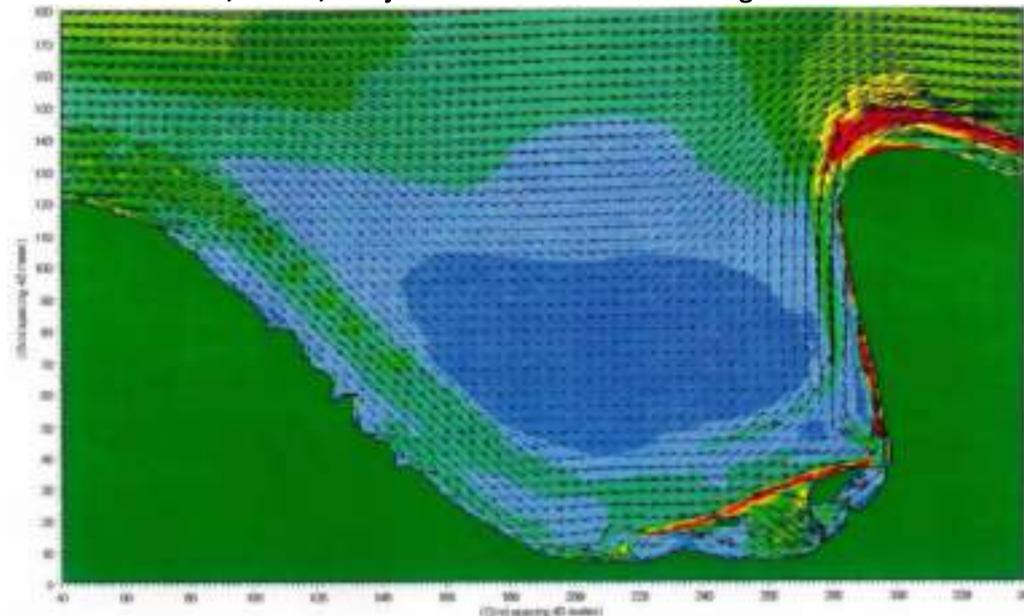
**Figura 5.2.1.6.c**  
**Simulación marea, viento, oleaje más corriente ecuatorial moderada E-W**



Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

Con esta simulación se comprobó que el régimen de corrientes marinas está dominado por la corriente ecuatorial combinada E-O de marea. En la **Figura 5.2.1.6.d** se presenta la simulación del modelo con las variables de marea, viento y corriente ecuatorial E-O significativa.

**Figura 5.2.1.6.d**  
**Simulación marea, viento, oleaje más corriente ecuatorial significativa E-W**



Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

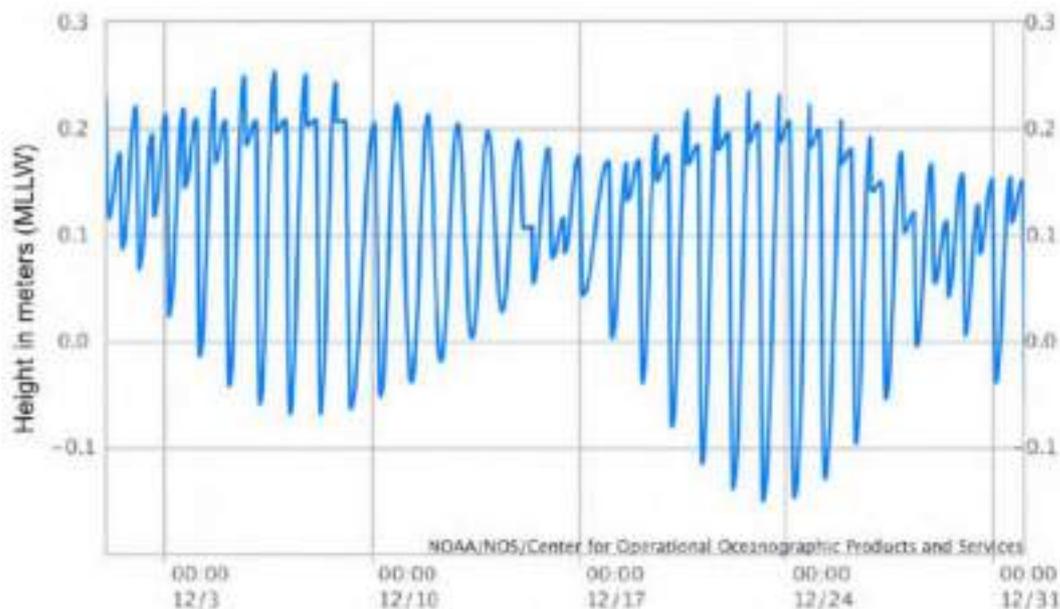
En esta simulación se observó la presencia de una corriente de dirección N-S con velocidades medias de 0,05 a 0,1 m/s en la península y de 0,3 m/s hacia Punta Caucedo.

De esta manera se puede inferir que el patrón de corriente está condicionado por los vientos dominantes del noreste que provocan el desplazamiento de la masa de agua hacia la costa oriental de la Península de Caucedo. Cerca de la costa, se observan corrientes con velocidades entre 0,05 y 0,1 m/s, hacia el oeste. En la parte más meridional, las corrientes se mueven hacia el suroeste con velocidades entre 0,1 y 0,4 m/s. De esta manera, se interpreta que el movimiento de las corrientes se produce generalmente hacia el oeste cerca de la costa y al llegar al noreste de Punta Caucedo, adopta una dirección sur en sentido contrario a las agujas del reloj hasta la salida de la bahía.

### Mareas

Las mareas en la bahía de Andrés tienen una amplitud de 0,26 m (ENRON DOMINICANA, 2000), y pueden alcanzar mareas altas de hasta 0,40 m y mareas bajas de hasta -0,30 m (HHA, 1998). Los datos batimétricos obtenidos por el Consorcio Barrera de Sanidad (2019), muestran que el régimen de mareas de la Bahía de Andrés es diurno, alcanzando máximos de pleamar de 0,25 m y de bajamar de hasta -0,15 (Figura 5.2.1.6.e).

**Figura 5.2.1.6.e**  
**Gráfico de marea Bahía de Andrés**



Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consorcio Barrera de Sanidad, 2019).

### Temperatura

En la bahía, se verificó una clara relación entre la disminución de la temperatura y el aumento de la profundidad, debido a la configuración de la costa, la masa de agua hasta los 30 m de profundidad presenta una gran homogeneidad térmica, alcanzando en el verano temperaturas



entre 27,3°C y 27,5°C. A partir de esta profundidad, la temperatura disminuye gradualmente hasta una profundidad de 190 m, donde se produce un cambio abrupto, indicando la termoclina.

#### Salinidad

En cuanto a la salinidad superficial, se observan valores entre el 35,08 y el 36,4‰, con un patrón halino y homogéneo. Debido a la delgadez de la plataforma y a la ausencia de corrientes superficiales, prevalece la alta influencia de la masa de agua del Caribe, que presenta condiciones de salinidad cercanas a la capa superficial oceánica.

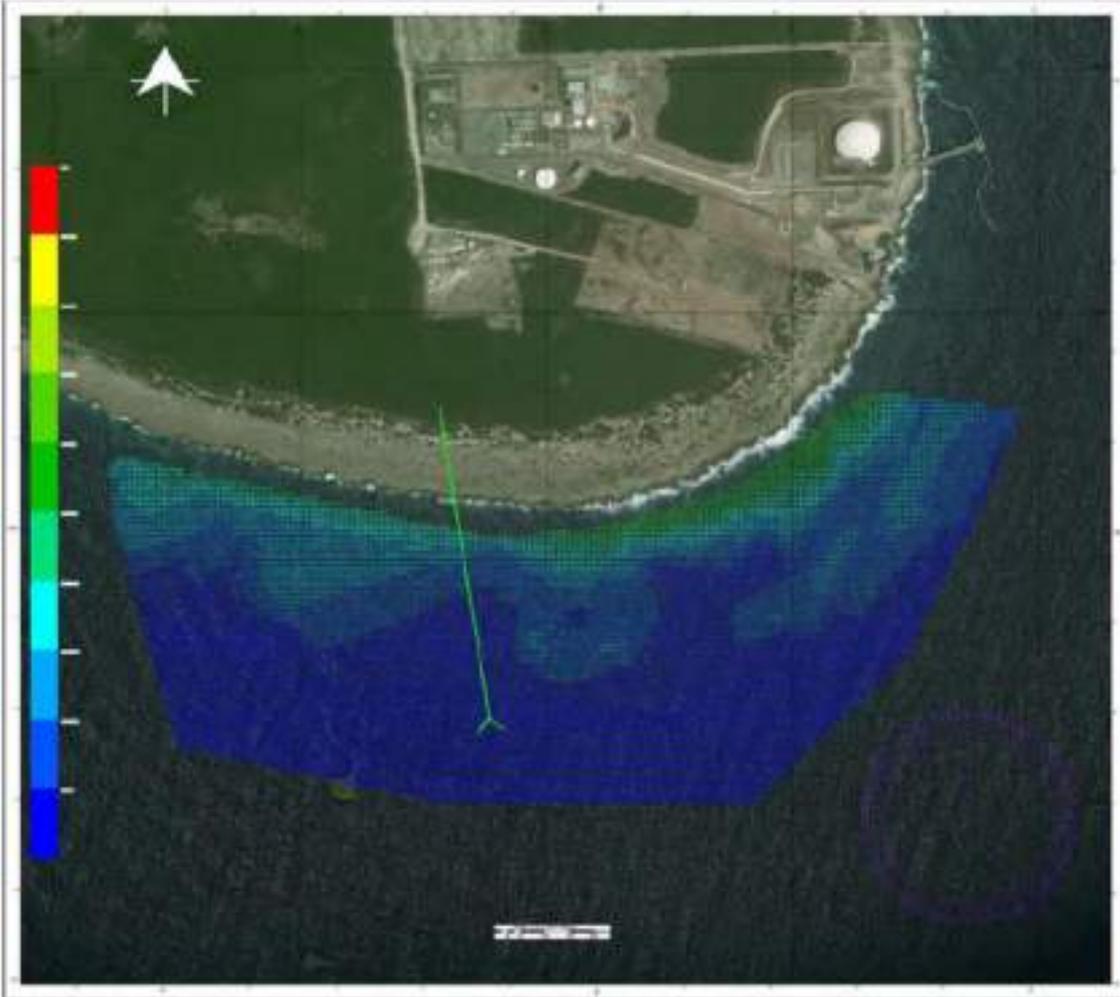
#### Oxígeno disuelto (DO), pH y nutrientes

Los valores obtenidos para el oxígeno disuelto (OD) varían entre 5,62 y 6,9 mg/l, valores elevados gracias al grado de renovación y a la influencia de la masa oceánica. El pH es básico, oscilando entre 8,4 y 8,35. En la bahía no se encuentran valores mínimos para la detección de nitrato, nitrito o fosfato, lo que demuestra el carácter oligotrófico de la bahía, que corresponde al predominio de las condiciones oceánicas.

#### Estudio batimétrico

Para determinar las características del relieve submarino, el Consorcio Barrera de Sanidad (2019) realizó un estudio batimétrico en la zona del emisario. Los datos se recogieron mediante una serie de líneas de navegación equidistantes cada 5 m, perpendiculares a la línea de costa, que cubrían una extensión de 500 m por 1.600 m de ancho. La **Figura 5.2.1.6.f** muestra el plano batimétrico.

**Figura 5.2.1.6.f**  
**Plano Batimétrico**

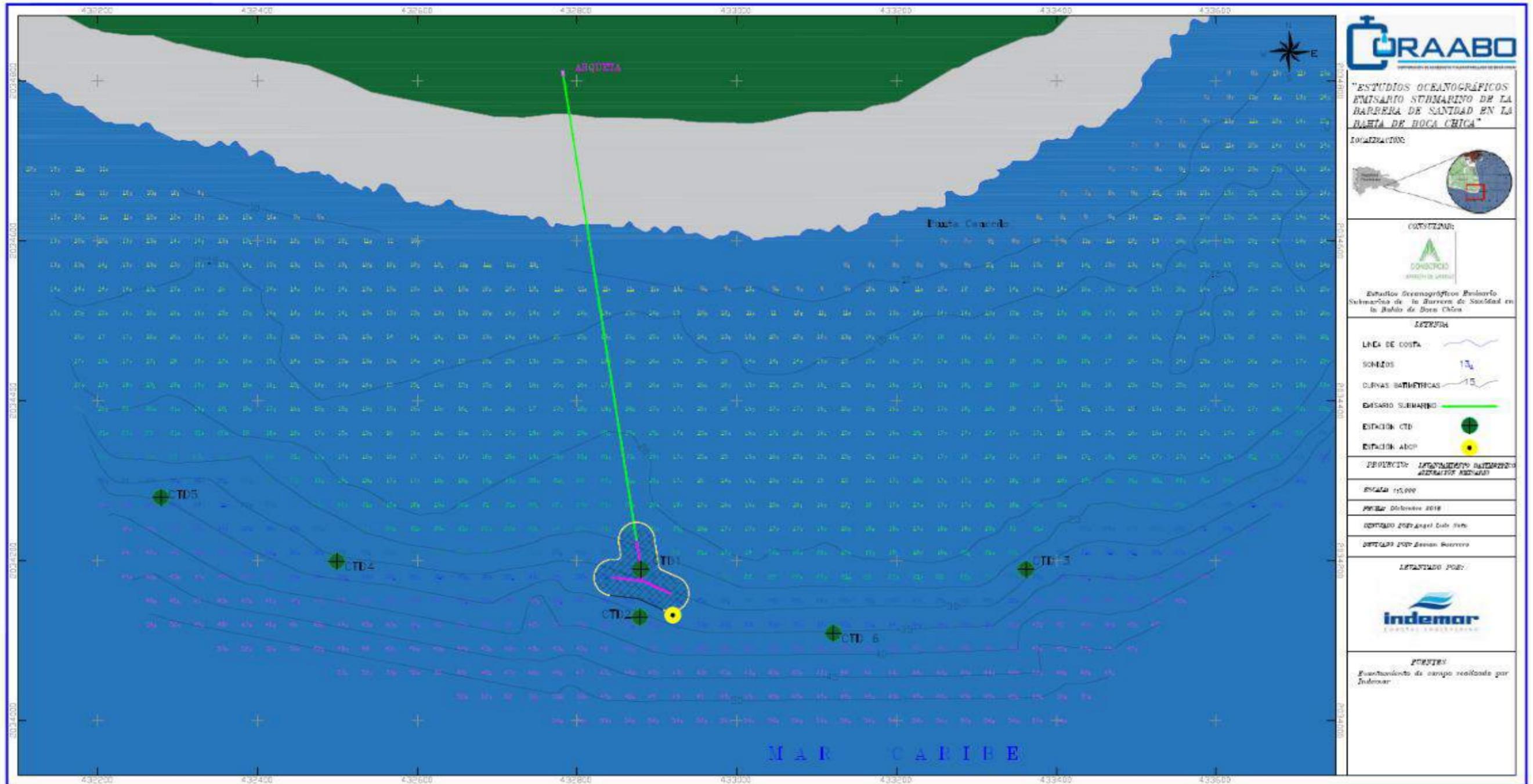


Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

La topografía del lecho marino de la alineación del emisario propuesto se caracteriza por una pendiente suave de  $-0,32^\circ$  desde la línea de costa hasta una distancia de 200 metros. A partir de esta posición se produce un descenso de 5 metros con una pendiente de  $-2,9^\circ$  hasta una distancia horizontal de 175 metros donde se presenta una topografía del lecho marino relativamente uniforme de  $-0,46$  hasta la parte final del emisario propuesto (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

La **Figura 5.2.1.6.g** muestra el estudio batimétrico obtenido para la zona de estudio del emisario.

Figura 5.2.1.6.g  
Estudio batimétrico

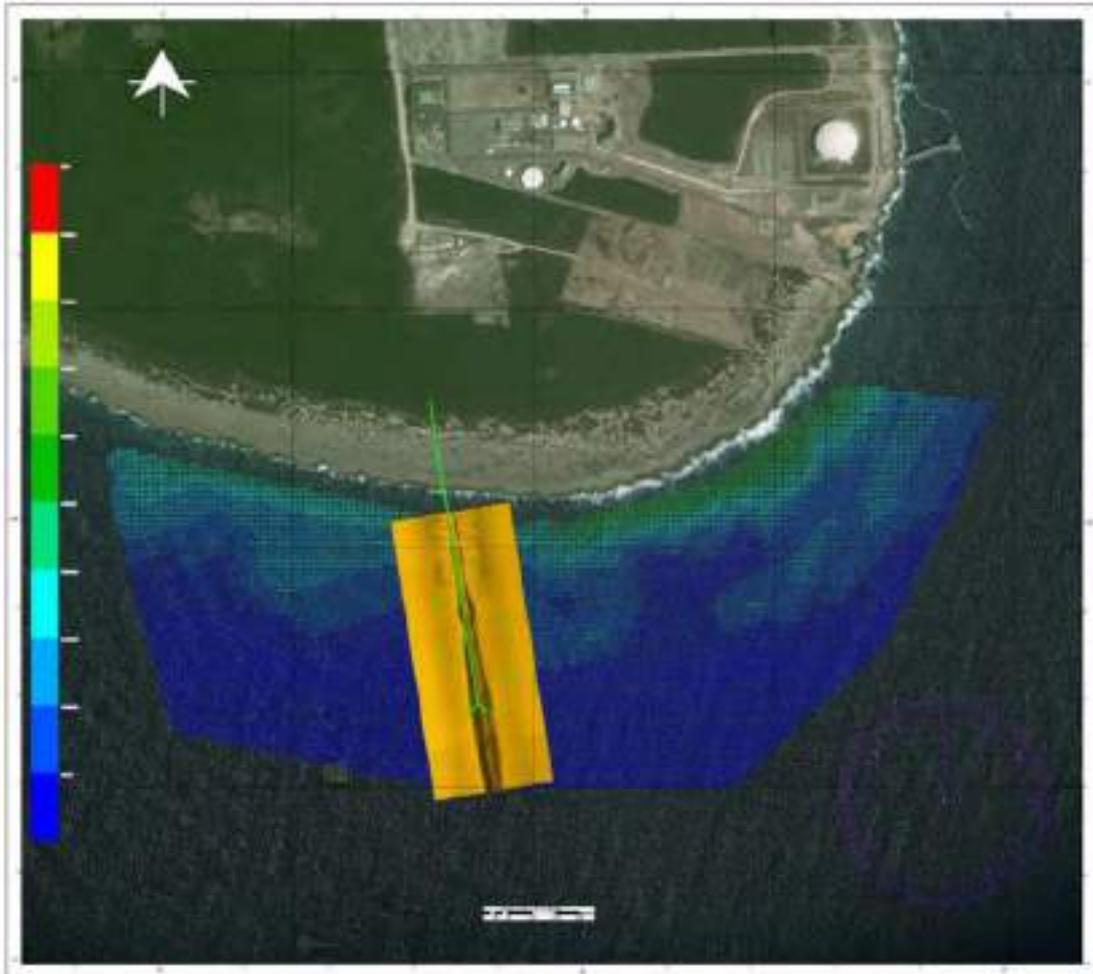


Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

### Barrido Con *Side Scan Sonar* (SSS)

Para determinar las posibles obstrucciones y/o elementos que pudieran poner en peligro la instalación del vertedero, se realizó un estudio acústico por teledetección mediante un sonar de barrido lateral (SSS). Este estudio permitió registrar continuamente sonogramas o imágenes acústicas de alta resolución de la zona de instalación del vertedero. Para el estudio, se trazaron cuatro líneas de seguimiento perpendiculares a la línea de costa, que cubrían todo el eje del emisor (**Figura 5.2.1.6.h**).

**Figura 5.2.1.6.h**  
Plano Barrido con *Slide Scan Sonar* (SSS)



Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

Del levantamiento se obtuvieron tres patrones. El primer patrón está situado cerca de la zona del rompeolas, a unos 50 m al este del eje del emisario, y se extiende a unos 10-50 m de la costa, en aguas poco profundas de 2 a 10 m, y está compuesto por escombros rocosos. El segundo patrón, caracterizado por una topografía con pronunciadas pendientes y nichos, presenta una alta reflectividad, la mayor parte del sustrato es duro con una arena escarpada y escombros limitados al fondo de los nichos, y se encuentra a 150 m de la costa. El tercer



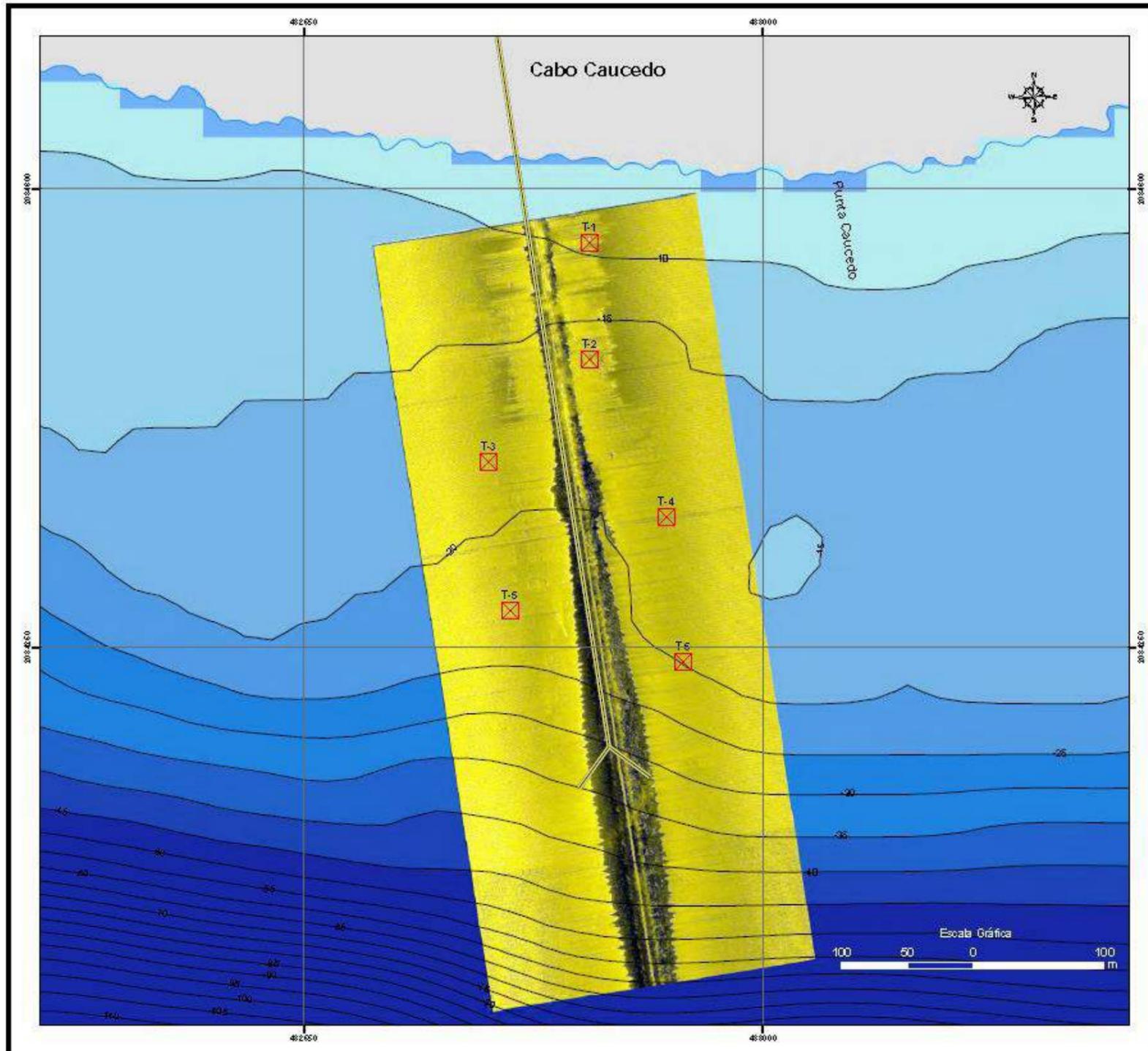
patrón, por su parte, también presenta una alta reflectividad, y se asocia a sustratos duros de fondos rocosos.

El análisis del conjunto de datos obtenidos durante la prospección, no registró ninguna anomalía de origen antropogénico, es decir, la zona de estudio se caracteriza por la ausencia de elementos perceptibles, en el subsuelo, de la contribución del hombre que pudieran perturbar la uniformidad de las imágenes obtenidas. De esta forma, se considera que las anomalías registradas están relacionadas con las características sedimentarias y topográficas de la zona sometida a estudio.

La investigación del fondo marino mediante técnicas geofísicas acústicas del área de influencia del emisario proyectado permitió confirmar que sobre el fondo marino inspeccionado se verifica la presencia de sustratos rocosos duros (CONSORCIO BARRERA DE SANIDAD, 2019).

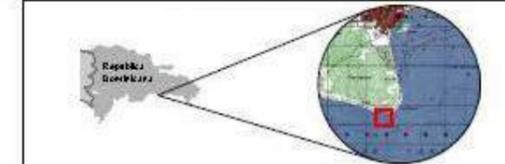
La **Figura 5.2.1.6.i** muestra el plano *Slide Scan Sonar* (SSS) del área de estudio.

Figura 5.2.1.6.i  
Plan con Slide Scan Sonar (SSS)



PROYECTO:  
"Proyecto de Diagnóstico para Establecer el Sistema de Saneamiento para Crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica"

DIAGRAMA DE UBICACION



DETALLES

Plano Ancho:	0.20 m	15.14 UTC
Plano Alto:	4.02 m	0.49 UTC
Rango de Marea:	0.18 m	
Posición de Inicio:	424.920 mC, 2.028.218 mN	

CONSULTOR:



Estudios Oceanográficos Emisario Submarino de la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica

LEYENDA:



PLANO:

SIDE SCAN

ESCALA:

1:3,000

FECHA:

DICIEMBRE 2018

DIBUJADO POR:

DAVID AQUINO A.

SUPERVISADO POR:

ANGEL LUIS SOTO ARISTY

LEVANTADO POR:



FUENTE:

LEVANTAMIENTO DE CAMPO REALIZADO POR INDEMAR

Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

### 5.2.1.6.1

#### Estudio de Dilución en Campo Cercano

Para la realización del estudio de dilución en campo cercano llevado a cabo por el Consorcio Barrera de Sanidad (2019), se utilizó el modelo VisJet, cuya metodología adoptada se puede resumir en los siguientes pasos:

- Caracterización del clima marítimo imperante en la zona, fundamentalmente viento y marea;
- Descripción del modelo numérico utilizado;
- Definición de los datos de partida utilizados en la modelización;
- Simulación de la propagación de la onda de marea, haciendo uso del modelo MOHID Studio incluyendo también el efecto del viento;
- Haciendo uso de la propagación hidrodinámica debida al viento y la marea en la zona de interés, se realiza la simulación de la dilución en campo lejano del vertido asociado al emisario submarino de la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica.

Para el estudio de dilución, se consideró el segundo escenario, el fallo de la EDAR y un vertido de contaminantes del orden de 2,4-107 UFC/100 ml.

La **Tabla 5.2.1.6.1.a**, presenta la dilución media obtenida según las profundidades medias de descarga del emisario, según los caudales desaguados ( $Q_{\text{punta}} \times Q_{\text{medio}}$ ).

**Tabla 5.2.1.6.1.a**

**Dilución media según profundidad media de descarga del emisario**

Profundidad Media de Descarga (m)	Dilución Media $Q_{\text{punta}}$	Dilución Media $Q_{\text{medio}}$
31,34	1.952,27	3.783,02
30,06	1.908,88	3.556,14
29,62	1.765,85	3.440,58
29,18	1.723,95	3.349,75
28,73	1.659,12	3.234,98
27,85	1.556,89	3.037,94
26,96	1.456,83	2.844,98
26,07	1.360,12	2.658,37
25,19	1.267,79	2.480,11
23,49	1.108,30	2.164,71
22,24	991,27	1.939,04
20,98	879,92	1.724,20
20,13	808,56	1.586,42
19,25	737,86	1.449,85
18,38	671,15	1.320,89
17,51	607,59	1.197,98
17,09	578,04	1.140,80

Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consorcio Barrera de Sanidad, 2019).

Como se puede comprobar, la capacidad de dilución del vertido aumenta en función de la profundidad, cuanto mayor es la profundidad media de la sección del difusor del emisor submarino, mayor es la dilución del contaminante. Los valores de dilución obtenidos desde una profundidad de -25 m son superiores a  $1 \times 10^3$  en caudal punta, y  $2 \times 10^3$  a caudal medio, resultando diluciones de campo cercano de  $1,91 \times 10^3$  y  $3,55 \times 10^3$ , para el caudal medio punta. Por lo tanto, estos valores de dilución deben aplicarse a la concentración de contaminantes del efluente para obtener el valor inicial del estudio de dilución de campo lejano.

Según el Consorcio Barrera de Sanidad (2019), los valores de entrada en el estudio de dilución en campo lejano para el caudal punta de:

- Funcionamiento correcto de la PTAR -  $2.4 \cdot 10^3$  UF/100 ml
- En caso de avería de la PTAR -  $2.4 \cdot 10^3$  UFC/100 ml

La concentración de contaminante, a considerar como valor de entrada en el estudio de dilución en Campo Lejano, para el caudal medio es:

- Funcionamiento correcto de la PTAR -  $1,2 \cdot 10^3$  UF/100 ml
- En caso de avería de la PTAR -  $1,2 \cdot 10^3$  UFC/100 ml

#### **5.2.1.6.2**

##### **Estudio de Dilución en Campo Lejano**

Para la realización del estudio de dilución en campo lejano, se realizó la modelación hidrodinámica predominante en la zona, en seguida se realizó el análisis de la difusión de la pluma de vertido, mediante el modelo MOHID Studio. Este modelo permite analizar el comportamiento hidrodinámico de la zona junto con el vertido de un efluente cuyas características se conocen.

En el estudio de dilución de campo lejano se consideran los siguientes fenómenos hidrodinámicos:

- Propagación de marea;
- Efectos de la estratificación;
- Difusión y dispersión turbulentas;
- Fuerza de Coriolis;
- Gradientes de la presión barométrica;
- Tensión del viento;
- Fricción con el fondo;
- Inundación y secado del intermareal;
- Efectos hidrodinámicos de ríos y emisarios;
- Fuentes y sumideros (masa y momento);
- Intercambio de calor con la atmósfera incluyendo evaporación y precipitación.

##### Simulación de la Dilución

Tras la simulación de las condiciones hidrodinámicas se realiza la simulación del vertido de contaminantes en dos situaciones, en el caso de vientos medios y extremos. Para esta

simulación se consideró el análisis de dilución de las condiciones críticas de vertido, concentración de contaminantes en caso de avería de la EDAR y valor del caudal de diseño  $2,4 \times 10^4$  UFC/100 ml y  $Q=0,914 \text{ m}^3/\text{s}$ .

La descarga se consideró en una celda de  $30 \times 30 \text{ m}$ , situándose a una profundidad de  $25,3 \text{ m}$ , valor correspondiente a la profundidad mínima de la sección del difusor.

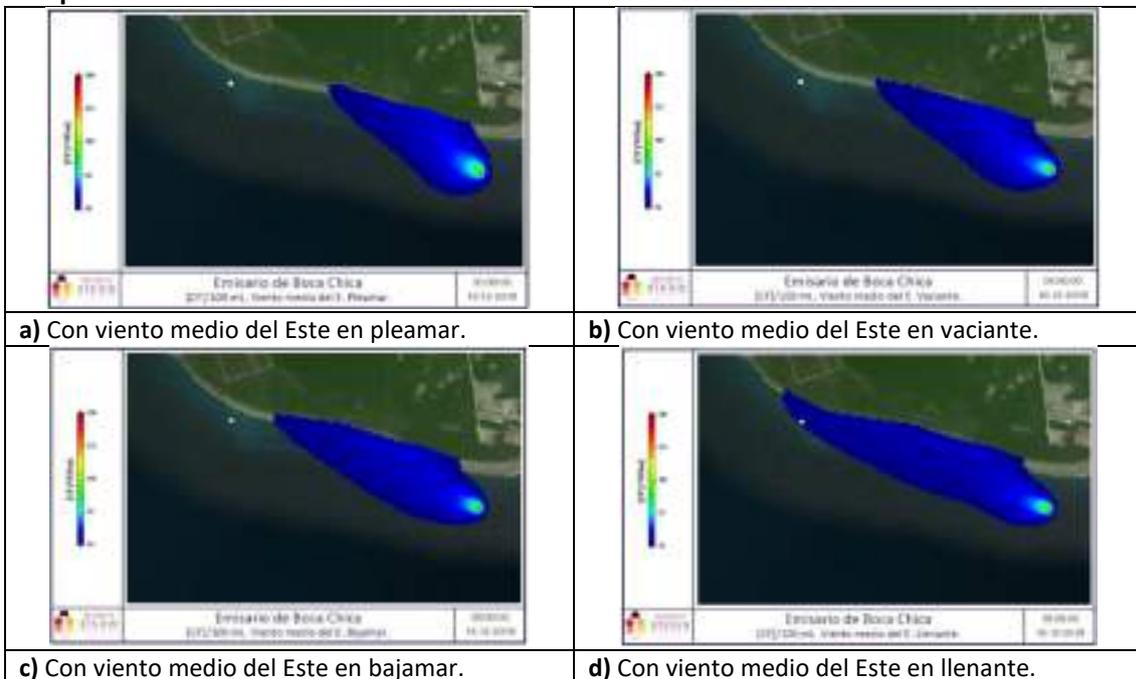
El objetivo de la simulación de dilución es evaluar visualmente el efecto del vertido en el Parque Nacional Submarino de La Caleta, situado al oeste del emisor.

Resultados del estudio de dilución en campo lejano

Se pudo identificar el efecto del viento como el principal impulsor de la evolución del penacho de efluentes, el efecto del viento favorece la dilución en el campo del humedal. En el caso de viento extremo, la pluma no llega al Parque Nacional Submarino de La Caleta, mientras que en el caso de viento medio la pluma llega al espacio protegido, con una concentración inferior a 20 UFC/100 ml, sin causar perturbaciones en las condiciones naturales del Parque (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

La **Figura 5.2.1.6.2.a - a) a d)** presenta la evolución de la pluma de contaminación con la ocurrencia de viento medio.

**Figura 5.2.1.6.2.a**  
**Mapas de evolución del efluente con la ocurrencia de viento medio**

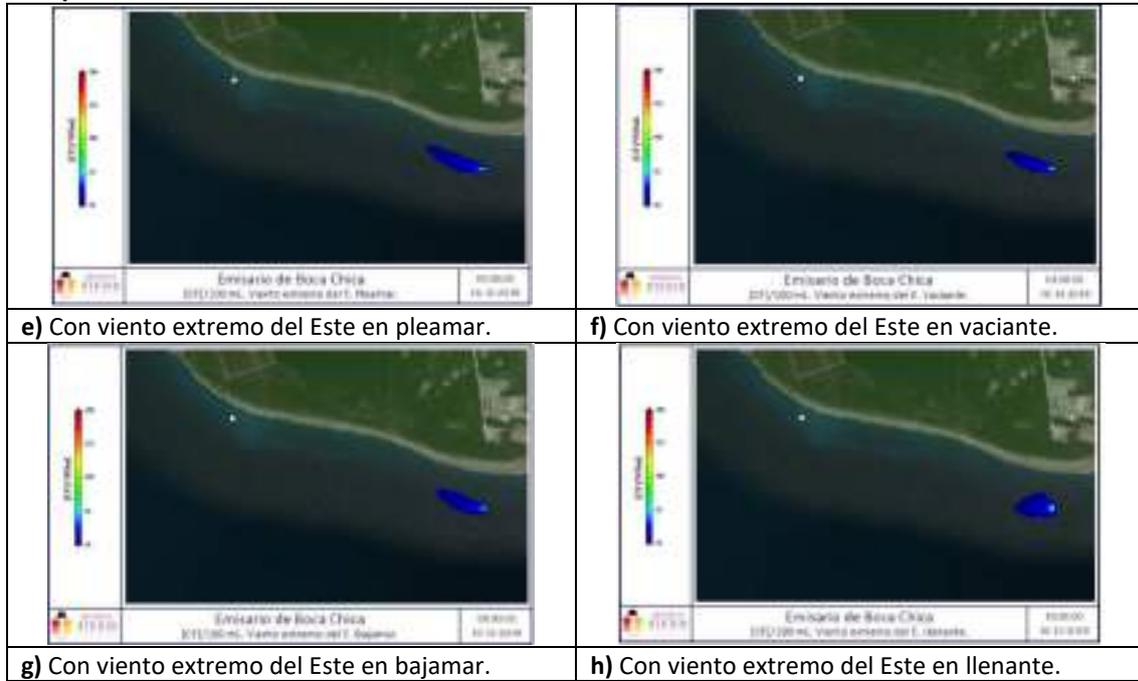


Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

Obs: El punto blanco indica el límite del Parque Nacional Submarino de La Caleta

En la **Figura 5.2.1.6.2.b - e) a h)**, se presenta la evolución de la pluma de contaminación con la ocurrencia de viento extremo.

**Figura 5.2.1.6.2.b**  
**Mapas de evolución del efluente con la ocurrencia de viento extremo**

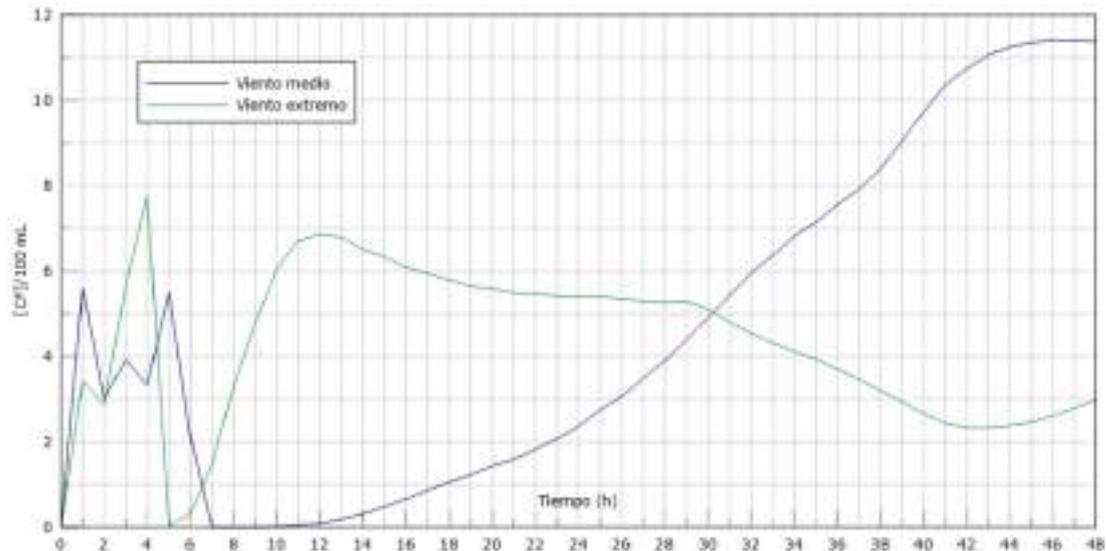


Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

Obs: El punto blanco indica el límite del Parque Nacional Submarino de La Caleta.

La **Figura 5.2.1.6.2.c** muestra la evolución temporal de la concentración de contaminantes correspondiente al límite del P. N. La Caleta (en el punto blanco), para las condiciones de viento simuladas.

**Figura 5.2.1.6.2.c**  
**Evolución temporal de la concentración de contaminante**



Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

De acuerdo con la figura anterior, se identifica que en las primeras 8 horas se produce un ruido numérico, en el caso de la ocurrencia de viento medio es seguido por un aumento progresivo de la concentración de contaminantes hasta la hora 46, concentración aproximada de 11,5 UFC/100 ml. Ya en el caso del viento extremo, se estima que la concentración de contaminantes fluctúa en torno a las 6 UFC/100 ml.

Así, se puede inferir que, según los datos obtenidos, durante un evento crítico, la pluma de contaminación del emisor puede llegar al Parque Nacional de La Caleta, pero debido a las condiciones de diseño del emisor, la concentración de contaminantes será siempre inferior al límite establecido para garantizar la calidad del agua en la zona.

### 5.2.1.7 Terremotos

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; 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 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 calcoalcalinas, 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.

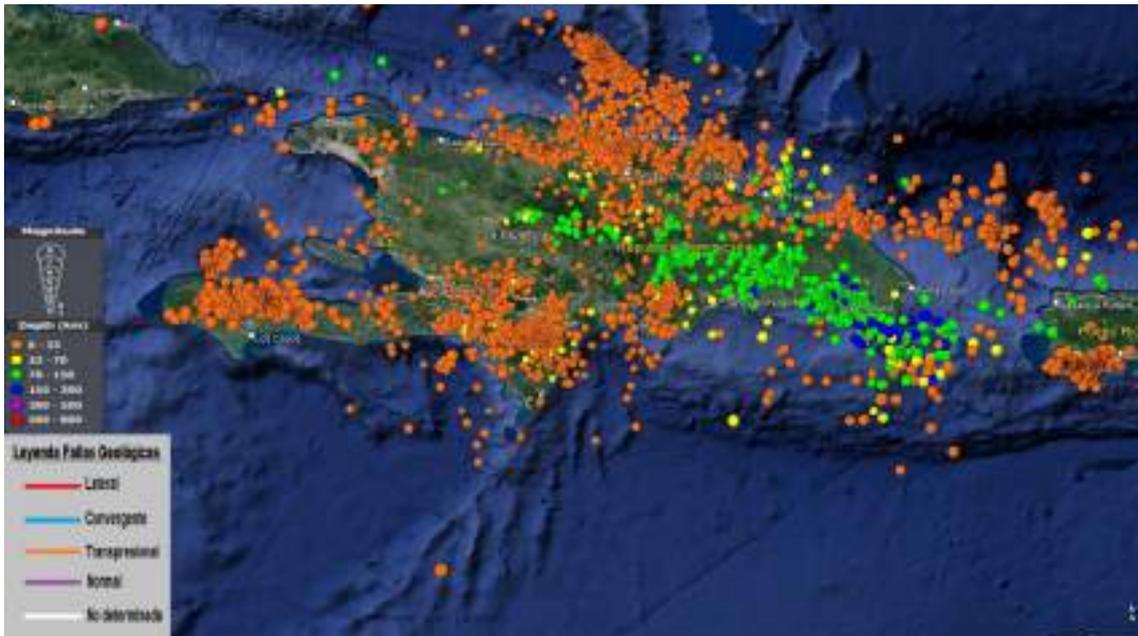
A partir del Eoceno Medio cesa la actividad magmática en el sector del arco correspondiente a las Antillas Mayores, pero continúa la deformación producida por importantes fallas con desgarres senestros, principalmente, con apertura de cuencas locales e intensa fracturación hasta la actualidad. En cambio, 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).

En la **Figura 5.2.1.7.a** se muestra la sismicidad medida durante el año 2021 realizado por el Instituto Politécnico Loyola, se registró más de 3.200 eventos sísmicos registrados (Observatorio Sismológico durante el año 2021 Instituto Politécnico Loyola [IPL].<http://ipl.edu.do>).

**Figura 5.2.1.7.a**  
**Sismos medidos en el año 2021**

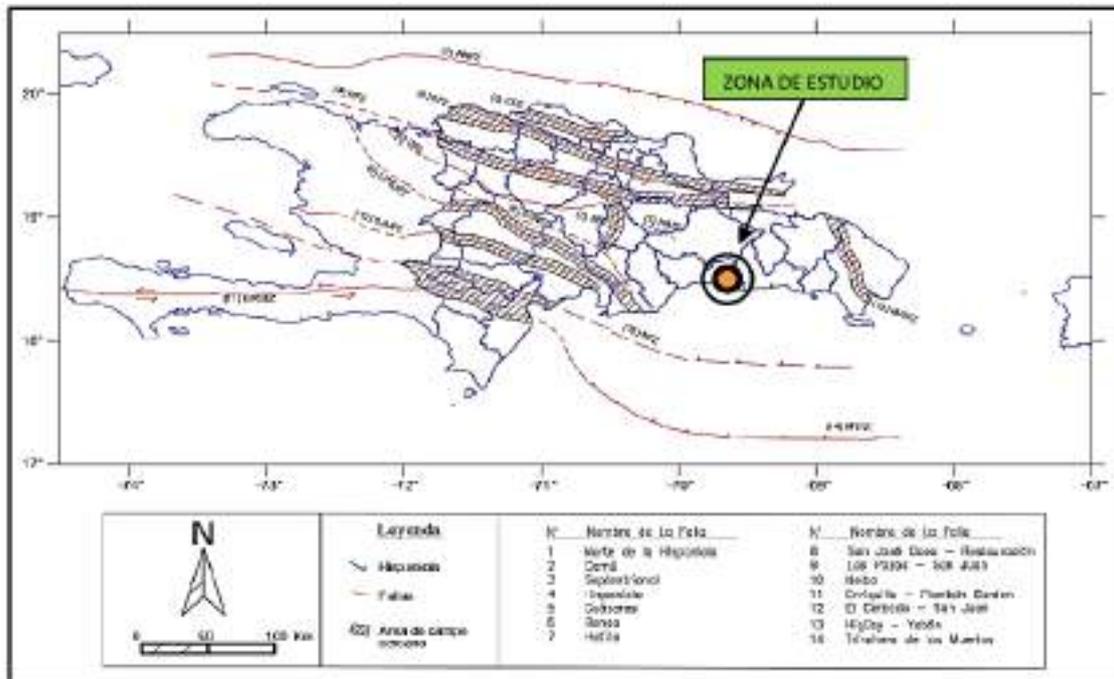


Fuente: Instituto Politécnico LOYOLA. <https://ipl.edu.do/index.php/noticias/novedades/650-3-239-eventos-sismicos-registrados-por-el-loyola-durante-el-2021-baja-la-frecuencia-en-sismicidad-y-magnitud-en-comparacion-con-el-2020>.

La isla de Santo Domingo se encuentra en un contexto geodinámico de límite entre dos placas tectónicas, la norteamericana y la caribeña, y la sismicidad es uno de los procesos activos más relevantes en La Española. A pesar de la existencia de un consenso sobre el reconocimiento de las principales estructuras tectónicas de la isla y su relación con el desplazamiento relativo entre las placas, no existen estudios detallados sobre la actividad sísmica de la República Dominicana.

Según el Mapa del Campo Cercano N° 11, MOPC (**Figura 5.2.1.7.b**), el Proyecto Boca Chica no se encuentra en ninguna zona de falla sísmica de la isla. La falla más cercana se encuentra a una distancia superior a 5 km (CONSORCIO BARRERA DE SANIDAD, 2019).

**Figura 5.2.1.7.b**  
**Mapa del Campo Cercano N°11, MOPC**



Fuente: Proyecto Red Saneamiento en La Zona de La Caleta (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

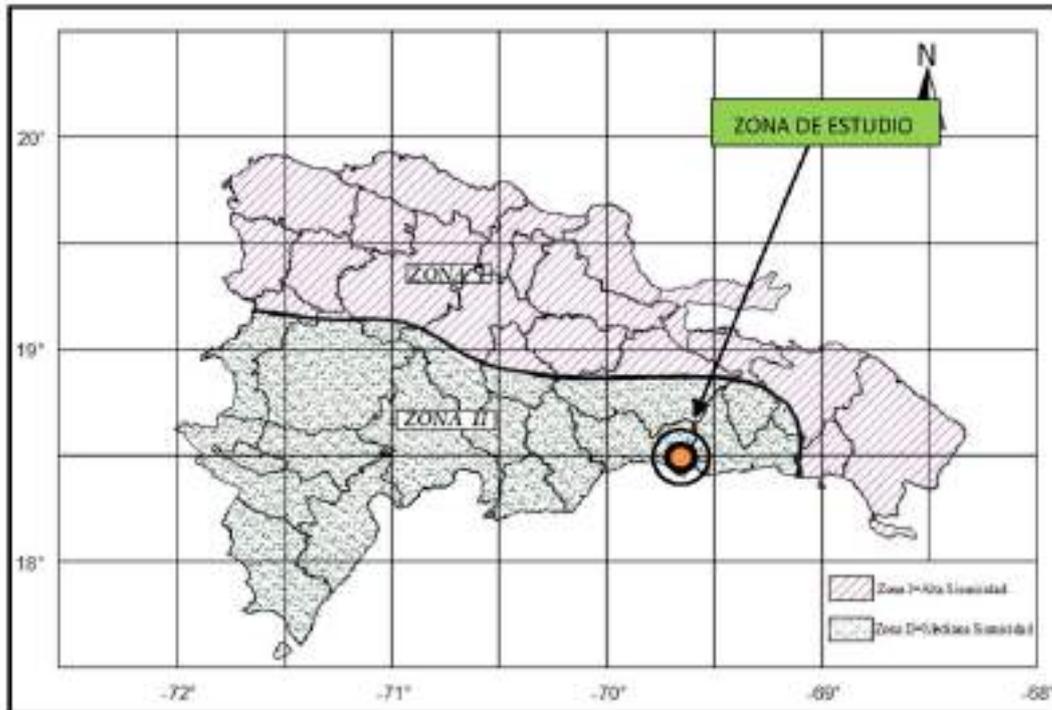
Los registros históricos e instrumentales son escasos y recientes, intensificándose desde la creación del Programa SYSMIN (POINTEC, 1999), por la Red Sísmica de la República Dominicana. Los datos más antiguos proceden en su mayoría de organismos situados fuera del territorio dominicano.

Los estudios geofísicos en la Zona de La Caleta, aunque escasos, se basan en la distribución de los epicentros e indican una determinada orientación en el patrón de falla, de dirección NO-SE, patrón que coincide con el de la Zona de Falla de La Española. Por otro lado, la proyección de los epicentros sobre un área mayor, también indica la ocurrencia de una banda de dirección E-O, paralela a Fos de Los Muertos, al sur, y al extremo sur de la Cordillera Oriental, al norte.

Los terremotos registrados varían en profundidad, con hipocentros que van de 10,6 a 96,4 km, alcanzando una magnitud máxima de 4,7 en 1991.

Según el estudio realizado por la Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Boca Chica (CONSORCIO BARRERA DE SANIDAD, 2019), en el cual se han adoptado las indicaciones y recomendaciones del Reglamento de "Análisis y Diseño de Estructuras" R-001, Decreto No. 201-11 del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el área de estudio se encuentra en la Zona 2 (Figura 5.2.1.7.c), de sismicidad media, expresada en relación con el valor de la gravedad. La zonificación sísmica de la Zona II, muestra valores de aceleración espectral de referencia de  $S_s = 0,95 \text{ g}$  para períodos cortos y  $S_1 = 0,55 \text{ g}$  para períodos largos.

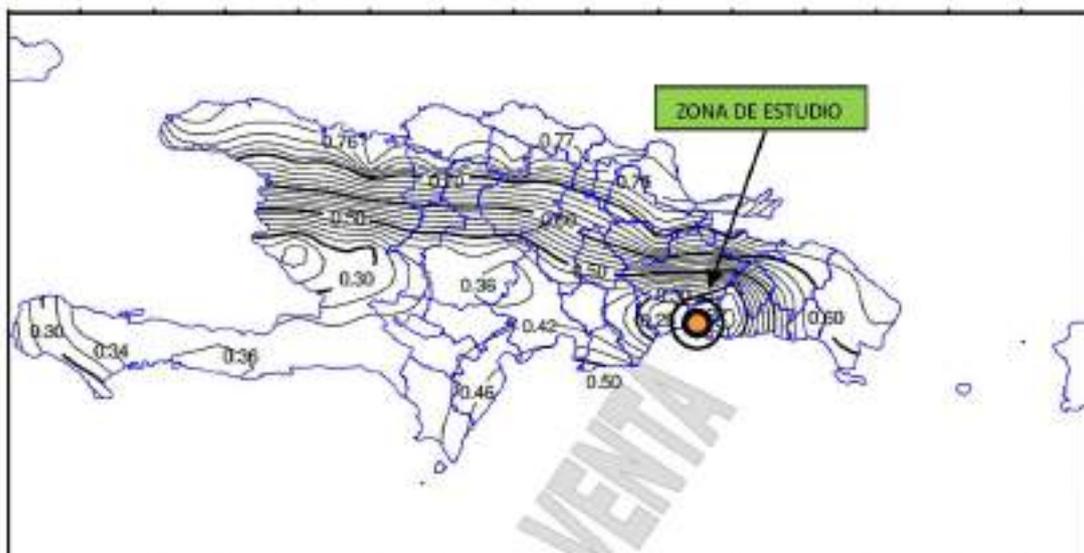
**Figura 5.2.1.7.c**  
**Mapa Zonificación Sísmica de la República Dominicana, n° 1, MOPC**



Fuente: Proyecto Red Saneamiento en La Zona de La Caleta (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

Las **Figuras 5.2.1.7.d** y **5.2.1.7.e** presentan respectivamente la localización del área de estudio en los mapas de Isoaceleraciones Espectrales S1 y Ss para el 2% de probabilidad excedida en 50 años.

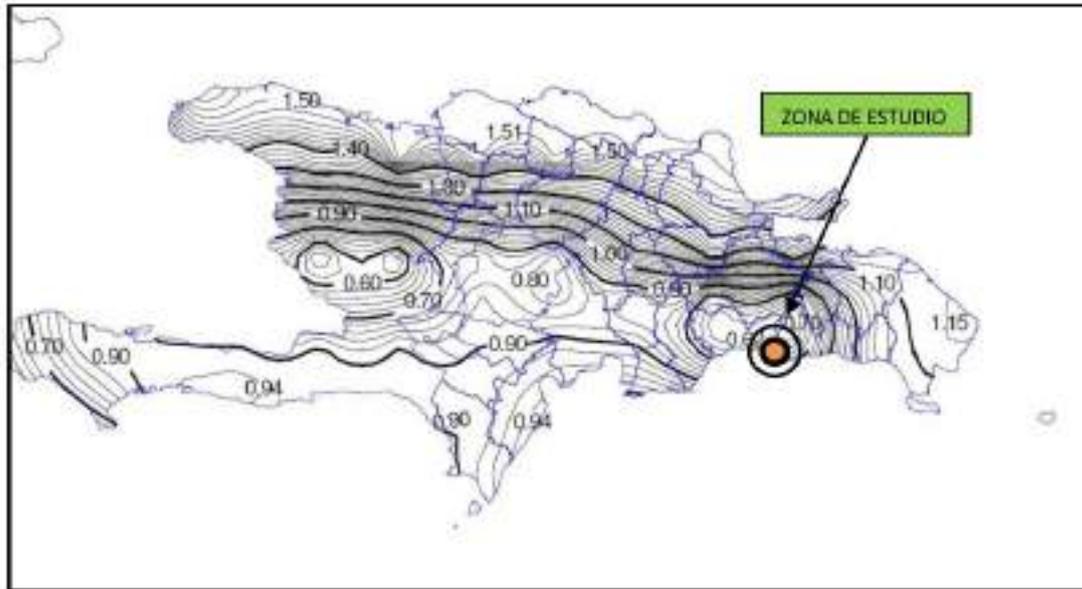
**Figura 5.2.1.7.d**  
**Mapa de Isoaceleraciones Espectrales S1 para el 2% de probabilidad excedida en 50 años**



Fuente: Proyecto Red Saneamiento en La Zona de La Caleta (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

Figura 5.2.1.7.e

Mapa de Isoaceleraciones Espectrales  $S_s$  para el 2% de probabilidad excedida en 50 años



Fuente: Proyecto Red Saneamiento en La Zona de La Caleta (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

De acuerdo al Reglamento R-001 de la DNRS del MOPC, en la **Figura 5.2.1.7.d** isoaceleraciones espectrales de referencia  $S_1$  para un 2% en la Provincia de Santo Domingo con valor aproximado de  $S_1=0.23$  g, y en la **Figura 5.2.1.7.e**, isoaceleraciones espectrales de referencia  $S_s$  para un 2% en la Provincia de Santo Domingo con valor aproximado de  $S_s= 0.64$ g.

### Tsunamis

Los tsunamis son olas de grandes dimensiones u olas sísmicas marinas, causadas por un movimiento súbito a gran escala del fondo marino, debido mayoritariamente a terremotos y, en escasas ocasiones, a deslizamientos, erupciones volcánicas o explosiones de origen antrópico. Los tsunamis difieren de otros peligros sísmicos en el hecho de que pueden causar daños serios a miles de kilómetros de las fallas detonantes (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

Cabo Caucedo se reconoce como un área severamente afectada por la sismicidad histórica de La Española, por lo que no se puede descartar la posibilidad de ocurrencia de tsunamis. La presencia de bloques de icebergs en la Planicie Costera del Bajo Caribe indica la ocurrencia de eventos extremos como tsunamis o huracanes.

## 5.2.2

### Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada

#### 5.2.2.1

##### Geología y Geomorfología

Según el Mapa Geológico de la República Dominicana 1:50.000, Boca Chica (SGN, 2010), en el AID y ADA del Proyecto se encuentran la Plataforma Superior (3) y la Plataforma Inferior (6) de la Formación La Isabela, y el Fondo de Dolina (5).

La Plataforma Superior de la Formación La Isabela (3), es la responsable de una de las dos grandes llanuras del área de estudio, la más alta y con mayor grado de karstificación, estando constituida por la superposición y acumulación de esqueletos de colonias coralinas, calizas arrecifales. Esta formación se da de forma restringida en la parte norte de la zona de La Caleta.

La Formación Plataforma Inferior La Isabela (6), por su parte, es la responsable de la meseta inferior. Se presenta de forma diseminada, siendo la unidad de mayor ocurrencia a lo largo del área de estudio. Al igual que la Plataforma Superior, está constituida por calizas arrecifales, superposición y acumulación de esqueletos de colonias coralinas.

El Fondo de Dolina (5), se presenta en las zonas de depresiones cársticas desarrolladas en las calizas de la Plataforma Inferior de la Formación La Isabela (6). En el AID se encuentran al norte en la zona de La Caleta y Boca Chica.

En las **Fotos 01 a 04** se presentan las características físicas del área de estudio, obtenidas durante los levantamientos de campo.

	
<p><b>Foto 01:</b> Vista general de la playa de Boca Chica, contacto con la area marina.</p>	<p><b>Foto 02:</b> Vista general de la playa de Boca Chica. Calizas de la Formación La Isabela Plataforma Inferior.</p>
	
<p><b>Foto 03:</b> Vista general de las tierras bajas.</p>	<p><b>Foto 04:</b> Vista general de las tierras bajas.</p>



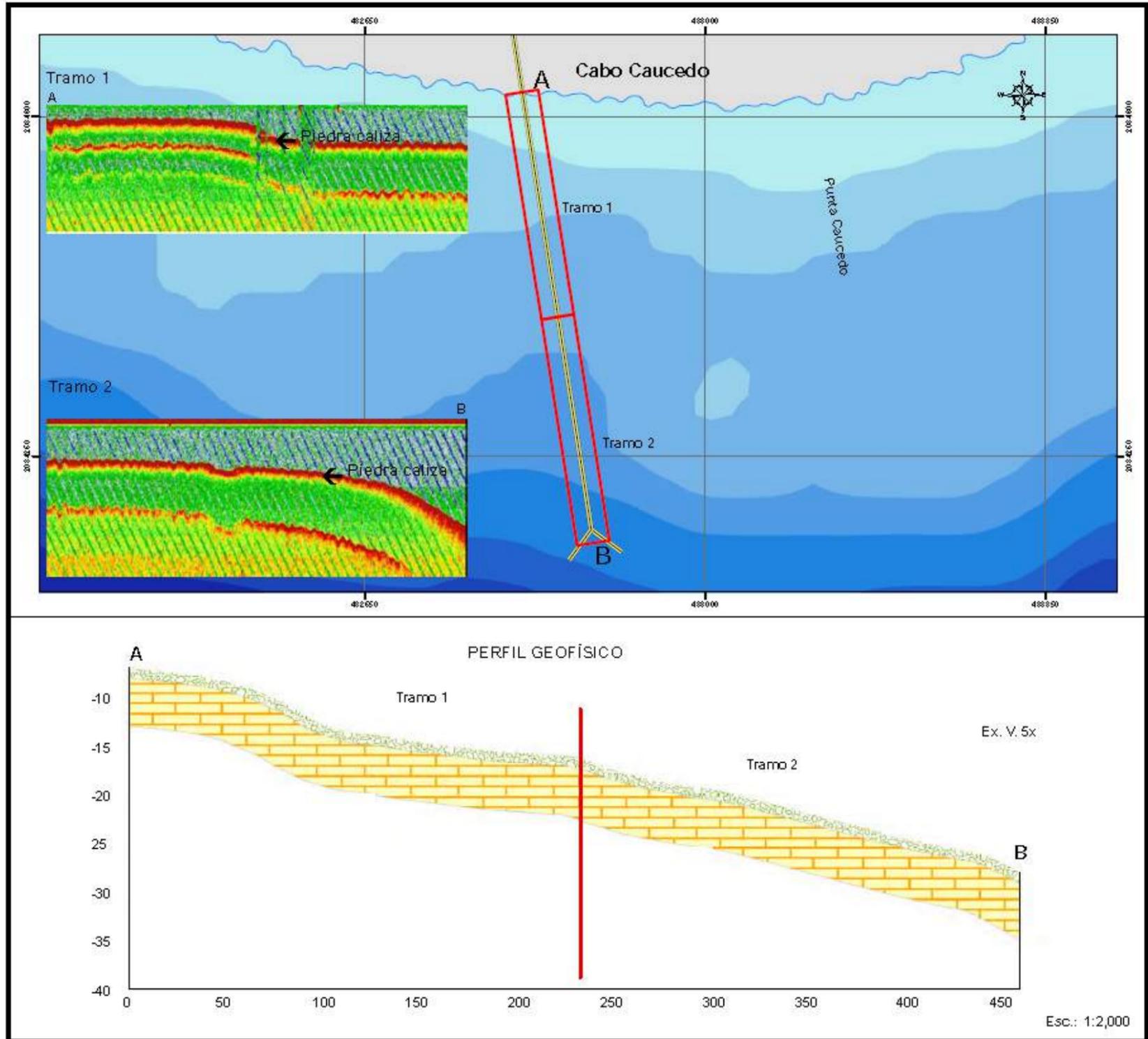
### 5.2.2.2

#### **Mapeo del Fondo Marino**

A través del estudio geofísico de reflexión acústica, fue posible obtener información sobre la naturaleza y la estratigrafía de los materiales del fondo marino, principalmente para comprender las condiciones de estabilidad del suelo a lo largo del trazado del emisario. Se obtuvieron datos sobre la geología del subsuelo, la litografía de los sondeos, las anomalías estructurales y su distribución espacial.

De acuerdo con los datos estudiados, la zona del vertedero se compone principalmente de piedra caliza/caliza coralina, que forma el arrecife costero en el borde de la península de Caucedo. El estudio de reflexión acústica con una banda de profundidad media de 5 m, muestra que no hay riesgos geológicos. El plano de los datos del estudio geofísico se presenta en la **Figura 5.2.2.2.a**.

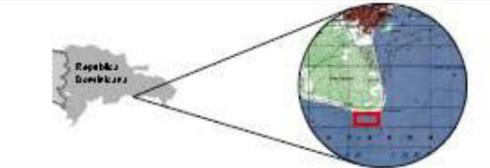
Figura 5.2.2.2.a  
Mapa do Levantamento Geofísico





PROYECTO:  
'Proyecto de Diagnóstico para Establecer el Sistema de Saneamiento para Crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica'

DIAGRAMA DE UBICACION



DETALLES

Plano Actual:	0.20 m	15 JA UFC
Superficie Actual:	0.22 m	01 AS UFC
Rango de Marea:	0.18 m	
Posición de Inicio:	484 920 mE, 2 038 970 mN	

CONSULTOR:



Estudios Oceanográficos Emisario Submarino de la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica

LEYENDA:

Profundidad (m)

-35 - -30		Lecho marino corales y otras faunas y flora
-30 - -45		
-45 - -40		Piedra caliza coralina/ Piedra calcárea con huecos, 5 metros de espesor promedio
-40 - -35		
-35 - -25		
-25 - -20		
-20 - -15		
-15 - -10		
-10 - -5		

PLANO: LEVANTAMIENTO GEOFÍSICO

ESCALA: 1:4,000	FECHA: DICIEMBRE 2018
-----------------	-----------------------

DIBUJADO POR: DAVID AQUINO A.

SUPERVISADO POR: ANGEL LUIS SOTO A RISTY

LEVANTADO POR:



FUENTE: LEVANTAMIENTO DE CAMPO REALIZADO POR INDEMAR

Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

#### 5.2.2.2.1

##### Sedimentos del Fondo Marino

Para la caracterización del fondo marino en la zona propuesta para implantación del emisario, el Consorcio Barrera de Sanidad (2019) realizó una inmersión en la costa hasta una profundidad de 50 metros desde el eje del emisario.

Según el estudio, se constató la existencia de un arrecife gravemente dañado, con una elevada tasa de mortalidad, probablemente a causa de las fuertes tormentas que agitaron la zona, agravadas por las enfermedades y las condiciones oceanográficas desfavorables. Se observan daños en toda la zona del emisario.

En las aguas someras, de 2 a 10 metros de profundidad, se encuentran los arrecifes con mayor daño. En esta ubicación los arrecifes reciben toda la fuerza del fuerte oleaje, y tienen sólo un 1% de cobertura de coral vivo (CONSORCIO BARRERA DE SANIDAD, 2019).

La zona de rompientes en el sitio del proyecto se extiende unos 10 a 50 m de la costa. En aguas poco profundas, de 0,2 a 6 m de profundidad, estando constituida por escombros de coral, grava, y arena consolidada por una tierra compuesta de algas y colonizada por parches ocasionales de *Halimeda* y *Porites atteroides*, conjunto que constituye menos del 1% de la cobertura total. En esta zona se encuentran peces juveniles propios de los arrecifes (CONSORCIO BARRERA DE SANIDAD, 2019).

A profundidades entre 6 y 40 metros, en aguas más profundas, se produce un sustrato que cambia desde los sedimentos consolidados a rocas de arrecife y colonias coralinas muertas desde hace muchos años, separadas por grandes parches de escombros coralinos no consolidados y arena. Los sustratos sólidos expuestos están cubiertos de una cobertura angosta de algas que constituye una especie de pastura para los erizos (*Echinometra viridis* y *Diadema antillarum*). Las macroalgas constituyen el 40% de la totalidad de la cobertura. Existen colonias de *Acropora palmata*, pero están tan erosionadas que sólo se puede observar una forma indefinida de crecimiento. Esta zona el fondo tiene una topografía pronunciada con pendientes y nichos prominentes. La mayor parte del sustrato es duro con arena gruesa y escombros limitados al fondo de los nichos, algunos de los cuales tienen 5 m de profundidad (CONSORCIO BARRERA DE SANIDAD, 2019).

A partir de los 40 m de profundidad, la parte final a estudiar, se produce un pronunciado declive con fondo rocoso yermos sin ningún tipo de cobertura.

De esta forma, se observa que la zona de implantación del emisario submarino, presenta un fondo marino muerto y sin interés para actividades subacuáticas o turísticas (CONSORCIO BARRERA DE SANIDAD, 2019).

En las **Fotos 01 a 12** se presenta el fondo marino observado.

	
<p><b>Foto 01:</b> Cota -18. Zona de corales de baja densidad y alta mortandad, fondo rocoso y fuerte corriente.</p>	<p><b>Foto 02:</b> Cota -20. Zona de corales de baja densidad y alta mortandad, fondo rocoso y fuerte corriente.</p>
	
<p><b>Foto 03:</b> Cota -22. Canales arena entre zonas rocosas, fondo arenas y fuerte corriente.</p>	<p><b>Foto 04:</b> Cota -23. Restos de corales muertos, fondo rocoso y fuerte corriente.</p>
	
<p><b>Foto 05:</b> Cota-25. Restos de corales muertos, fondo rocoso y fuerte corriente.</p>	<p><b>Foto 06:</b> Cota-27. Restos de corales muertos, fondo rocoso y fuerte corriente.</p>
	
<p><b>Foto 07:</b> Cota-30. Restos de corales muertos, fondo rocoso y fuerte corriente.</p>	<p><b>Foto 08:</b> Cota-35. Restos de corales muertos, fondo rocoso y fuerte corriente.</p>
	
<p><b>Foto 09:</b> Cota -40. Restos de corales muertos, fondo rocoso y fuerte corriente.</p>	<p><b>Foto 10:</b> Cota -42. Restos de corales muertos, fondo rocoso y fuerte corriente.</p>



Fuente: Diagnóstico para Establecer El Sistema de Saneamiento para crear La Barrera de Sanidad En La Bahía de Boca Chica (Consortio Barrera de Sanidad, 2019).

### 5.3

#### Medio Biótico

##### 5.3.1

##### Área de Influencia Indirecta

###### 5.3.1.1

###### Vegetación y Flora

La caracterización de la vegetación y flora del Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto fue realizada principalmente en gabinete, consistiendo en la recolección y 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 informaciones acerca de las ecorregiones presentes en el AII (DINERSTEIN *et al.*, 1995), endemismos de la flora y otras publicaciones técnico-científicas.

#### Resultados

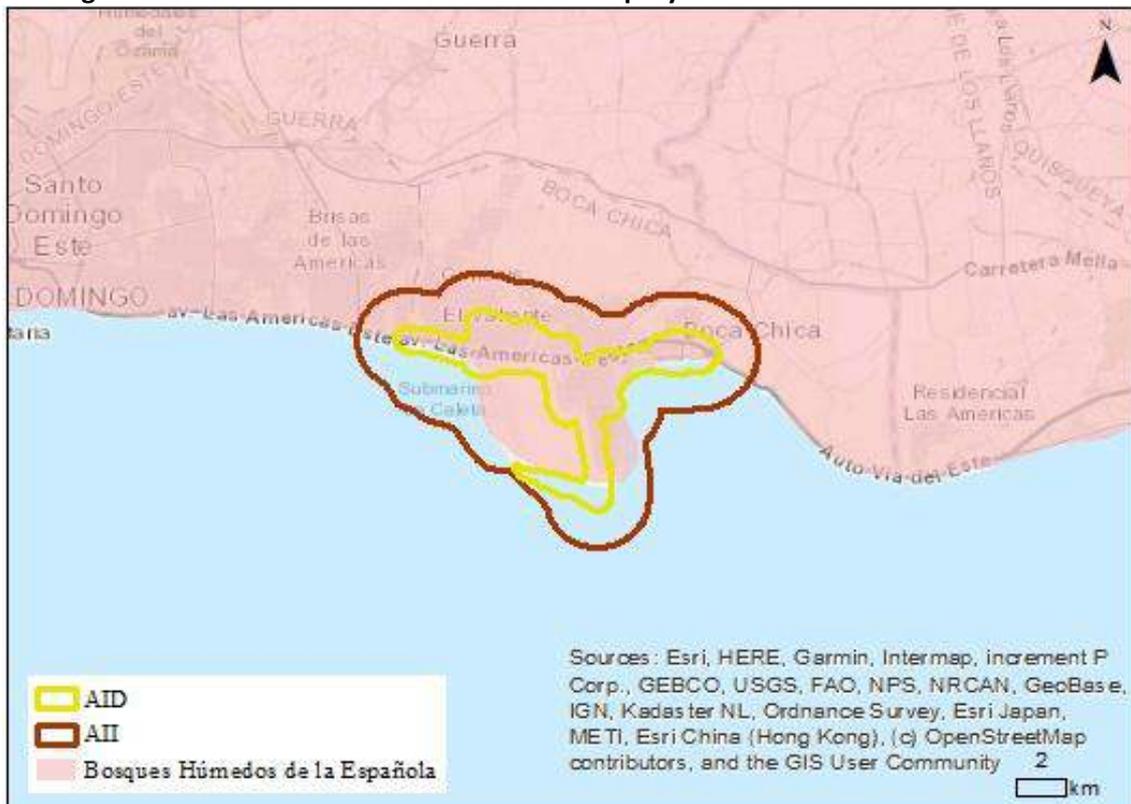
El AII del proyecto está totalmente ubicada en la ecorregión denominada “Bosques Húmedos de la Española” (*Hispaniolan Moist Forests*), la ecorregión de mayor representatividad en la isla caribeña. Alberga especies únicas de la fauna y la flora de la isla, muchas de las cuales están en peligro de extinción. Su estatus de conservación se encuentra “en peligro” debido a la significativa reducción de su área ocupada, que hoy representa menos del 15% de su extensión original (OLSON *et al.*, 1996; DINERSTEIN *et al.*, 1995).

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 & HEYWOOD.,

1997 *apud* MITTERMEIER *et al.* 2004), incluyendo cerca de 6,550 especies endémicas de una solo isla. Según el Instituto Smithsonian<sup>7</sup>, la flora de la Hispaniola (República Dominicana y Haití) comprende aproximadamente 185 familias, 1,102 géneros y 4,616 *taxa* nativos, con una taja de endemismo de 43.9%.

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 representados en el sistema nacional de áreas protegidas.

**Figura 5.3.1.1.a**  
**Ecorregiones en el Área de Influencia Indirecta del proyecto**



Fuente: DINERSTEIN *et al.*, 1995.

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**).

<sup>7</sup> <https://naturalhistory2.si.edu/botany/WestIndies/>

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, ocupan el segundo lugar en superficie, con 18,923.45 Km<sup>2</sup>, 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 coníferos (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).

**Tabla 5.3.1.1.a**  
**Distribución de las unidades de vegetación y su extensión en la República Dominicana**

Categorías	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Total (%)
<b>Total de bosques</b>	<b>18,923.45</b>	<b>100.00</b>	<b>39.24</b>
<b>Bosque conífero</b>	<b>3,315.57</b>	<b>17.52</b>	<b>6.87</b>
Bosque conífero denso	2,027.22	10.71	4.20
Bosque conífero abierto	1,288.35	6.81	2.67
<b>Bosque latifoliado</b>	<b>10,461.46</b>	<b>55.28</b>	<b>21.69</b>
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
<b>Bosque seco</b>	<b>4,835.31</b>	<b>25.55</b>	<b>10.03</b>
<b>Bosque de humedales</b>	<b>311.11</b>	<b>1.64</b>	<b>0.65</b>
Bosque de drago	17.96	0.09	0.04
Bosque de mangles	293.16	1.55	0.61
<b>Total de matorrales</b>	<b>2,859.76</b>	<b>100.00</b>	<b>5.93</b>
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
<b>Total de vegetación de humedales</b>	<b>23.01</b>	<b>99.99</b>	<b>0.05</b>
Humedales salobres	7.03	30.54	0.01
Humedales de agua dulce (eneas)	15.98	69.45	0.03
<b>Total de escasa vegetación</b>	<b>536.28</b>	<b>100.00</b>	<b>1.11</b>
<b>Total de sabana de altura (pajonal de montaña)</b>	<b>5.00</b>	<b>100.00</b>	<b>0.01</b>
<b>Total de uso agropecuario</b>	<b>24,200,23</b>	<b>100.00</b>	<b>50.18</b>
<b>Total de otros usos (mina, arena, cuerpos de agua, zonas urbanas)</b>	<b>1,682,71</b>	<b>100.00</b>	<b>3.49</b>
<b>TOTAL</b>	<b>48,230</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: MMA (2012a).

En las imágenes satelitales del *Google Earth* de la región del proyecto, se nota que el paisaje del All es bastante heterogéneo, con parches de vegetación nativa y parches de uso antrópico. El paisaje está dominado por el uso antropogénico del suelo, con grandes zonas urbanas y manchas de vegetación intervenida.

En la provincia de Santo Domingo el total de vegetación nativa (incluyendo bosques, matorrales y humedales) representa alrededor del 30% del área de la provincia y los usos antropogénicos (uso agropecuario y zona urbana) predominan, representando más del 79% del área total de la provincia (MMA, 2012a) (**Tabla 5.3.1.1.b**).

**Tabla 5.3.1.1.b**

**Distribución de las unidades de vegetación y su extensión en la Provincia de Santo Domingo**

Categorías	Santo Domingo	
	km <sup>2</sup>	%
<b>Total de bosques</b>	<b>374.20</b>	<b>26.78</b>
Bosque conífero denso	-	-
Bosque conífero disperso	-	-
Bosque latifoliado húmedo	339.60	24.31
Bosque latifoliado nublado	-	-
Bosque latifoliado semi húmedo	34.60	2.48
Bosque seco	-	-
Bosque de mangles	-	-
Bosque de drago	-	-
<b>Total de matorrales</b>	<b>51.40</b>	<b>3.68</b>
Matorral latifoliado	51.40	3.68
Matorral seco	-	-
<b>Total de humedales</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Humedales salobres	-	-
Humedales de agua dulce	-	-
<b>Total de escasa vegetación</b>	<b>1.10</b>	<b>0.08</b>
<b>Total de sabana de altura</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total de usos agropecuarios</b>	<b>612.40</b>	<b>43.83</b>
<b>Total de otros usos</b>	<b>0.50</b>	<b>0.04</b>
<b>Total de zonas urbanas</b>	<b>357.40</b>	<b>25.58</b>
<b>Total general</b>	<b>1,397.10</b>	<b>100.00</b>

Fuente: MMA (2012a).

La vegetación predominante en el All está conformada por el bosque latifoliado (húmedo y semihúmedo) y matorrales, en un grado menor.

A continuación, se presenta la caracterización de los tipos de vegetación predominantes en el All del proyecto, con base principalmente en la publicación de MMA (2012a).

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 km<sup>2</sup>, equivalente al 39.24 % de la cobertura total del país.

- *Bosque latifoliado húmedo*

Es un bosque perennifolio o siempre verde que se encuentra, regularmente en elevaciones entre 500 y 2,000 msnm, y, en ocasiones, en zonas costeras con un rango pluviométrico de 1,500 a 2,000 mm, su temperatura varía entre 20 y 25°C. Esta unidad ocupa una superficie de 7,096.64 Km<sup>2</sup>, equivalente al 37.50% de los bosques y al 14.71% del territorio nacional, es el tipo de vegetación nativa más extensa del país.

Tiene presencia en todos los sistemas montañosos del país, cubriendo prácticamente toda la llanura costera del Caribe, así como gran parte del Valle Occidental del Cibao, los cerros de la Cordillera Central, el Valle de San Juan, la Sierra de Bahoruco y la porción oeste de la Sierra de Neiba (MMA, 2012b).

El estrato arbóreo tiene densidad mayor de 60% y las especies dominantes son: *Ocotea* sp., *Clusia rosea* (copey), *Prunus myrtifolia* (membrillo), *Oxandra laurifolia* (yaya blanca), *Oreopanax capitatus* (víbora), *Sloanea berteriana* (cacao cimarrón), *Tabebuia berterii* (aceituno), *Cyrilla racemiflora* (granado), *Calyptronoma dulcis*, *Capytronoma plumeriana*, *Cyathea arborea* (helecho arbóreo), *Exothea paniculata*, *Miconia dodecandra*, *Ottoschulzia domingensis* (zabricot marrón) y *Mora abbottii* (cola). El estrato arbustivo incluye: *Cyathea arborea* (helecho arbóreo) y juveniles de *Mora abbottii*; y en el estrato herbáceo *Adiantum tenerum* (culantrillo de pozo), *Pharus latifolius*, *Gesneria* sp., *Adiantum pyramidale* y *Psychotria uliginosa* (ti-plante).

En la región del proyecto, el bosque latifoliado húmedo se presenta en asociación con el bosque semihúmedo, pero, en menor medida, alrededor de las zonas antropizadas y del matorral.

- *Bosque latifoliado semihúmedo*

Estos bosques son una transición entre los bosques latifoliados húmedos y la vegetación más seca. Dependiendo de las características fisiográficas, varía en la separación de ambos ecosistemas con altitudes de 0 a 900 msnm, pluviometría entre 1,000 y 1,800 mm y temperatura entre 21 y 26°C. Ocupa una superficie de 2,494.54 km<sup>2</sup> (13.18%) de la cobertura de bosques y el 5.17 % del territorio de la República Dominicana.

Las condiciones físicas y ambientales donde se desarrolla el bosque latifoliado semihúmedo le permiten tener una composición florística rica y variada que incluye especies de los bosques latifoliado húmedo y seco que comúnmente lo delimitan. La densidad arbórea del bosque latifoliado semihúmedo es mayor de 60%. Entre sus especies dominantes se pueden citar: *Coccoloba diversifolia* (uva cimarrona), *Bursera simaruba* (almácigo), *Clusia rosea* (cupey), *Guaiaacum sanctum* (vera), *Metopium brownei* (cotinilla), *Ottoschulzia rhodoxylon* (cuero de puerco), *Krugiodendron ferreum* (quebrahacha), *Bucida buseras*, *Chrysophyllum oliviforme* (caimito de perro), *Swietenia mahagoni* (caoba), *Senna atomaria* y *Syderoxylon foetidissimum* (caya amarilla).

En el estrato arbustivo *Eugenia axilaris* (escobón de vara), *Eugenia foetida* (escobón), *Eugenia confusa* (yayao), *Amyris elemifera* (guaconejo, palo de tea), *Erythroxyton brevipes*, *Krugiodendron ferreum* (quebrahacha), *Psychotria nervosa* y *Antirhea lucida*. En el estrato herbáceo aparecen *Zamia debilis* (guáyiga), *Wallenia gracilis* (caimonicillo), *Commelina* sp., *Pilea* sp., *Bromelia plumieri* (maya cimarrona) y *Peperomia glabella*.

En el All, estos bosques se distribuyen en el sur y el noroeste, alrededor de las zonas antropizadas y del matorral, en forma de fragmentos grandes y pequeños.

## 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 km<sup>2</sup>, lo que representa el 5.93% de la superficie del país. En el All, se encuentran el matorral latifoliado.

- *Matorral latifoliado*

El matorral latifoliado húmedo cubre el 25.36% (725.14 km<sup>2</sup>) de esta categoría y el 1.50% territorio nacional. Se distribuye básicamente en la región Este del país, en la línea de costa entre Santo Domingo y La Romana, extendiéndose hasta el Este de la provincia La Altagracia, donde se mezcla con el bosque latifoliado semihúmedo y la agricultura de subsistencia. Se presenta también en la cordillera Oriental, al Norte y Este de la ciudad de El Seibo y desde Hato Mayor hacia el Oeste, pasando al Norte de Bayaguana y Monte Plata, cubriendo áreas pertenecientes a la región de Matorral latifoliado, Guayajayuco, Los Haitises y algunas áreas de Sánchez y Samaná. Dentro de esta unidad, regularmente se encuentran las especies comunes en las áreas boscosas de las mismas condiciones climatológicas.

En el All, el matorral latifoliado ocupa principalmente la región sur, junto al aeropuerto de Boca Chica, y la región norte.

### 5.3.1.2

#### **Fauna Acuática**

Los datos secundarios presentados en esta Sección, para el área de influencia indirecta del emisario, se limitan a los estudios en la Bahía de Andrés (Santo Domingo) y en el Parque Nacional Submarino La Caleta. La nomenclatura de las especies citadas en la literatura consultada y presentada en esta sección ha sido actualizada según el sitio web "World Register of Marine Species". El estado de amenaza de la especie siguió la clasificación de la UICN (2021) y de la Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de La República Dominicana (Lista Roja) (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011).

En la publicación de los datos de fauna acuática para el Parque Nacional Submarino La Caleta (REPORT LA CALETA SUBMARINE PARK DOMINICAN REPUBLIC, 2014) se han documentado por lo menos los siguientes números de especies: 40 especies de corales, 26 especies de octocorales, 43 especies de esponjas, 46 especies de macro algas y 71 especies de peces (226 total).

Otro estudio más reciente realizado en la Republica Dominicana (GERALDS, 2003) menciona en la Bahía de Andrés 12 especies de algas, 6 especies de octocorales, 22 especies de esponjas y 30 especies de corales y en el área del Parque, a su vez, se encuentran 30 especies de corales, 20 especies de octocorales, 50 especies de esponjas y 45 especies de algas. Hay también una especie de erizo del mar (*Diadema antillarum*).

El ambiente que alberga a estas comunidades presenta (con aproximadamente 10 metros de profundidad) una gran concentración de rocas sueltas y escombros arrecifales, con escombros cubriendo el 20% del fondo. Sin embargo, en la composición bentónica de este arrecife aún predomina la cobertura coralina con un 20%. En el área del Parque, la cobertura bentónica es de 41% de algas, 13% de esponjas, 13% de octocorales y 28% de corales (GERALDES, 1994a; GERALDES & VEGA, 1995a *apud* GERALDS, 2003). Las especies destacadas en este estudio también componen las Tablas a continuación.

Para los corales (**Tabla 5.3.1.2.a**), según los criterios de clasificación de amenazas de la UICN, hay dos especies en peligro crítico (*Acropora cervicornis*, *Acropora palmata*) y cuatro especies vulnerables (*Agaricia lamarcki*, *Dendrogyra cylindrus*, *Dichocoenia stokesii*, *Mycetophyllia ferox*). Según los criterios nacionales (Lista Roja), estas especies se clasifican como vulnerables (VU).

**Tabla 5.3.1.2.a**

**Especies de corales identificadas en el Bahía de Andrés (Santo Domingo) y en el Parque Nacional Submarino La Caleta**

Especies	Referencias	Status de acuerdo con IUCN	Lista Roja (2011)
<i>Acropora cervicornis</i>	1,2	CR	VU
<i>Acropora palmata</i>	1,2	CR	VU
<i>Agaricia agaricites</i>	1,2	LC	
<i>Agaricia fragilis</i>	1	DD	
<i>Agaricia lamarcki</i>	1	VU	VU
<i>Agaricia tenuifolia</i>	1	NT	
<i>Agaricia sp</i>	2	-	
<i>Colpophyllia natans</i>	1,2	LC	
<i>Dendrogyra cylindrus</i>	1,2	VU	VU
<i>Dichocoenia stokesii</i>	1	VU	VU
<i>Diploria labyrinthiformis</i>	1	LC	
<i>Eusmilia fastigiata</i>	1	LC	
<i>Favia fragum</i>	1	LC	
<i>Isophyllia rigida</i>	1	-	
<i>Helioseris cucullata</i>	1,2	LC	
<i>Madracis decactis</i>	1,2	LC	
<i>Madracis formosa</i>	1	LC	
<i>Madracis myriaster</i>	1	-	
<i>Manicina areolata</i>	1	LC	
<i>Meandrina meandrites</i>	1,2	LC	
<i>Millepora alcicornis</i>	1,2	LC	
<i>Millepora complanata</i>	1,2	LC	
<i>Montastraea cavernosa</i>	1,2	LC	
<i>Mussa angulosa</i>	2	LC	
<i>Orbicella annularis</i>	1,2	-	
<i>Orbicella faveolata</i>	1	-	
<i>Mycetophyllia aliciae</i>	1	LC	
<i>Mycetophyllia danaana</i>	1	LC	
<i>Mycetophyllia ferox</i>	1	VU	VU
<i>Mycetophyllia lamarckiana</i>	1	LC	
<i>Mycetophyllia sp</i>	2	-	

**Tabla 5.3.1.2.a**

**Especies de corales identificadas en el Bahía de Andrés (Santo Domingo) y en el Parque Nacional Submarino La Caleta**

Especies	Referencias	Status de acuerdo con IUCN	Lista Roja (2011)
<i>Porites astreoides</i>	1,2	LC	
<i>Porites colonensis</i>	1	DD	
<i>Porites divaricata</i>	2	LC	
<i>Porites furcata</i>	2	LC	
<i>Porites porites</i>	1,2	LC	
<i>Pseudodiploria clivosa</i>	1	LC	
<i>Pseudodiploria strigosa</i>	1,2	LC	
<i>Scolymia lacera</i>	1	LC	
<i>Scolymia cubensis</i>	1	LC	
<i>Siderastrea radians</i>	1	LC	
<i>Siderastrea siderea</i>	1,2	LC	
<i>Stephanocoenia intersepta</i>	1	LC	
<i>Stylaster roseus</i>	1,2	-	
<i>Tubastraea coccinea</i>	1	-	

Fuentes: (1) Report la Caleta Submarine Park Dominican Republic, 2014; (2) GERALDS, 2003.

Para los octocorales (**Tabla 5.3.1.2.b**) no se identificaron especies amenazadas según los criterios de clasificación de amenazas de la UICN. Según los criterios nacionales, ninguna especie mencionada en la Tabla a continuación se encuentra amenazada.

**Tabla 5.3.1.2.b**

**Especies de octocorales identificadas el Bahía de Andrés (Santo Domingo) y en el Parque Nacional Submarino La Caleta**

Especies	Referencias
<i>Antillologorgia acerosa</i>	1
<i>Antillologorgia americana</i>	1,2
<i>Antillologorgia bipinnata</i>	1,2
<i>Briareum asbestinum</i>	1
<i>Erythropodium caribaeorum</i>	1,2
<i>Erythropodium spp</i>	2
<i>Eunicea calyculata</i>	1
<i>Eunicea flexuosa</i>	1
<i>Eunicea fusca</i>	1
<i>Eunicea mammosa</i>	1
<i>Eunicea succinea</i>	1
<i>Gorgonia flabellum</i>	1,2
<i>Gorgonia ventalina</i>	1
<i>Muricea atlantica</i>	1
<i>Muricea elongata</i>	1
<i>Muricea laxa</i>	1
<i>Muricea muricata</i>	1
<i>Muricea pinnata</i>	1
<i>Muriceopsis flavida</i>	1
<i>Plexaura dichotoma</i>	1

**Tabla 5.3.1.2.b**

**Especies de octocorales identificadas el Bahía de Andrés (Santo Domingo) y en el Parque Nacional Submarino La Caleta**

Especies	Referencias
<i>Plexaura homomalla</i>	1,2
<i>Plexaurella grisea</i>	1
<i>Plexaurella nutans</i>	1
<i>Pseudoplexaura tenuis</i>	1
<i>Pseudoplexaura wagnaari</i>	1
<i>Pseudoplexaura flagellosa</i>	1

Fuentes: (1) Report la Caleta Submarine Park Dominican Republic, 2014; (2) GERALDS, 2003.

Entre los peces mencionados (**Tabla 5.3.1.2.c**) solo hay uno en peligro de extinción.

**Tabla 5.3.1.2.c**

**Especies de peces identificadas en el Parque Nacional Submarino La Caleta**

Especies	Status de acuerdo con IUCN
<i>Abudefduf saxatilis</i>	LC
<i>Acanthostracion polygonius</i>	LC
<i>Acanthurus bahianus</i>	LC
<i>Acanthurus chirurgus</i>	-
<i>Acanthurus coeruleus</i>	LC
<i>Aetobatus narinari</i>	EN
<i>Amblycirrhitus pinos</i>	LC
<i>Aulostomus maculatus</i>	LC
<i>Bodianus rufus</i>	LC
<i>Bothus lunatus</i>	LC
<i>Brachygenys chrysargyreum</i>	-
<i>Canthigaster rostrata</i>	LC
<i>Caranx ruber</i>	-
<i>Cephalopholis fulva</i>	LC
<i>Chaetodon capistratus</i>	LC
<i>Chaetodon striatus</i>	LC
<i>Chromis cyanea</i>	LC
<i>Chromis multilineata</i>	LC
<i>Clepticus parrae</i>	LC
<i>Diodon holocanthus</i>	LC
<i>Epinephelus guttatus</i>	LC
<i>Equetus punctatus</i>	LC
<i>Gerres cinereus</i>	LC
<i>Gramma loreto</i>	LC
<i>Gymnothorax moringa</i>	LC
<i>Haemulon aurolineatum</i>	LC
<i>Haemulon flavolineatum</i>	LC
<i>Haemulon macrostomum</i>	LC
<i>Haemulon parrae</i>	LC
<i>Haemulon plumierii</i>	LC
<i>Haemulon sciurus</i>	LC
<i>Haemulon striatum</i>	LC

**Tabla 5.3.1.2.c**

**Especies de peces identificadas en el Parque Nacional Submarino La Caleta**

<b>Especies</b>	<b>Status de acuerdo con IUCN</b>
<i>Halichoeres garnoti</i>	LC
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	LC
<i>Holacanthus ciliaris</i>	LC
<i>Holocanthus tricolor</i>	LC
<i>Holocentrus adscencionis</i>	-
<i>Hypoplectrus chlorurus</i>	LC
<i>Hypoplectrus indigo</i>	LC
<i>Hypoplectrus nigricans</i>	LC
<i>Hypoplectrus puella</i>	LC
<i>Hypoplectrus unicolor</i>	LC
<i>Kyphosus sectatrix</i>	LC
<i>Lactophrys sp.</i>	-
<i>Lutjanus analis</i>	NT
<i>Lutjanus apodus</i>	LC
<i>Microspathodon chrysurus</i>	LC
<i>Mulloidichthys martinicus</i>	LC
<i>Myrichthys breviceps</i>	LC
<i>Myripristis jacobus</i>	LC
<i>Neoniphon marianus</i>	LC
<i>Pomacanthus paru</i>	LC
<i>Prognathodes aculeatus</i>	LC
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	LC
<i>Pterois volitans</i>	LC
<i>Ocyurus chrysurus</i>	DD
<i>Opistognathus aurifrons</i>	LC
<i>Scarus iseri</i>	LC
<i>Scarus taeniopterus</i>	LC
<i>Scorpaena plumieri</i>	LC
<i>Serranus tabacarius</i>	LC
<i>Serranus tigrinus</i>	LC
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	LC
<i>Sparisoma rubripinne</i>	LC
<i>Sparisoma viride</i>	LC
<i>Sphyraena barracuda</i>	LC
<i>Stegastes fuscus</i>	LC
<i>Stegastes leucostictus</i>	LC
<i>Stegastes partitus</i>	LC
<i>Synodus intermedius</i>	LC
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	LC

Fuente: Report la Caleta Submarine Park Dominican Republic, 2014.

Para las esponjas (**Tabla 5.3.1.2.d**) no se identificaron especies amenazadas.

**Tabla 5.3.1.2.d**

**Especies de esponjas identificadas el Bahía de Andrés (Santo Domingo) y en el Parque Nacional Submarino La Caleta**

<b>Especies</b>	<b>Referencias</b>
<i>Agelas clathrodes</i>	1
<i>Agelas conifer</i>	1,2
<i>Agelas dispar</i>	1
<i>Agelas schmidtii</i>	1
<i>Agelas wiedenmayeri</i>	1
<i>Aiolochoxia crassa</i>	1,2
<i>Amphimedon compressa</i>	2
<i>Aplysina archeri</i>	1
<i>Aplysina cauliformis</i>	1,2
<i>Aplysina fistularis</i>	1
<i>Aplysina fulva</i>	1
<i>Aplysina lacunosa</i>	1
<i>Arthuria canariensis</i>	1
<i>Calyx podatypa</i>	1
<i>Callyspongia aculeata</i>	1,2
<i>Callyspongia (Cladochalina) plicifera</i>	1
<i>Chondrilla nucula</i>	1
<i>Clathria sp.</i>	1
<i>Cliona caribbaea</i>	1,2
<i>Cliona varians</i>	1,2
<i>Cliona sp</i>	2
<i>Cliothisa delitrix</i>	1
<i>Cynachyra sp</i>	1
<i>Diplastrella sp</i>	1
<i>Desmapsamma anchorata</i>	1
<i>Ectyoplasia ferox</i>	1,2
<i>Gelliodes ramosa</i>	1
<i>Geodia neptuni</i>	1
<i>Haliclona (Runiera) tubifera</i>	1
<i>Iotrochota birotulata</i>	1,2
<i>Ircinia campana</i>	1
<i>Ircinia felix</i>	1
<i>Ircinia strobilina</i>	1,2
<i>Monanchora arbuscula</i>	1
<i>Mycale (Mycale) laevis</i>	1
<i>Myrmekioderma rea</i>	1
<i>Niphates digitalis</i>	1
<i>Niphates erecta</i>	1
<i>Phorbas amaranthus</i>	1
<i>Scopalina hispida</i>	1
<i>Scopalina ruetzleri</i>	1
<i>Sphaciospongia vesparium</i>	1
<i>Tethya ignis</i>	1
<i>Xestospongia muta</i>	1,2

Fuentes: (1) Report la Caleta Submarine Park Dominican Republic, 2014; (2) GERALDS, 2003.

Para las algas (Tabla 5.3.1.2.e) no se identificaron especies amenazadas.

**Tabla 5.3.1.2.e**  
**Especies de algas identificadas el Bahía de Andrés (Santo Domingo) y en el Parque Nacional Submarino La Caleta**

Especies	Referencias
<i>Acetabularia crenulata</i>	1
<i>Amphiroa rigida</i>	1
<i>Amphiroa tribulus</i>	1
<i>Amphiroa sp.</i>	1,2
<i>Avrainvillea longicaulis</i>	1
<i>Avrainvillea nigricans</i>	1
<i>Canistrocarpus cervicornis</i>	1
<i>Caulerpa racemosa</i>	1
<i>Caulerpa serrulata</i>	1
<i>Caulerpa verticillata</i>	1
<i>Caulerpa sp.</i>	1
<i>Caulerpa sp.</i>	1
<i>Codium sp.</i>	1
<i>Corallinaceae sp.</i>	1
<i>Derbesia sp.</i>	1
<i>Dictiosphaeria cavernosa</i>	1
<i>Dictyota bartayresiana</i>	1
<i>Galaxaura sp.</i>	1
<i>Halimeda copiosa</i>	1
<i>Halimeda discoidea</i>	1
<i>Halimeda goreau</i>	1
<i>Halimeda incrassata</i>	1
<i>Halimeda monile</i>	1
<i>Halimeda opuntia</i>	1
<i>Halimeda tuna</i>	1
<i>Halimeda sp.</i>	1,2
<i>Laurencia intricata</i>	1
<i>Laurencia sp.</i>	2
<i>Lobophora variegata</i>	1
<i>Lithophyllum prototypum</i>	1
<i>Martensia pavonia</i>	1
<i>Mesophyllum mesomorphum</i>	1
<i>Neomeris annulata</i>	1
<i>Padina sanctae-crucis</i>	1
<i>Penicillus sp.</i>	1
<i>Porolithon antillarum</i>	2
<i>Rhypocephalus phoenix</i>	1
<i>Sargassum hystrix</i>	1
<i>Sargassum natans</i>	1
<i>Sargassum polyceratium</i>	1
<i>Stytopodium zonale</i>	1
<i>Turbinaria turbinata</i>	1
<i>Udotea cyathiformis</i>	1
<i>Udotea sp.</i>	1
<i>Ulva sp.</i>	1



**Tabla 5.3.1.2.e**

**Especies de algas identificadas el Bahía de Andrés (Santo Domingo) y en el Parque Nacional Submarino La Caleta**

<b>Especies</b>	<b>Referencias</b>
<i>Valonia macrophysa</i>	1
<i>Valonia ventricosa</i>	1
<i>Wrangelia argus</i>	1
<i>Schizothrix calcicola</i>	1

Fuentes: (1) Report la Caleta Submarine Park Dominican Republic, 2014; (2) GERALDS, 2003.

### **5.3.2**

#### **Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada**

##### **5.3.2.1**

##### **Vegetación y Flora**

##### **Área de Influencia Directa (AID) y Área Directamente Afectada (ADA)**

El diagnóstico de la vegetación en el área de influencia directa y directamente afectada por las obras del Proyecto Boca Chica fue realizado por J&J Consulting SAS, empresa local con sede en Santo Domingo.

Según el Informe emitido por J&J, el área estudiada está impactada desde hace ya varios años. La vegetación original de toda esta zona ha sido modificada como producto de diversas actividades antrópicas.

El área de estudio se encuentra ubicada en el municipio de Boca Chica, zona que, según la clasificación de Tasaico (1967), basado en Holdridge & Hartshon (1981), corresponde al bosque costero húmedo subtropical (Bh-S). Hager & Zanoni en su trabajo de la vegetación Natural lo describe como un bosque costero sobre rocas.

Durante el recorrido de campo fueron evaluados los siguientes componentes del proyecto:

- Estaciones de bombeo EDB-01, EDB-04, EDB-05, EDB-06, EDB-07, EDB-08 y EDB-09;
- Área del tramo terrestre del emisario;
- Área donde se construirá la PTAR.

La zona de vida del área del proyecto corresponde a un bosque costero húmedo subtropical (Bh-S).

Los puntos o estaciones que fueron objeto de las evaluaciones del Medio Biótico en las áreas del proyecto descritas anteriormente corresponden a las coordenadas de la **Tabla 5.3.2.1.a** siguiente.

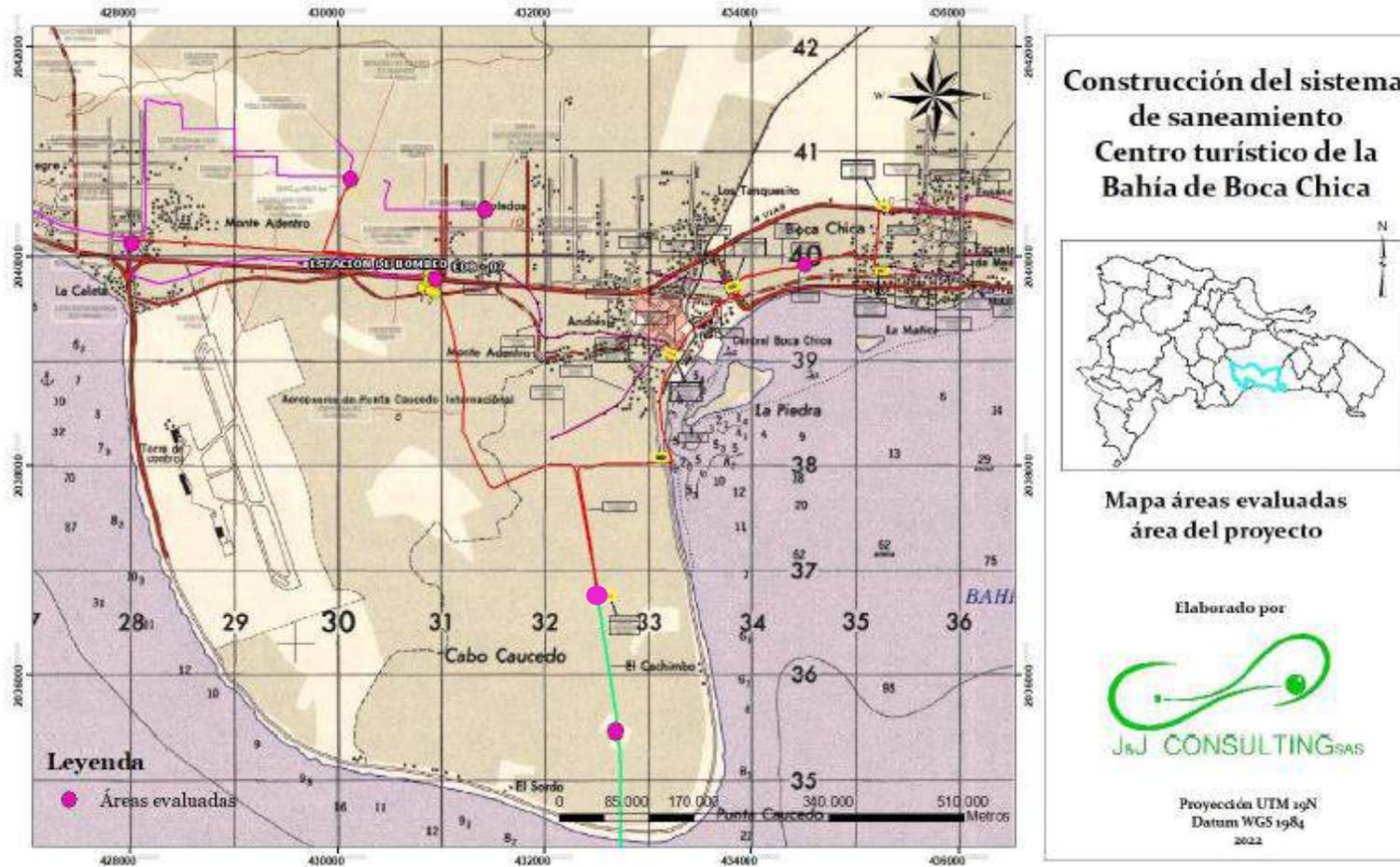


**Tabla 5.3.2.1.a**  
**Coordenadas de los puntos de evaluación del medio biótico**

No.	X	Y
1	432684	2035465
2	436584	2039947
3	434520	2039915
4	430128	2040730
5	431428	2040441
6	430945	2039781
7	428016	2040120

La **Figura 5.3.2.1.a** presenta en Mapa las áreas evaluadas del proyecto.

Figura 5.3.2.1.a  
Mapa de áreas evaluadas



**Construcción del sistema de saneamiento Centro turístico de la Bahía de Boca Chica**

**Mapa áreas evaluadas área del proyecto**

Elaborado por

**J&J CONSULTING SAS**

Proyección UTM 19N  
Datum WGS 1984  
2022

En cada punto o estación predominan las especies invasoras que han llegado después del abandono de las actividades a la cuales estaban sometidas, entre ellas: Lino criollo, *Leucaena leucacephala*; Chat-chat, *Albizia lebech*; Amapola, *Spathodea campanulata*; Nin, *Azadirachta indica*; Flamboyán, *Delonix regia*; Casia amarilla, *Senna siamea*, *Saman*, *Samanea saman*, etc.

A continuación se muestran algunas fotos de las áreas caracterizadas.



## **Metodología**

El principal componente de este estudio está basado en el levantamiento de informaciones primarias recogidas en campo. Para ello fue visitado cada uno de los puntos seleccionados, en los cuales fue aplicada la metodología de lineales Matteucci & Colma (1982), modificada.

En cada punto fue realizado transeptos en zig-zag, de Norte a Sur y de Este a Oeste, se iba realizando un inventario de todas las especies de plantas vasculares presente en el área de estudio. Fue recorrido todo el perímetro que ocuparía el proyecto como también el entorno del mismo.

La identificación taxonómica fue realizada en el mismo terreno, dado el conocimiento y la experiencia del autor sobre la flora de la Isla.

Los nombres comunes usados en este trabajo se establecen de acuerdo al Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española (LIOGIER, 2000) y por el conocimiento y la experiencia del autor.

El nivel de presencia o abundancia relativa de las plantas fue determinado mediante observación, según la apreciación durante los recorridos, comparando poblaciones de las mismas entre sí.

Para determinar si en el lugar hay plantas amenazadas y/o protegidas se revisaron las listas de la Unión Mundial para la Conservación (UICN, por sus siglas tradicionales) (WALTER & GILLET, 1997), de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres (CITES) (CENTRO MUNDIAL DE MONITOREO PARA LA CONSERVACIÓN, 1997) y la Lista Roja Nacional preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad de la República Dominicana (PEGUERO *et al.*, 2003), así como la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley N° 64/2000). También fue revisada la recién publicada Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (GARCÍA *et al.*, 2016).

Sobre la abundancia relativa de las especies, se asumieron cuatro categorías: muy abundante, abundante, escasa y rara. Pero las categorías asignadas aquí sólo están referidas a este lugar, y no necesariamente esa es su condición en otra zona o región del país o de la Isla Española. Especies raras aquí, podrían ser abundantes en otro lugar, y viceversa.

La base de datos se presenta en una tabla que contiene una lista de especies, organizadas alfabéticamente por familias, géneros y especies, así como nombres comunes, estatus biogeográfico, tipo biológico, nivel de presencia y estado de conservación.

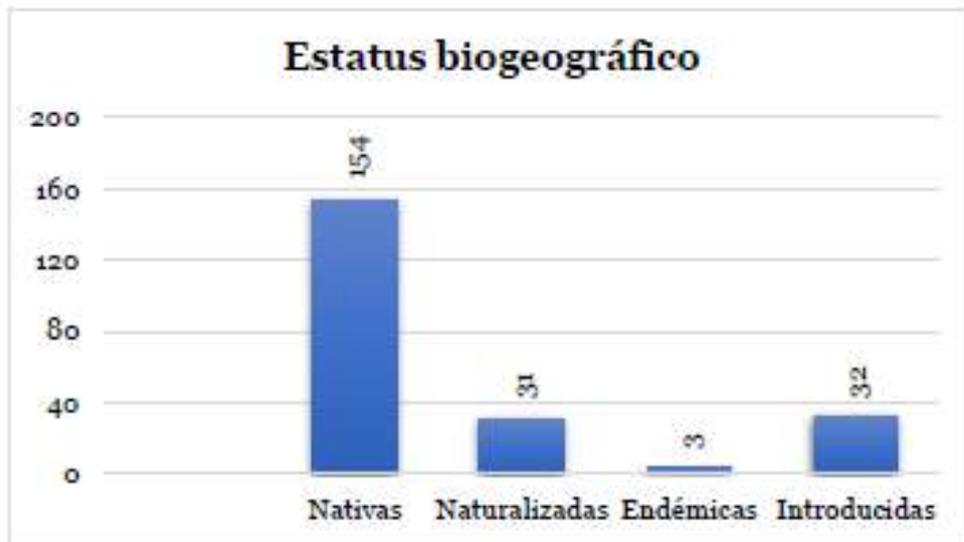
## **Resultados**

En el área de estudio fueron identificadas 220 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 191 géneros distribuidos en 70 familias de angiospermas. Las familias predominantes en cuanto a especies fueron: Poaceae 12, Euphorbiaceae 11, Cesalpiniaceae 9 y Arecaceae con 8 especies.

### Estatus biogeográfico

De las 220 especies registradas en todo el trayecto fue verificado, que: 154 especies son nativas, 31 naturalizadas, 3 endémicas y 32 introducidas.

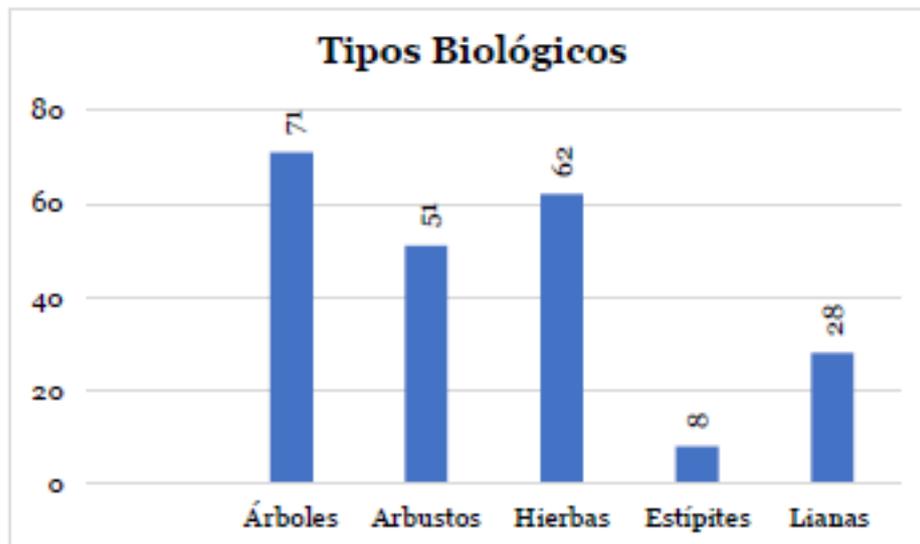
**Figura 5.3.2.1.b**  
Estatus biogeográfico



### Tipos Biológicos

Los tipos biológicos reportados en este trabajo están representados por: 71 árboles, 51 arbustos, 62 hierbas, 28 lianas o bejucos y 8 estípites o palmas.

**Figura 5.3.2.1.c**  
Tipos biológicos



### Endemismo

En las áreas o puntos evaluados para este proyecto se reportan tres especies endémicas de la flora del país (Tabla 5.3.2.1.b).

**Tabla 5.3.2.1.b**  
**Especies endémicas**

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Roystonea hispaniolana</i>	Palma Real	Arecaceae
<i>Sabal domingensis</i>	Palma cana	Arecaceae
<i>Pereskia quisqueyana</i>	Rosa de Bayahibe	Cactaceae

### Abundancia relativa

Respecto a la abundancia relativa, las 225 especies presentes en el área evaluada están distribuidas de la siguiente forma: 57 son muy abundantes, 67 abundantes, 101 escasas y una rara. La rareza de las especies no está necesariamente vinculada a endemismo o especies amenazadas. Una planta rara puede ser, indistintamente, endémica, nativa o exótica. Por otra parte, la condición de rareza en este caso sólo está referida al área estudiada. Una planta que en este lugar puede resultar rara, pudiera ser abundante en otra zona de la misma región o en otra parte del país o de la isla. Y de igual manera, una especie abundante en este lugar pudiera ser escasa y hasta rara en otro lugar.

### Especies protegidas y/o amenazadas

En el área de influencia directa del proyecto se reportan tres especies de plantas protegidas mediante leyes nacionales e internacionales, incluidas en la Lista Roja Nacional de las Plantas Vasculares Amenazadas (GARCÍA *et al.*, 2016) (Tabla 5.3.2.1.c).

**Tabla 5.3.2.1.c**  
**Especies amenazadas o protegidas encontradas en las áreas evaluadas**

Nombre Científico	Nombre Común	TB	Origen	EC
<i>Swietenia mahagoni</i>	Caoba	A	N	LRN (VU)
<i>Roystonea hispaniolana</i>	Palma Real	Et	E	LRN (VU)
<i>Bucida buceras</i>	Gri-gri	A	N	LRN (VU)
<i>Sabal domingensis</i>	Palma cana	Et	E	LRN (VU)
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	A	N	LRN (EN)
<i>Krugiodendrum ferreum</i>	Quebra Hacha	A	N	LRN (VU)
<i>Annona reticulata</i>	Mamón de perro	A	N	LRN (EN)
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botón	A	N	LRN (VU)
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	A	N	LRN (VU)
<i>Pereskia quisqueyana</i>	Rosa de Bayahibe	Ar	E	LRN (CR)

Leyenda:

TB = Tipo Biológico: Ar = arbusto; A = árbol; Et= estípete;

Origen: N = nativa; E = endémica;

EC = Estado de conservación: LRN= Lista Roja Nacional; CR = Peligro crítico; EN = en peligro; VU= vulnerable.

República Dominicana cuenta con una Lista Roja Nacional de las Plantas Vasculares Amenazadas, según los criterios de la UICN (GARCÍA *et al.*, 2016). En consecuencia, las categorías asignadas aquí responden a esos criterios técnicos.

### Características de la Vegetación en las Áreas del Proyecto

La vegetación de la zona está bastante intervenida desde hace ya mucho tiempo, y por diferentes factores solo en algunas de las estaciones se pueden observar algunos parches con la vegetación característica de la zona.

- EDB-01

Esta se puede notar en una pequeña franja o solar una vegetación de matorral en regeneración, con especies invasoras como: Lino criollo, *Leucaena leucocephala*; Nin, *Azadirachta indica*; Casia amarilla, *Senna siamea*; Jazmín, *Jasminus fluminense*; Laurel, *Ficus benjamina*; Yerba de guinea, *Panicum máximum*; Gina extranjera, *Pithecellobium dulce*, entre otras.

- EDB-04

Está ubicada en la coordenada 18.446896 N, -69.626802 W. Un solar de 500 m, donde las especies presentes son: Javilla extranjera, *Aleuriti fordii*; Lino criollo, *Leucaena leucocephala*; Mango, *Mangifera indica*; Guanabana, *Annona muricata*; Yerba de guinea, *Panicum máximum*; Flambollant, *Delonix regia*; Amapola, *Spathodea campanulata*. También crecen otras especies trepadoras como: Jazmín, *Jasminum fluminense*; Bejuco caro, *Cissus verticillata*; Bejuco de tabaco, *Ipomoea verticillata*, entre otras.

- EDB-05 (terreno propuesto anteriormente, antes de que se modificara el Proyecto proponiendo la construcción de la EDB-05 en el sitio de la antigua PTAR)

Está ubicada en la coordenada 18.440448 N, -69.632537 W. Allí se puede notar un pastizal con una vegetación de matorral o bosque en regeneración con especies invasoras como: Casia amarilla, *Senna siamea*; Lino criollo, *Leucaena leucocephala*; Nin, *Azadirachta indica*; Almendro, *Terminalia catappa*; Casia amarilla, *Senna siamea*; Piñón cubano, *Gliricidia sepium*; Jasmin, *Jasminus fluminense*; Yerba de guinea, *Panicum máximum*; Pujón, *Sporobolus tenuissimus*, entre otras.

- EDB-06

Está ubicada en la coordenada 18.450108 N, -69.681707 W. Área abierta con árboles dispersos, corresponde a las áreas verdes. Las especies presentes en esta dicha área son: Framboyán, *Delonix regia*; Casia amarilla, *Senna siamea*; Nin, *Azadirachta indica*; Almendro, *Terminalia catappa*; Roble, *Tabebuia heterophylla*; Rosa de Bayahibe, *Pereskia quisqueyana*; Palma cola de zorra, *Cocos plumosa*; Palma manila, *Adonidia merrillii*; Piñón cubano, *Gliricidia sepium*; Yerba de guinea, *Panicu*; Pujón, *Sporobolus tenuissimus*, Bledo, *Amaranthus dubius*; entre otras.

- EDB-07 (terreno propuesto anteriormente, antes de que esta EDB fuera excluida del Proyecto)

Está ubicada en la coordenada 18.447143 N, -69.653963. Allí se puede observar una franja de bosque en regeneración avanzada con algunas especies relictas o propia de la zona, tales como: Trejo, *Adelia ricinella*; Frijol, *Capparis indica*; Guano, *Coccothrinax argentea*; Caimitillo, *Chrysophyllum oliviforme*; Caya amarilla, *Sideroxylon foetidissimum*; Guacima, *Guazuma tomentosa*; Almacigo, *Bursera simaruba* y abundantes trepadoras.

- EDB-08

Está ubicada en la coordenada 18.453121 N, -69.649404 W. Un solar abandonado con gran cúmulo de basura, allí se puede observar regeneración con especies como: Javilla extranjera, *Aleuriti fordii*; Casia amarilla, *Senna siamea*; Roble, *Catalpa longissima*; Chat-chat, *Albizia lebech*; Coco, *Cocos nucifera*; Rompezaraguey, *Eupatorium odoratum*; Bejuco de Indio, *Gouania polígama*; Tua tua, *Jatropha gossypifolia*; Palo de avispa, *Casearia aculeata*; Higuereta, *Ricinus communis*; Invasora, *Botriocloa pertusa*; Yerba de guinea, *Panicum máximum*, Bellacima, *Antigonum leptopus*, entre otras.

- EDB-09

Está ubicada en la coordenada 18.455696 N, -69.661732 W. Un área abierta con un amplio solar abandonado, allí se puede observar regeneración con algunas especies como: Guacima, *Guazuma tomentosa*; Campeche, *Heamatoxylum campechianum*; Gina extranjera, *Pithecellobium dulce*; Casia amarilla, *Senna siamea*; Chat-chat, *Albizia lebech*; Rompezaraguey, *Eupatorium odoratum*; Bejuco de Indio, *Gouania polígama*; Tua tua, *Jatropha gossypifolia*; Invasora, *Botriocloa pertusa*; Yerba de guinea, *Panicum máximum*, Alacrancillo, *Heliotropium angiospermum*, etc.

- Planta de Tratamiento (PTAR)

Área con vegetación sobre rocas, donde aún se conservan muchas de las especies características de la zona, bosque en regeneración avanzado, con: palo blanco, *Drypetes lateriflora*; yagrumo, *Cechropia screeberiana*; Cigua blanca, *Ocotea coriacea*; Higo, *Ficus citrifolia*; Anicillo, *Celtis trinervia*; Guayiga, *Zamia pumila*; Aroma, *Vachellia macracantha*; Guayacancillo, *Guaiaacum sanctum*; Trejo, *Adelia ricinella*, Frijol, *Capparis indica*, Guano, *Coccothrinax argentea*, Caimitillo, *Chrysophyllum oliviforme*; Caya amarilla, *Sideroxylon foetidissimum*, Guácima, *Guazuma tomentosa*, Almacigo, *Bursera simaruba*; Escobo, *Eugenia rhombea*; *Eugenia foetida*; Guababerry, *Calyptanthes pallens*, etc.

- Emisario terrestre

Franja de vegetación sobre rocas por donde pasaría la tubería que daría salida de expulsión al mar. Allí se conserva un parche de bosque costero conteniendo algunas de las especies características de la zona, tales como: Cigua blanca, *Ocotea coriacea*; Higo, *Ficus citrifolia*; Anicillo, *Celtis trinervia*; Trejo, *Adelia ricinella*, Frijol, *Capparis indica*, Guano, Caimitillo, *Chrysophyllum oliviforme*; Caya amarilla, *Sideroxylon foetidissimum*, Guacima, *Guazuma tomentosa*, Almacigo, *Bursera simaruba*; Guayiga, *Zamia pumila*; Aroma, *Vachellia*



*macracanta*; Guayacancillo, *Guaiacum sanctum*; Escobo, *Eugenia rhombea*; *Eugenia foetida*; Guababerry, *Calyptanthus pallens*, etc.

### 5.3.2.2 Fauna Terrestre

#### Metodología

Con el objetivo de llevar a cabo el inventario de las especies de anfibios, reptiles y aves que se presentan en este trabajo, en fecha 04 de mayo del 2022, fue realizado un recorrido en 12 puntos diferentes, de los cuales tres (3) puntos fueron evaluados por donde pasará el emisario terrestre, ocho (8) donde se ubicarán las estaciones de bombeo y uno (1) en el área de la PTAR, los cuales se usaron como referencia con sus respectivas coordenadas en UTM.

Para la realización de los censos fue realizado el método de transecto con punto fijo de observación, registrándose todos los individuos de las especies de los grupos estudiados, vistos o escuchados a través de cantos, en un intervalo de 15 a 20 minutos en cada punto de muestreo. En lo concerniente a anfibios y reptiles, los muestreos se efectuaron tomando en cuenta el comportamiento y preferencia de hábitats, rebuscando entre la vegetación, removiendo troncos de madera, hojarascas, escombros, rocas, piedras, así como mediante consultas a lugareños y revisión bibliográfica. Con respecto a las aves, los censos se realizaron mediante observaciones directas en el área y con el uso de binoculares con capacidad óptica de 7 x 35 milímetros; así como consultando personas de las comunidades visitadas.

Para la identificación de las especies de los grupos objeto de estudio, está fue llevada a cabo a través de observaciones en los puntos de muestreos y utilizando guías y publicaciones como: Cochran, 1941; Henderson *et al.*, 1984; Schwartz & Henderson, 1991; Powell *et al.*, 1999 y Raffaele, 1998.

Los muestreos de los grupos ya nombrados se realizaron comenzando a las 8:15 a.m. hasta la 1:10 p.m.

La caracterización de los ambientes muestreados se encuentra detallada en el capítulo de flora y vegetación del proyecto.

Para verificar los nombres científicos de plantas asociadas a las especies de la fauna mencionada fue consultado el Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española (LIOGIER, 2000).

#### Descripción del ambiente

- Ambiente I. Vegetación Costera sobre roca caliza

Este ambiente se puede observar en los Puntos de las EDB-01, 02, 03, 04, 07, 08, PTAR y área de salida emisario submarino, próximo AES Andrés. Las especies arbóreas comunes de porte alto son: Uva de playa, *Coccoloba uvifera*; higo, *Ficus sp.*; buzunuco, entre otras.

- Ambiente II. Pastizal con árboles o arbustos dispersos

Este ambiente se presenta en los Puntos de las EDB-5, 06 y 09, entre las principales especies están: gramíneas.



Foto 01: Ambiente Pastizal con árboles.

Foto 2: Bosque Costero sobre caliza.

## Resultados

Para la descripción de los ambientes ver la Sección de flora.

### Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

El presente inventario realizado en el área de influencia del Proyecto arrojó un total de 10 especies, de las cuales dos (2) pertenecen al grupo de los anfibios y ocho (8) al de los reptiles. En el caso del primer grupo en algunos puntos las especies fueron detectadas a través de cantos, y en otras fueron reportadas por lugareños; por igual en el segundo grupo en particular las culebras en algunos casos fueron detectadas y en otros las citaron moradores de las diferentes comunidades visitadas (Tabla 5.3.2.2.a).

Tabla 5.3.2.2.a

Lista general de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia del Proyecto Boca Chica

Nombre Científico	Nombre Común	Estatus	Distribución Geográfica	Categoría de Amenaza
<b>Anfibios</b>			<b>Lista Roja, 2018</b>	<b>UICN, 2021</b>
<i>Osteopilus dominicensis</i> **	Rana saltarina	E	t-am	LC
<i>Eleutherodactylus wentlandi</i>	Ranita	E	t-am	LC
<b>Reptiles</b>			<b>Lista Roja, 2018</b>	<b>UICN, 2021</b>
<i>Anolis chlorocyanus</i>	Lagarto verde	E	t-am	
<i>Anolis hispaniolae</i>	Lagarto cabezón	E	t-am	
<i>Anolis distichus</i>	Anolis gracil	N	t-am	
<i>Pholidoscelis chrysolemus</i>	Rana	E	t-am	
<i>Leiocephalus personatus</i>	Leiocefalo	E	t-am	
<i>Chilabothrus striatus</i> **	Boa de La Hispaniola	N	t-am	V

**Tabla 5.3.2.2.a**

**Lista general de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia del Proyecto Boca Chica**

Nombre Científico	Nombre Común	Estatus	Distribución Geográfica	Categoría de Amenaza
<i>Hypsirhynchus parvifrons</i> **	Culebrita sabanera	E	t-am	V
<i>Uromacer catesbyi</i>	Culebrita verde	E	t-am	V
<b>Total: 10 especies de anfibios y reptiles</b>				
<b>Simbología:</b>	<b>Distribución Geográfica:</b> ** =Especies reportadas por lugareños		<b>Categorías de Amenaza:</b>	
Estatus:	t-am = Toda la Isla-amplia		UICN, 2021	
E = Endémica	t-dis = Toda la isla- disyunta		Lista Roja R. D., 2018	
N = Nativa	rd-am = República Dominicana- amplia		LC =Preocupación Menor	
I = Introducida			V= Vulnerable	

Las especies de anfibios pertenecen al orden Anura, familias Hylidae, Leptodactylidae y los reptiles corresponden al orden Squamata, sub-ordenes Lacertilia y Serpentes y a las familias Polychrotidae, Teiidae, Tropicoduridae, Boidae y Colubridae.

En el caso de los anfibios, las dos (2) especies son endémicas de la Isla Española. Con respecto a reptiles, siete (7) son endémicas de la isla y dos (2) nativas, lo que significa que el endemismo es alto para ambos grupos, lo cual está determinado por el aislamiento debido a la condición insular del país, entre otros factores que han inducido ciertos cambios evolutivos (**Tabla 5.3.2.2.a**).

Desde el punto de vista de distribución geográfica, tanto las especies de anfibios como las de reptiles están ampliamente distribuidas a nivel de toda la isla, exceptuando dos (2) de reptiles, de las cuales, una (1) está en toda la isla, pero en determinadas zonas y la otra cuya distribución es amplia, pero solo en la parte de la isla correspondiente a la República Dominicana. Ambas especies de anfibios presentes en el área de estudio, rana reidora, *Osteopilus dominicensis*; y ranita, *Eleutherodactylus wentlandi*, están en categoría de amenaza de Preocupación Menor (LC) según criterios de la y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) del año 2021.

#### Avifauna

Los resultados de los recorridos realizados en los diferentes puntos del área de influencia del Proyecto, fue observado un total de 21 especies de aves, de las cuales, 10 son residentes, seis (6) endémicas, dos (2) migratorias con poblaciones residentes, una (1) colonizadora y una (1) introducida.

De las 21 especies observadas, sólo el perico, *Psitacara chloropteus*, especie endémica de la Isla Española figura en la Lista Roja (2018) como En Peligro (EP), así como en la Lista Roja de la UICN (2021) como Vulnerable (VU). Todas las demás están incluidas en la categoría de Preocupación Menor (LC) debido a que son aves comunes y de amplia distribución en la isla.

En lo que concierne a especies incluidas en la Convención que regula el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2021) aparecieron en el área del proyecto

cuatro (4): la cuyaya, *Falco sparverius*; el zumbadorcito, *Mellisuga minima*; maura, *Cathartes aura* y el perico, *P. chloropterus*, todas ellas listada en el Apéndice II de la referida convención. Con relación a aves incluidas en la Resolución N° 0053/2019 que permite la cacería de algunas especies, se encontraron la tórtola fífi, *Zenaida macroura* y la tórtola aliblanca, *Zenaida asiática* (Tabla 5.3.2.2.b).

**Tabla 5.3.2.2.b**

**Lista general de las aves detectadas en el área de influencia del Proyecto Boca Chica**

Nombre Científico	Nombre Común	Estatus	UICN, 2021	CITES, 2021
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	C	LC	-
<i>Cathartes aura</i>	Aura tiñosa	I	LC	AP-II
<i>Falco sparverius</i>	Cuyaya	RP	LC	AP-II
<i>Mellisuga minima</i>	Zumbadorcito	RP	LC	AP-II
<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola fífi	RP	LC	-
<i>Zenaida asiática</i>	Tórtola aliblanca	RP	LC	-
<i>Columbina passerina</i>	Rolita	RP	LC	-
<i>Psitacara chloropterus*</i>	Perico	E	V	AP-II
<i>Tachornis phoenicobia</i>	Vencejo	RP	LC	-
<i>Coccyzus longirrostris</i>	Pájaro bobo	E	LC	-
<i>Crotophaga ani</i>	Judío	M, RP	LC	-
<i>Todus subulatus</i>	Barrancolí	E	LC	-
<i>Melanerpes striatus</i>	Carpintero	E	LC	-
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Petigre	RP	LC	-
<i>Mimus polyglottos</i>	Ruiseñor	RP	LC	-
<i>Dulus dominicus</i>	Cigua palmera	E	LC	-
<i>Vireo altiloquus</i>	Julián chiví	M, RP	LC	-
<i>Phaenicophilus palmarum</i>	Cuatro ojos	E	LC	-
<i>Coereba flaveola</i>	cigüita común	RP	LC	-
<i>Tiaris olivacea</i>	Ciguita de yerba	RP	LC	-
<i>Ploceus cucullatus</i>	Madame Sarah	I	LC	-

**Total: 21 especies, 10 residentes, 6 endémicas, 2 migratorias con poblaciones residente, una colonizadora y una introducida.**

Simbología:	Categorías UICN:
C = Colonizadora	VU = Vulnerable
RP = Residente Permanente	LC = Preocupación Menor
M = Migratoria	CITES
E= Endémica	AP-II = Apéndice II
I = Introducida	

\* = aves reportadas por comunitarios

### Distribución de Especies por Puntos Específicos del Proyecto

En general fueron identificados 275 ejemplares entre anfibios, reptiles y aves, distribuidos en 31 especies de ambos grupos, identificadas en los diferentes puntos del Proyecto Boca Chica, en particular donde se instalarán las estaciones de bombeo, la PTAR y el área de donde saldrá el emisario submarino. La distribución de las especies es detallada a continuación:

#### Herpetofauna

Como se puede observar en el área del proyecto se identificaron dos (2) ambientes en los cuales se cuantificó un total de 100 individuos pertenecientes a 10 especies de las cuales, dos (2) son anfibios y los restantes 10 reptiles (**Tabla 5.3.2.2.c**).

La diferencia en cuanto a especies en ambos grupos es muy notoria, lo que se explica en el hecho en la zona corresponde al bosque costero el clima es húmedo pero la naturaleza del sustrato es cársica causa que se genere una sequía fisiográfica, lo que principalmente favorece al grupo de los reptiles que prefieren lugares con este tipo de ambiente seco; mientras que los anfibios son más frecuentes en ambientes de clima húmedo, muy húmedo y nublado.

**Tabla 5.3.2.2.c**

#### **Especies anfibios y reptiles en los diferentes puntos del Proyecto Boca Chica**

Especies	Puntos impulsión y planta tratamiento										total
	EDB-01	EDB-02	EDB-03	EDB-04	EDB-05	EDB-06	EDB-07	EDB-08	EDB-09	PTAR	
<b>Anfibios</b>											
<i>Osteopilus dominicensis</i>	1	1		X	X	1	1	2	-	3	9
<i>Eleutherodactylus wentlandi</i>	X	X	-	-	-	-	1	-	-	1	2
<b>Reptiles</b>											
<i>Anolis chlorocyanus</i>	1	3	1	X	-	-	2	-	-	2	9
<i>Anolis hispaniolae</i>	2	1		1	4	-	5	2	-	7	22
<i>Anolis distichus</i>	3	2		2	6	1	10	3	2	9	38
<i>Pholidoscelis chrysolemus</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	4
<i>Leiocephalus personatus</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	3
<i>Chilabothrus striatus</i> *	x	-	-	x	x	-	2	X	-	2	4
<i>Hypsirhynchus parvifrons</i> **	-	-	-	-	-	X	2	1	-	3	6
<i>Uromacer catesbyi</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	3
<b>Total: 10 especies</b>	<b>7/4</b>	<b>7/4</b>		<b>4/3</b>	<b>10/2</b>	<b>2/2</b>	<b>26/10</b>	<b>11/7</b>	<b>3/2</b>	<b>30/10</b>	<b>100/10</b>

X = Especies reportadas por lugareños

\* = Especies reguladas por CITES

## Avifauna

Se contabilizaron 175 individuos distribuidos en 21 especie para el grupo de las aves (ver **Tabla 5.3.2.2.d**).

**Tabla 5.3.2.2.d**  
**Aves observadas en los diferentes puntos del Proyecto Boca Chica**

Especies	Puntos Bombas impulsión y planta tratamiento										total
	EDB-01	EDB-02	EDB-03	EDB-04	EDB-05	EDB-06	EDB-07	EDB-08	EDB-09	PTAR	
<i>Bubulcus ibis</i>	-	2	-	-	4	-	4	-	-	2	8
<i>Cathartes aura</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Falco sparverius</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1
<i>Coccyzus longirostris</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3
<i>Psittacara chloropterus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
<i>Tachornis phoenicobia</i>	6	2	-	-	-	3	1	-	-	2	14
<i>Mellisuga minima</i>	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	3
<i>Zenaida macroura</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	6
<i>Zenaida asiatica</i>	-	-	1	-	1	-	2	-	1	4	9
<i>Columbina passerina</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	2	2	7
<i>Crotophaga ani</i>	-	2	-	-	4	-	2	-	-	4	10
<i>Todus subulatus</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>Melanerpes striatus</i>	5	-	3	-	4	-	1	-	-	2	15
<i>Mimus polyglottos</i>	-	-	1	1	2	-	-	-	-	1	5
<i>Tyrannus dominicensis</i>	-	-	-	-	-	-	3	2	1	-	6
<i>Dulus dominicus</i>	2	1	3	-	5	-	-	-	-	20	31
<i>Vireo altiloquus</i>	1	-	-	2	2	-	5	4	-	3	17
<i>Phaenicophilus palmarum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2
<i>Coereba flaveola</i>	1	-	2	-	3	-	-	-	-	1	6
<i>Tiaris olivacea</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	5	9
<i>Ploceus cucullatus</i>	2	-	-	-	-	-	2	-	-	10	14
<b>Total: 21 especies</b>	<b>19/7</b>	<b>7/4</b>	<b>10/5</b>	<b>4/3</b>	<b>36/10</b>	<b>3/1</b>	<b>30/15</b>	<b>6/2</b>	<b>6/4</b>	<b>70/18</b>	<b>175/21</b>

- Estación de Bombeo (EDB) 01

Esta se localiza en un terreno de 34,600 metros, en las cercanías del Hotel Hamaca, en la calle Duarte. Es bueno señalar que las dos (2) especies de anfibios en el Punto de la EDB-01 son endémicas de la isla. En el caso de los reptiles, dos (2) de las especies también son endémicas, el anolis robusto, *Anolis hispaniolae* y el anolis verde, *Anolis chloocyaneus*, mientras que el lagarto común, *Anolis distichus* (**Foto 4**) y la Boa de La Española, *Chilabothrus striatus*, son nativas.

En relación a la batracofauna, la representación para este lugar es baja, debido a que es una zona habitada y muy antropizada. La única especie detectada correspondió un (1) ejemplar de la rana reidora, *Osteopilus dominicensis*, detectada a través del canto y la otra consiste de un reporte. En el caso de los reptiles se registraron tres (3) especies: Anolis grácil, *Anolis distichus* (**Foto 4**); anolis robusto, *Anolis hispaniolae* y anolis verde, *Anolis Chlrocyanus* con tres (3), dos (2) y un (1) ejemplar cada una.

- Estación de Bombeo (EDB) 02

Se ubicará en la misma calle Duarte. En este punto de la EDB-02 se identificó un (1) anfibio, tres (3) reptiles y cuatro (4) especies de aves, todas especies generalistas y comunes en lugares antropizados, las que se listan a continuación: anfibios: Rana reidora, *Osteopilus dominicensis* (1 individuo); reptiles: anolis verde, *Anolis chlrocyanus* (3 individuos); anolis grácil, *Anolis distichus* (2 individuos) y anolis robusto, *Anolis hispaniolae* (1 individuo). En cuanto a las aves se contabilizaron siete (7) ejemplares distribuidos en cuatro (4) especies: Garza, *Bubulcus ibis*; vencejo *Tachornis phoenicobia* y judío, *Crotophaga ani* (2 ejemplares cada una), además de cigua palmera, *Dulus dominicus* (1 ejemplar).

- Estación de Bombeo (EDB) 03

En este punto, ubicado en la calle Montano, la diversidad de especies resultó ser baja, ya que es un área muy antropizada. Se registra un anfibio producto de un reporte, los que suelen observarse a veces, después de llover. Corresponde a la rana reidora, *Osteopilus dominicensis*, que es la más generalista de los anfibios endémicos (**Tabla 5.3.2.2.c**).

En cuanto aves, se identificaron 10 ejemplares distribuidos en cinco (5) especies. Las más comunes fueron: Cigua palmera, *Dulus dominicus* y carpintero, *Melanerpes striatus* con tres (3) individuos; ciguita café, *Coereba flaveola* con dos (2); seguido de la aliblanca, *Zenaida asiática* y el ruiseñor, *Mimus polyglottus* con uno (1) cada una (**Tabla 5.3.2.2.d**). Los impactos a la fauna en este punto serán mínimos.

- Estación de Bombeo (EDB) 04

En este Punto de la EDB-04 no se observó ninguna actividad en lo relativo a la fauna de anfibios y reptiles. En el caso de las aves se detectaron cuatro (4) ejemplares distribuidos en tres (3) especies: Julián chiví, *Vireo altiloqqus* con dos (2); ruiseñor, *Mimus polyglottus* y cigua café, *Coereba flaveola* con uno (1) ambas. En este sentido, los impactos en términos de la fauna son muy bajos para este lugar.

- Estación de Bombeo (EDB) 05 – Transferida al terreno de la antigua PTAR

El lugar donde se instalará la EDB-05 es un solar desbrozado y plantado con gramíneas donde las afectaciones para la fauna por las intervenciones en este punto serán mínimas. Existe un parche de vegetación en una porción margen izquierdo (ver **Foto 7**), en la cual no se detectaron anfibios, pero un reptil fue reportado, la boa de la Hispaniola, *Chilabothrus striatus* (**Tabla 5.3.2.2.c**).

En el caso de las aves, se cuantificaron 20 ejemplares distribuidos en ocho (8) especies, las que se detallan a continuación: Cigua palmera, *Dulus dominicus* con cinco (5) ejemplares; carpintero, *Melanerpes striatus* con cuatro (4); ciguita, *Coereba flaveola* con tres (3); Barrancolí, *Todus subulatus*; ruiseñor, *Mimus polyglottus*; Julian chivi, *Vireo altiloquus* con dos (2) cada una, además aliblanca, *Zenaida asiática* y ciguita de hierba, *Tiaris olivaea* (**Tabla 5.3.2.2.d**).

- Estación de Bombeo (EDB) 06

Se localiza frente al Parque de la Caleta, en parte del área verde del elevado Las Américas. En este punto se detectaron dos (2) representantes de la herpetofauna: un (1) anfibio y un (1) reptil: Rana reidora, *O. dominicensis* y anolis grácil, *Anolis distichus*. En el caso de las aves solo se identificaron tres (3) ejemplares del vencejo, *Tachornis phoenicobia* sobrevolando el área. El impacto de las intervenciones sería mínimo.

- Estación de Bombeo (EDB) 07 - Eliminada del Proyecto

Estará ubicada en la margen oeste de la vía de entrada hacia el Puerto Multimodal Caucedo. Allí se conserva un parche de la vegetación del bosque costero. En este punto, se contabilizaron 26 ejemplares de la herpetofauna, distribuidos en 10 especies. De estos, dos (2) corresponden anfibios y ocho (8) a reptiles (**Tabla 5.3.2.2.c**).

Los dos (2) anfibios, ambos con un (1) ejemplar, son la rana reidora, *O. dominicensis* y *Eleutherodactylus wetlandi*.

En el caso de los reptiles se identificaron las especies siguientes: Anolis grácil, *Anolis distichus* con 10 ejemplares; anolis robusto, *Anolis hispaniolae* con cinco (5); anolis verde, *Anolis chirocyanus* y las culebras, boa de la Hispaniola, *Chilabothrus striatus* y la corredora menor, *Hypsirhynchus parvifrons* con dos (2) ejemplares, respectivamente, además, la ameiva gigante, *Pholidoscelis chrisolaema*, leiocefalus enmascarado, *Leiocephalus personatus* y la culebrita verde, *Uromacer catesbayeri* con un (1) ejemplar cada una.

En el caso de la avifauna se identificaron 30 ejemplares distribuidos en 15 especies (**Tabla 5.3.2.2.d**), los cuales se listan a continuación en orden de frecuencia: Julián chiví, *Vireo altiloquus* con cinco (5); garza, *Bubulcus ibis* con cuatro (4), rolita, *Columbina passerina* y petigré, *Tyrannus dominicensis* con tres (3) ambas; Tórtola fifí, *Zenaida macroura*; Tórtola aliblanca, *Zenaida asiatica* y madame sarah, *Ploceus cucullatus* con dos (2), respectivamente, además, cuyaya, *Falco sparverius*, Bobo, *Coccyzus longirostris*; vencejo, *Tachornis phoenicobia*; zumbador, *Mellisuga minima*; carpintero, *M. striatus*; cuatro ojos, *Phaenicophilus palmarum*, todas con un (1) individuo.

- Estación de Bombeo (EDB) 08

Esta área se localiza al lado de la Autopista Las Américas y consiste de un gran solar con abundante terreno. Se observaron plantas introducidas como por ejemplo la javilla extranjera. El lugar luce abandonado y con evidente acumulación de basura en el entorno y parcialmente dentro, pero abundan los insectos.

Se contabilizaron 11 ejemplares de la herpetofauna distribuidos en siete (7) especies. De estas una (1) corresponde a un anfibio la rana reidora, *Osteopilus dominicensis* con dos (2) ejemplares. En el caso de las siete (7) especies de reptiles, seis (6) fueron observadas y una constituye un reporte. Se listan en orden de frecuencia: Anolis grácil, *A. distichus* con tres (3); anolis robusto, *Anolis hispaniolae* con dos (2), ameiva, *Pholidoscelis chrysolemus*, leiocefalus, *Leiocephalus personatus*; corredora menor, *Hypsirhynchus parvifrons* y culebrita verde, *Uromacer catesbyi*, con uno (1) cada una, y boa de la hispaniola, *Chilabothrus striatus*, que fue reportada (**Tabla 5.3.2.2.c**).

En cuanto a las aves se identificaron ocho ejemplares distribuidos en tres (3) especies. Estas son: Garza, *B. ibis* y julian chivi, *Vireo altiloquus* con cuatro (4) individuos cada una (1) y petigré, *Tyrannus dominicensis* con dos (2) ejemplares.

- Estación de Bombeo (EDB) 09

Está ubicada en la zona más alejada de la costa. Como se observa en la **Foto 11**, existe una gran porción de terreno con predominio de gramíneas, algunos arbustos y lino criollo, *Leucaena leucocephala* en el borde o entorno.

No se identificaron anfibios en este punto. En cuanto a los reptiles, se han identificado dos especies generalistas, el anolis grácil, *Anolis distichus* y la rana, *Pholidoscelis chrysolemus* con dos (2) y un (1) ejemplar cada una.

En relación a las aves, se identificaron cuatro especies, tres (3) del grupo de las Columbiformes como son: rolita, *Colubina passerina* y Rolón, *Zenaida macroura* con dos (2) cada una, además de aliblanca, *Zenaida asiática* y judío, *Crotophaga ani* con un (1) respectivamente.

- Planta Tratamiento (PTAR) y salida del emisario submarino

El lugar donde se proyecta la PTAR se ubica a una distancia de 1,500 metros aproximadamente de AES Andrés (coordenada 19Q, 432741 2036793). Este ambiente abarca hasta el punto de salida del emisario submarino y representa el Bosque Costero sobre caliza.

Es el ambiente con la mayor diversidad. Se detectaron en área de influencia un total de 108 individuos distribuidos en 28 especies de la fauna.

En relación a los anfibios se detectaron dos (2) especies: Rana reidora, *Osteopilus dominicensis* con tres (3) individuos y Ranita, *Eleutherodactylus wetlandi*, con uno (1).

En cuanto a reptiles se contabilizaron 26 ejemplares distribuidos en ocho (8) especies, los cuales se listan a continuación: Anolis grácil, *Anolis distichus* con nueve (9); anolis robusto, *A. hispaniolae* con siete (7); corredora menor, *Hypsirhynchus parvifrons*; lagarto verde, *Anolis chlorocyanus* (**Foto 14**), y Boa Hispaniola, *Chilabothrus striatus* con dos (2); rana, *Pholidoscelis chrysolemus*; Leiocefalo, *Leiocephalus personatus*, y corredora menor, *Hypsirhynchus parvifrons*.



Foto 03: Punto EDB-01.



Foto 04: *Anolis distichus*, observado en el punto de la EDB-01.



Foto 05: Punto EDB-02.



Foto 06: Punto EDB-04.



Foto 07: Punto EDB-05 (transferida al sitio de la antigua PTAR).



Foto 08: Punto EDB-06.



Foto 09: Punto EDB-07 (eliminada del Proyecto).



Foto 10: Punto EDB-08.



Foto 11: Punto EDB-09.



Foto 12: Punto PTAR.



Foto 13: Área salida emisario marino.



Foto 14: *Anolis chlorocyanus*.

### 5.3.2.2

#### Fauna Acuática

Para esta sección se han considerado los resultados del documento “Diagnóstico para Establecer el Sistema de Saneamiento para Crear la Barrera de Sanidad en la Bahía De Boca Chica” que ha descrito los hábitats desde la costa hasta los 50 m de profundidad.

La zona de rompientes en el sitio del proyecto se extiende unos 10-50 m de la costa. En aguas de muy poca profundidad (0.2-6) hay en el substrato escombros de coral, grava, y arena consolidados por una tierra compuesta de algas y colonizada por parches ocasionales de *Halimeda* (macroalgas verdes) y *Porites astreoides* (coral amarillo), que en su conjunto constituyen menos del 1% de la totalidad de la cobertura. En este lugar se presentan números de peces juveniles propios de los arrecifes (CORAABO, 2019).

De acuerdo a los resultados del diagnóstico, el arrecife existente en la costa de Punta Caucedo se encuentra con graves daños y presenta una alta mortandad, lo que se observa en toda la zona del emisario más fuertemente en aguas de poca profundidad (2-10 metros), que reciben toda la fuerza del fuerte oleaje. En esta zona existe menos de un 1% de cobertura de coral vivo, significativamente menos de lo que se podría esperar en este tipo de arrecife.

En aguas un poco más profundas (6-40 m) el fondo posee una topografía pronunciada con lomas y nichos prominentes. La mayor parte del substrato es duro con arena gruesa y escombros limitados al fondo de los nichos, algunos de los cuales tienen 5 m de profundidad. El substrato se cambia desde los sedimentos consolidados a rocas de arrecife y colonias coralinas muertas desde hace muchos años, separados por grandes parches de escombros coralinos no consolidados y arena. En esta área las macroalgas constituyen el 40% de la totalidad de la cobertura, donde los substratos solidos expuestos están cubiertos de una cobertura angosta de algas que constituye una especie de pastura para los erizos (*Echinometra viridis* y *Diadema antillarum*). Existen colonias de *Acropora palmata* (coral), pero están tan erosionadas que sólo se ha observado una forma indefinida de crecimiento. Cabe señalar que la especie *Acropora palmata* se encuentra clasificada como vulnerable (VU) en la Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de La República Dominicana (Lista Roja) (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) y como en peligro crítico (CR), según los criterios de clasificación de amenazas de la UICN (UICN, 2021).

Para las zonas con más de 40 m de profundidad se observó una pendiente acentuada caracterizada por un fondo rocoso yermo sin ningún tipo de cobertura.

### 5.3.3

#### Área de Interés para la Biodiversidad

#### 5.3.3.1

##### Áreas Protegidas (AP)

La única Área Protegida que se superpone con el Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto Boca Chica corresponde al Parque Nacional Submarino (PNS) de La Caleta, como muestra la **Figura 5.3.3.1.a**, a continuación. La otra Área Protegida más cercana al proyecto es el Parque Nacional de los Humedales del Ozama, que se encuentra a más de 10 km.

El Parque Nacional fue creado mediante el Decreto N° 249 del 25 de Septiembre del 1986, con una superficie de 10 km<sup>2</sup>, y luego ratificado por la Ley Sectorial de Áreas Protegidas N° 202 el 30 de julio del 2004, citado en la Categoría II - Parques Nacionales, subcategoría B. Parque Nacional Submarino, con una descripción de sus límites, y esta vez con una superficie mayor que la de la ley original, totalizando 12,1 km<sup>2</sup>. Según publicación de la Fundación Reef Check<sup>8</sup>, esta ratificación en la Ley de 2004 tuvo lugar por la importancia y estado de salud de sus arrecifes de coral, así como destino para el buceo con tanque (SCUBA), y el uso de sus recursos pesqueros por la comunidad de La Caleta.

Según esta publicación de la Fundación Reef Check esta zona de la costa sur Dominicana, posee condiciones especiales debido a su ubicación a Sotavento de la Península de Caucedo, lo que la protege de los vientos y oleajes predominantes del sureste. Se ha utilizado desde la época precolombina como lugar de asentamiento de comunidades humanas, e ideal para realizar actividades productivas como la pesca, navegación y más recientemente el buceo, y otros deportes acuáticos como el kayaking, natación en aguas abiertas, y paddle boarding. También debido a estas condiciones naturales, los arrecifes de coral crecen vigorosamente en aguas claras y poco contaminadas, sirviendo como refugio y criadero de especies marinas y especialmente de algunas con importancia alimentaria y económica. Debido a esto, y en tiempos remotos, los indígenas de la isla establecieron allí un poblado aparentemente numeroso, y mientras en otras regiones de la agreste costa sur dominicana no se encontraban pobladores, en La Caleta siempre existió un asentamiento humano autosuficiente.

La publicación también mencionaba que el Parque, en el momento de su publicación, se manejaba legalmente bajo el concepto de co-gestión, en donde el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales comparte La gestión con la Fundación Reef Check República Dominicana. Según el acuerdo firmado, se creó el consejo de co-manejo (o cogestión) de dicha área protegida, compuesto por representantes del MIMARENA, de la undación Reef Check República Dominicana, del Ayuntamiento Local, del Ministerio de Turismo, de la Cooperativa de Pesca y Prestadores de Servicios Turísticos de La Caleta (COOPRESCA), del Museo del Hombre y de la Comunidad Local.

Este acuerdo de co-gestión fue firmado a pedido de la Fundación Reef Check República Dominicana, que había seleccionado el Parque Nacional Submarino La Caleta como sitio para implementar algunas estrategias y programas de conservación y manejo.

Según el Informe de Presentación del PNS La Caleta referente a Áreas propuestas para inclusión en la lista spaw, de 2014, dentro de las actividades de conservación y manejo regulares de la Fundación Reef Check en el Parque se pueden mencionar monitoreos de salud arrecifal regulares, implementación de programas de pesca sostenible como casitas de langostas y balsas de aguas abiertas, y el posterior inicio de iniciativas de manejo comunitario con financiamiento de la Fundación Interamericana (FIA), dando origen al Centro Acuático El Carey, el cual es operado por COOPRESCA, como una forma alternativa y de uso sostenible de los recursos, a los ingresos económicos que reciben de la pesca.

---

<sup>8</sup> The Protocol on Specially Protected Areas and Wildlife in the Wider Caribbean (SPAW): Parque Nacional La Caleta.

Figura 5.3.3.1.a  
Parque Nacional Submarino La Caleta en relación con el Proyecto Boca Chica y sus áreas de influencia



Parque Nacional Submarino la Caleta

Como resultado, en 2014 el Parque Nacional Submarino La Caleta presentaba un nivel de protección y conservación de los recursos marinos que han dado como resultado una mejoría en la salud de los arrecifes, mayores poblaciones de peces arrecifales, mayor cobertura de coral vivo, y una comunidad involucrada en el manejo del AMP, y con posibilidades reales de percibir beneficios económicos por el uso sostenible de los recursos.

Los datos sobre la biodiversidad marina que presenta este Parque ya están incluidos en la **Sección 5.3.1.2 - Fauna Acuática** en el AII.

Sin embargo, en un reciente contacto con la Fundación Reef Check por correo electrónico para solicitar una copia del Plan de Manejo del PNS La Caleta, que no está disponible para su consulta en ningún sitio de Internet, la respuesta fue de que el Parque no tiene un Plan de Manejo y que esta modalidad de co-gestión ya no está vigente, estando el PNS, en la actualidad, gestionado solo por el Vice Ministerio de Areas Protegidas, del MIMARENA.

### 5.3.3.2

#### **Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad**

En pesquisa a las bases de datos de las áreas clave para biodiversidad (Key Biodiversity Areas/KBA<sup>9</sup>) se constató que no hay sitios KBA en la AII del proyecto.

Al consultar otras bases de datos de áreas de interés para la biodiversidad, se comprobó que no hay sitios Ramsar, sitios del Patrimonio Natural/Mixto de la UNESCO, sitios de la Alianza Cero Extinció o sitios importantes para las aves en el AII.

### 5.3.4

#### **Análisis y Determinación de Hábitats Críticos**

Según el párrafo 16 de la Norma de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) 6 del Marco de Política del BID, los **hábitats críticos** son áreas con alto valor de biodiversidad, tales como:

- (i) hábitats de importancia sustancial para especies críticamente amenazadas, amenazadas, vulnerables o casi amenazadas;
- (ii) hábitats de importancia sustancial para especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas;
- (iii) hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones importantes a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan;
- (iv) ecosistemas únicos o altamente amenazados;
- (v) áreas asociadas con procesos evolutivos clave; o
- (vi) zonas protegidas jurídicamente o zonas reconocidas internacionalmente como de elevado valor en términos de biodiversidad.

En el ítem (vi), además de las áreas protegidas jurídicamente, figuran reservas que cumplan los criterios de las Categorías I a VI de la Ordenación de Zonas Protegidas de la UICN; Sitios del Patrimonio Mundial designados con base en criterios naturales o mixtos; zonas protegidas en virtud del Convenio de Ramsar sobre Humedales; zonas centrales de las Reservas Mundiales

---

<sup>9</sup> [KeyBiodiversityAreas.org](http://KeyBiodiversityAreas.org)

de la Biósfera o zonas en la Lista de las Naciones Unidas de Parques Nacionales y Zonas Protegidas; sitios que figuran en la Base de Datos Mundial de Zonas Clave para la Biodiversidad u otros sitios que cumplen los criterios de la Norma Mundial de 2016 de la UICN para la identificación de zonas clave de biodiversidad.

Como se verificó anteriormente, en la región del proyecto, y superponiéndose a sus áreas de influencia, se encuentra el Parque Nacional Submarino La Caleta, que es un área protegida reconocida legalmente por el país, a través de Decreto N° 249/1986 y posteriormente por la Ley N° 202/2004.

Los límites del parque avanzan hacia la zona urbanizada del Boca Chica, incluyendo parte del sistema vial. Así, parte del proyecto se encuentra dentro de los límites del parque, incluyendo la EDB-06, para la cual sería necesaria la supresión de vegetación nativa. De este modo, se está realizando una consulta al Ministerio de Medio Ambiente para confirmar el límite del parque, si realmente avanza en la zona urbana de La Caleta, y cuál sería el procedimiento para construir dentro del parque, aunque se trate de zona urbanizada. Por otro lado, también se están buscando localizaciones alternativas apropiadas para esta EDB-06, con el objetivo de evitar este impacto. El resultado de la consulta al MIMARENA y del estudio de localización de la EDB-06 se incluirá en la versión final del EIAS.

En cuanto a los criterios (i) y (ii), tal y como se presenta en la **Sección 5.3.2**, hay especies amenazadas y endémicas que se dan en el AID y ADA del proyecto, y que pueden desencadenar los umbrales de hábitat crítico (**Tabla 5.3.4.a**).

**Tabla 5.3.4.a**

**Especies de flora y fauna registradas en al AID y que pueden desencadenar los umbrales de hábitat crítico en la región del proyecto**

Nombre científico	Grupo	Valor de biodiversidad
<i>Psittacara chloropterus</i>	Ave	EN (LRN), VU (UICN) / Endémica de la Isla
<i>Acropora palmata</i>	Coral	VU (LRN)
<i>Annona reticulata</i>	Flora	EN (LRN)
<i>Bucida buceras</i>	Flora	VU (LRN)
<i>Cedrela odorata</i>	Flora	EN (LRN)
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Flora	VU (LRN)
<i>Conocarpus erectus</i>	Flora	VU (LRN)
<i>Guaiaacum sanctum</i>	Flora	NT (UICN)
<i>Krugiodendrum ferreum</i>	Flora	VU (LRN)
<i>Pereskia quisqueyana</i>	Flora	CR (LRN) / Endémica de la Isla
<i>Roystonea hispaniolana</i>	Flora	VU (LRN) / Endémica de la Isla
<i>Sabal domingensis</i>	Flora	VU (LRN)
<i>Swietenia mahagoni</i>	Flora	VU (LRN)
<i>Zamia pumila</i>	Flora	NT (UICN)

LRN = Lista Roja Nacional / UICN = Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

CR = Críticamente en peligro / EN = En peligro / VU = Vulnerable / NT = Casi amenazada (*Near threatened*).

Entre esas especies, dos se registraron en áreas donde será necesario intervenir en hábitats naturales, el árbol *Pereskia quisqueyana*, registrada en la EDB-06 y el periquito *Psittacara chloropterus*, registrado en el área de la nueva PTAR.

El árbol *P quisqueyana* es una cactácea endémica de la isla y clasificada como críticamente en peligro por la Lista Roja Nacional. El periquito *P. chloropterus* es también endémico de la isla, es generalmente raro, con poblaciones aisladas en la Cordillera Central y la Sierra de Bahoruco, y poblaciones potencialmente crecientes en refugios urbanos, como Santo Domingo (UICN<sup>10</sup>). Es clasificado como vulnerable a nivel mundial y en peligro por la Lista Roja Nacional.

Para estas dos especies, se realizó un análisis preliminar para determinar si los umbrales del hábitat crítico se activarían, de acuerdo con las GL67 hasta GL77 de la NDAS-6. La GL67 determina que son hábitats críticos áreas que regularmente tienen  $\geq 0,5\%$  del tamaño de población global y  $\geq 5$  unidades reproductivas de una especie CR o EN. Con relación a especies endémicas y/o de distribución restringida, un hábitat de importancia sustancial significa un área o sitio que regularmente alberga  $\geq 10\%$  del tamaño de la población global y  $\geq 10$  unidades reproductivas de una especie de rango restringido.

El análisis preliminar se ha llevado a cabo con la información del área de ocupación de las especies disponibles en la UICN y en los datos de distribución de *P. quisqueyana* disponibles en el GBIF<sup>11</sup>, comparándose con las áreas ecológicamente apropiadas de las especies en la región del proyecto. Según este análisis preliminar, no se han alcanzado los umbrales de hábitat crítico. Sin embargo, este análisis debe confirmarse con una evaluación más completa y detallada en la siguiente etapa, considerando todos los posibles desencadenantes de hábitat crítico identificados, y serán también propuestas medidas de mitigación diseñadas para esos valores de biodiversidad, siguiendo la jerarquía de mitigación.

---

<sup>10</sup> [Psittacara chloropterus \(Hispaniolan Parakeet\) \(iucnredlist.org\)](https://www.iucnredlist.org)

<sup>11</sup> [Pereskia quisqueyana Alain \(gbif.org\)](https://www.gbif.org)



## 5.4

### Medio Socioeconómico

#### 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 la sociedad civil del distrito de Boca Chica.

Para la aplicación de estos instrumentos se realizaron entrevistas individuales y grupales. Asimismo, durante el recorrido de ubicación de los componentes proyectados y existentes se entrevistó a vecinos a las estaciones de bombeo en funcionamiento, así como también a comerciantes durante el mapeo de negocios.

En la **Tabla 5.4.a** a continuación se presentan las entrevistas que se hicieron.

**Tabla 5.4.a**  
**Entrevistas realizadas**

Localidad	Cargo
Boca Chica	Ingeniero CORAABO
	Presidente de la Federación de Juntas de Vecinos y Organizaciones sin fines de lucro de Bocachica FEDEJUVEMB.
	Coordinador del Consejo de Desarrollo Comunitario de la Caleta (CODECOC)
	Presidente de Foro para la participación del Municipio de Bocachica
	Alcalde del Municipio Distrital de Boca Chica
	Promotor de CORAABO y dirigente vecinal Andrés
Andrés	Dirigente vecinal
	Dirigente vecinal
La Caleta	Presidenta de la Cooperativa de Pesca de La Caleta

#### 5.4.1

##### Área de Influencia Indirecta

De acuerdo con la **Sección 5.1.1**, el AII corresponde al municipio de Boca Chica, del cual se presentan en las próximas secciones datos que permiten caracterizar los aspectos demográficos, socioeconómicos y económicos y los aspectos principales de infraestructura y servicios públicos (salud, educación, saneamiento, comunicación, etc.).

También se recopilamos datos de la provincia de Santo Domingo, donde se ubica el municipio de Boca Chica.

### 5.4.1.1 Demografía

La **Tabla 5.4.1.1.a** presenta las poblaciones total y urbana en el AI y en la Provincia de Santo Domingo para los censos de 2002 y 2010, además de la proyección de la población de 2020. También se presentan las tasas de urbanización y densidad poblacional, además de las tasas de crecimiento anual geométrico por período.

**Tabla 5.4.1.1.a**  
**Población total y urbana, tasa de urbanización y tasa de crecimiento anual geométrico en la AI**

Datos demográficos			Boca Chica	Distrito Municipal (DM) La Caleta	Provincia de Santo Domingo
Población Total y Urbana 2002 a 2010	Población Total	2002	66,086	33,422	1,817,754
		2010	78,882	63,137	2,374,370
	Población Urbana	2002	-	-	-
		2010	75,827	24,698	2,084,651
Población estimada 2020			173,812	-	2,906,003
Tasa de urbanización 2010 (%)			96.1	39.1	87.8
Densidad poblacional 2010 (hab/km <sup>2</sup> )			1,008		1,823
Tasas de crecimiento geométrico anual 2002-2010 (% al año)			4.55		3.39
Tasas de crecimiento geométrico anual 2010-2020 (% al año)			8.22	-	2.041

Fuente: ONE - Oficina Nacional de Estadística.

Como se observa en la **Tabla 5.4.1.1.a**, la población de Boca Chica es casi en su totalidad urbana, siendo esta porción de la población en 2010 el 96.1% del total de la población, una tasa bastante superior a la que presenta la provincia de Santo Domingo, que es una región bastante urbanizada, pero cuya tasa no superó el 88% en 2010.

Boca Chica es un municipio pequeño, cuya población representaba el 5.9% de la población total de la provincia de Santo Domingo en 2010, y se mantuvo con esta misma representatividad al considerar la población proyectada para el año 2020. La densidad de población en el municipio de Boca Chica es algo inferior a la presentada para el conjunto de la provincia, que se ve elevada por otros municipios más densamente poblados, como Santo Domingo Este, por ejemplo, cuya densidad alcanza los 5,609 hab/km<sup>2</sup>.

En cuanto a las tasas de crecimiento, Boca Chica presentó tasas superiores a las de la provincia en su conjunto, especialmente en el periodo comprendido entre 2010 y 2020, cuando la tasa del municipio llegó a ser 4 veces superior a la de la provincia.

**Tabla 5.4.1.1.b**  
**Distribución de la población por sexo**

División administrativa	Población Total		Ratio de sexo (Total hombres / Mujeres) (%)	Población Urbana		Ratio de sexo (Total hombres / Mujeres) (%)
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	
<b>Provincia de Santo Domingo</b>	1,163,957	1,210,413	96.16	1,016,676	1,067,975	95.19
Boca Chica	38,862	40,020	97.10	37,231	38,596	96.46
DM La Caleta	31,595	31,542	100.17	12,209	12,489	97.76

Considerando la composición de la población en relación con el género, en la **Tabla 5.4.1.1.b** se puede ver la población femenina excede a la población masculina en el municipio de Boca Chica y en la provincia de Santo Domingo, con la proporción de sexos en ambos totalizando entre 96 y 97%. La Caleta, por su vez, tiene la población masculina ligeramente mayor, pero la diferencia no es representativa, ya que la proporción de sexos es de 100.17.

Sin embargo, cuando se considera la población urbana, la mayoría femenina se da en todas las unidades administrativas, pero en La Caleta la diferencia sigue siendo menor que en Boca Chica y en la provincia, siendo la proporción de sexos de casi el 98%, mientras que las de las demás se sitúan en torno al 95 y 96.5%.

La **Tabla 5.4.1.1.c** muestra la distribución de la población por grupos etarios. Como se puede observar, tanto a nivel provincial como municipal y distrital, los grupos de edad en los que hay mayor cantidad de personas son de 35 a 64 y de 0 a 9, que representan entre el 26.5% y 28.2% y entre el 20.3% a 22.5%. El rango con mayor representación es, obviamente, el de 0 a 9, ya que la diferencia es de sólo 9 años y el porcentaje que ocupan es casi el mismo que el otro rango, que tiene una diferencia de 29 años.

Las informaciones demuestran que la población es eminentemente joven, ya que, tanto en la provincia como en Boca Chica y La Caleta, la población entre 0 a 24 años alcanza más de 50% del total (50.6% en Santo Domingo, 53.8% en Boca Chica y 54.6% en la Caleta).

**Tabla 5.4.1.1.c**  
**Distribución por grupos etarios**

Grupo etario	Boca Chica	D.M. La Caleta	Provincia de Santo Domingo
0-09	17,379 (22.0%)	14,231 (22.5%)	482,046 (20.3%)
10-17	14,271 (18.1%)	11,782 (18.7%)	390,168 (16.4%)
18-24	10,796 (13.7%)	8,470 (13.4%)	330,131 (13.9%)
25-34	11,954 (15.2%)	9,146 (14.5%)	395,335 (16.7%)
35-64	20,873 (26.5%)	17,200 (27.2%)	670,574 (28.2%)
65 y más	3,609 (4.6%)	2,308 (3.7%)	106,116 (4.5%)
<b>Total</b>	<b>78,882</b>	<b>63,137</b>	<b>2,374,370</b>

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda. Informe Básico. 2012.



#### 5.4.1.2

##### Salud

En esta sección se presentan algunos indicadores que permiten evaluar el perfil del municipio de Boca Chica y de la provincia en relación con la existencia de recursos básicos para la atención de la salud.

La provincia de Santo Domingo forma parte del Servicio Regional de Salud Metropolitano, que es una organización estatal o pública articulada en forma de red por niveles de complejidad, que ofrece servicios de salud de alta calidad para atención a las personas, mejorando así los indicadores de salud. En las dos provincias, provee los servicios de salud de atención a las personas a través de convenios con la estructura de la red y de contratos con otros prestadores en el sentido y prioridad que ordena el Reglamento de Redes Públicas.

El Servicio Regional de Salud Metropolitano está dividido en seis (6) Gerencias de Área de Red Salud:

1. Gerencia de Área de Red de Salud I (Santo Domingo Este)
2. Gerencia de Área de Red de Salud II (Santo Domingo Norte)
3. Gerencia de Área de Red de Salud III (Distrito Nacional Este)
4. Gerencia de Área de Red de Salud IV (Distrito Nacional Oeste)
5. Gerencia de Área de Red de Salud V (Santo Domingo Oeste)
6. Gerencia de Área de Red de Salud VI (Monte Plata)

Las **Tablas 5.4.1.2.a** y **5.4.1.2.b** muestran los datos de la infraestructura de salud de la provincia de Santo Domingo y del municipio de Boca Chica.

Según la **Tabla 5.4.1.2.a**, la provincia de Santo Domingo en su conjunto contaba con un total de 103 hospitales en 2015, con 9.3 médicos y 10.8 camas por cada 1,000 habitantes. No fue posible obtener estos mismos datos para el municipio de Boca Chica, pero según datos de 2018 del SNS, el municipio contaba en esta fecha con un hospital, incluso con atención especializada, y 7 centros de atención primaria. Según noticias más recientes, el Hospital Municipal Boca Chica Emergencia fue inaugurado en 2021.

**Tabla 5.4.1.2.a**

##### Recursos humanos, físicos y cobertura de salud en la Provincia de Santo Domingo

Establecimientos sanitarios	Santo Domingo
Médicos / 1000 hab	9.3
Camas / 1000 hab	10.8
Hospitales (públicos y privados)	103

Indicadores básicos de salud, República Dominicana, MSP. 2016.

**Tabla 5.4.1.2.b**  
**Cantidad y tipos de establecimientos de salud en Boca Chica**

Grupo etario	Boca Chica
Cantidad de hospitales y centros en la red de establecimientos del SNS, 2018	1
Cantidad de centros de atención primaria según la red de establecimientos del SNS, 2018	7
Cantidad de hospitales y centros en la red de establecimientos especializados del SNS, 2018	1
Cantidad total de centros sanitarios privados, 2015	0

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. 2019.

La **Tabla 5.4.1.2.c**, a continuación, muestra el número de casos de algunas enfermedades principales notificadas en la Provincia de Santo Domingo en 2015. Se observa que el registro de dengue es mucho más alto que el de las otras enfermedades, especialmente los casos no graves, que corresponden al 90% del total de casos. La tasa de 176,5 casos por cada 100.000 habitantes hace que la provincia sea considerada como de incidencia moderada para dengue, en base a la siguiente clasificación: incidencia baja = menos de 100 casos por 100,000 habitantes; incidencia moderada = de 100 a 300 casos por 100,000 habitantes y; alta incidencia = más de 300 casos por cada 100,000 habitantes.

**Tabla 5.4.1.2.c**  
**Enfermedades transmisibles en la Provincia de Santo Domingo en 2015**

Enfermedades	Casos	Tasa (Casos por 100,000 habitantes)
Dengue*	4,679	176.5
Dengue grave**	463	17.5
Malaria	352	13.3
Enfermedad meningocócica	3	0.1

Indicadores básicos de salud, Republica Dominicana, MSP. 2016.

\* Casos probables

\*\*Casos cuyo diagnóstico final fue dengue.

Según el Reporte de análisis de dengue en la red pública, Boletín especial, en 2019 fueron atendidos y notificados al SINAVE, 41 casos de dengue en Andres y Boca Chica, correspondiente al 0,3% del total de casos notificados en este año.

En relación con la tasa de mortalidad infantil para la provincias (**Tabla 5.4.1.2.d**), se puede decir a grandes rasgos que las tasas de mortalidad infantil, neonatal y en la niñez representan casi un tercio cada una en relación con el total. Sin embargo, es más la tasa de mortalidad de niños de hasta los 5 años (39.2%), seguida de cerca por la tasa de mortalidad infantil (36.4%).

**Tabla 5.4.1.2.d**  
**Tasas de mortalidad en la Provincia de Santo Domingo (por 1000 hab)**

Tasas de Mortalidad	Santo Domingo
Tasa de Mortalidad infantil (hasta 1 año)	39
Tasa de Mortalidad neonatal (hasta 1 mes)	26
Tasa de Mortalidad en la niñez (hasta los 5 años)	42

Fuente: Perfil Sociodemográfico Provincial. ONE. 2007.

### 5.4.1.3 Educación

Los datos en esta Sección se presentan con el objetivo de caracterizar las condiciones de educación en Boca Chica y en la provincia de Santo Domingo.

La **Tabla 5.4.1.3.a**, a continuación, muestra el número de estudiantes matriculados por sector de enseñanza, en Boca Chica. La **Tabla 5.4.1.3.b**, a su vez, muestra el nivel de Instrucción de la población de 5 años y más.

**Tabla 5.4.1.3.a**  
**Estudiantes matriculados por sector, según el nivel año 2017-2018 em Boca Chica**

Nivel	Total	Público	Privado	Semioficial
Educación Inicial	5,514 (11.7%)	2,782 (7.3%)	2,514 (27.3%)	218
Educación Básica	21,839 (46.2%)	17,294 (45.7%)	4,545 (49.3%)	-
Educación Media	14,049 (29.7%)	12,442 (32.9%)	1,607 (17.4%)	-
Educación de Adultos	5,918 (12.5%)	5,334 (14.1%)	584 (6.3%)	-
<b>Total</b>	<b>47,320</b>	<b>37,852</b>	<b>9,250</b>	<b>218</b>

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. 2019. Anuario de Estadísticas Educativas. Año Lectivo 2017-2018, Ministerio de Educación.

(-): No hay estudiantes matriculados.

Como puede verse en la **Tabla 5.4.1.3.a**, del total de matrículas, la mayor parte se concentra en la educación básica, seguida de la educación media. Del total de matriculados, el 80% corresponde al sector público y el 19,5% al privado.

Considerando a população total de Boca Chica em 2010 e a projetada para 2020, esse total de matrículas representa 33.3% e 27.2% das mesmas, respectivamente.

**Tabla 5.4.1.2.b**  
**Población de 5 años y más por sexo, según el nivel de instrucción alcanzado o terminado, año 2010 en Boca Chica**

Nivel de instrucción alcanzado	Total	Hombres	Mujeres
Nunca asistió a la escuela	7,960 (6.3%)	3,874 (6.3%)	4,086 (6.4%)
Pre-primaria	11,071 (8.8%)	5,691 (9.1%)	5,380 (8.4%)
Primaria o Básica	58,902 (46.7%)	30,406 (48.7%)	28,496 (44.8%)
Secundaria o Media	38,457 (30.5%)	18,525 (29.6%)	19,932 (31.3%)
Universitaria o Superior	9,775 (7.7%)	4,000 (6.4%)	5,775 (9.1%)
<b>Total</b>	<b>126,165</b>	<b>62,496</b>	<b>63,669</b>

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. 2019. IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

La **Tabla 5.4.1.3.b** muestra que, así como para las matrículas, la mayoría de la población de Boca Chica tiene un nivel de instrucción primaria o básica, con casi el 50% del total. En conjunto, los niveles de educación primaria y secundaria alcanzan al 77% de la población de 5 años o más.

Como se observa en la división por género, las mujeres presentan un mejor nivel de instrucción que los hombres en Boca Chica. Los porcentajes de hombres con estudios preescolares y primarios o básicos son ligeramente superiores a los de las mujeres en estas

mismas categorías, mientras que hay un 9.1% de mujeres con estudios universitarios o superiores, frente a sólo un 6.4% de hombres. El porcentaje de mujeres con estudios secundarios o medios también es superior al de los hombres, con un 31.3% frente al 29.6%.

Considerando el nivel de educación para la provincia de Santo Domingo (**Tabla 5.4.1.3.c**), se observa que, al igual que en el municipio, los niveles de educación que concentran la mayor parte de la población son el primario y secundario, pero con un porcentaje menor, que alcanza el 68.1%. La diferencia entre los porcentajes se debe a la fracción correspondiente al nivel universitario o superior, que para la provincia alcanza el 17%, frente al 7.7% del municipio.

**Tabla 5.4.1.3.c**  
**Nivel de Instrucción en la Provincia de Santo Domingo. Población de 3 años y más**

Nivel de instrucción	Provincia de Santo Domingo
Ninguno	136,315 (6.1%)
Preprimaria	195,338 (8.8%)
Primaria o básica	854,032 (38.4%)
Secundaria o media	660,349 (29.7%)
Universitaria o superior	377,053 (17.0%)
<b>Total</b>	<b>2,223,087</b>

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General.

Según los datos del último censo, las tasas de analfabetismo para Boca Chica (**Tabla 5.4.1.3.d**) eran del 4,8% para la población más joven, pero podían llegar al 12% para los mayores. Sin embargo, información más reciente presentada por la Dirección General de Proyectos Especiales de la Presidencia (Digepep) indica que Boca Chica y otros siete municipios pueden exhibir una tasa de analfabetismo por debajo del 5%. Boca Chica, específicamente, apresenta 4%.<sup>12</sup>

**Tabla 5.4.1.3.d**  
**Tasa de analfabetismo para Boca Chica (%)**

Rango de la población	Boca Chica
Población de 10 años y más	7.1 – 11.0
Población de 15 años y más	12.1
Población de 15 a 24 años	4.8

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. 2019. Datos de 2010.

Para la provincia de Santo Domingo, la tasa de analfabetismo, que en los datos del censo de 2002 era del 8.5%, ha bajado al 3% según la Encuesta Nacional de Alfabetismo (ENA) de 2019. Este informe no presenta los datos diferenciados para los municipios.

<sup>12</sup> <http://educa.org.do/2017/05/19/en-cuatro-anos-ocho-municipios-del-pais-ya-han-superado-el-analfabetismo/>

#### 5.4.1.4

#### Vivienda y Servicios Básicos

La **Tabla 5.4.1.4.a**, a continuación, muestra los tipos de viviendas existentes en Boca Chica y La Caleta, y en la provincia de Santo Domingo. Como se puede ver, las casas independientes tienen un predominio en todos los casos, llegando desde el 76.0% (Provincia de Santo Domingo) hasta el 89.4% (La Caleta).

Los porcentajes de viviendas independientes en Boca Chica y La Caleta son superiores a los del conjunto de la provincia, lo que indica la mayor verticalización de otros municipios que pertenecen a ella. Mientras que en Santo Domingo Este y Oeste hay entre un 68 y un 71% de casas independientes y un 17% de pisos, estos últimos sólo alcanzan el 3% en Boca Chica y el 12% en el conjunto de la provincia.

**Tabla 5.4.1.4.a**

#### Tipos de vivienda en el AI

Tipos de vivienda	Boca Chica	D.M. La Caleta	Provincia de Santo Domingo
Casa independiente	19,548 (87.3%)	15,778 (89.4%)	502,537 (76.0%)
Apartamento	680 (3.0%)	519 (2.9%)	78,705 (11.9%)
Pieza en cuartería	1,060 (4.7%)	564 (3.2%)	50,644 (7.7%)
Barracón	267 (1.2%)	20 (0.1%)	3,742 (0.6%)
Vivienda compartida con negocio	608 (2.7%)	593 (3.4%)	16,721 (2.5%)
Local no destinado a habitación	32 (0.1%)	48 (0.3%)	1,099 (0.2%)
Otro, vivienda particular	188 (0.8%)	128 (0.7%)	8,135 (1.2%)
<b>Total</b>	<b>22,383</b>	<b>17,650</b>	<b>661,583</b>

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General.

Con respecto al material de construcción de las viviendas, se observa en la **Tabla 5.4.1.4.b** que las paredes exteriores están hechas principalmente de bloques o concreto, principalmente en la provincia de Santo Domingo, donde este porcentaje alcanza el 82%. En Boca Chica las paredes de bloques o concreto alcanzan el 73%, siendo los porcentajes de paredes de madera y de otros materiales superiores a las presentadas por la provincia.

En cuanto al techo de las viviendas en el conjunto de la provincia de Santo Domingo, casi todas (99.0%) son de concreto y zinc, siendo mayor la proporción de concreto. En Boca Chica también predominan estos dos tipos de materiales, que suman el 99.1%, pero predomina el zinc, con más del 62%.

El piso predominante tanto en Boca Chica como en la provincia es el cemento, especialmente en la primera, llegando al 73.4%. Considerando la provincia, los materiales cuyos porcentajes superan a los del municipio son el mosaico, con más del doble, el granito y la cerámica.

**Tabla 5.4.1.4.b**  
**Material de construcción de las viviendas del AI**

Tipo de material	Provincia de Santo Domingo	Boca Chica
<b>Paredes</b>		
Block o concreto	542,783 (82.0%)	29,319 (73.2%)
Madera	96,341 (14.6%)	7,753 (19.4%)
Tabla de palma	3,829 (0.6%)	53 (0.1%)
Tejamanil	364 (0.1%)	27 (0.1%)
Yagua	58 (0.01%)	3 (0.01%)
Otro	18,208 (2.8%)	2,878 (7.2%)
<b>Total</b>	<b>661,583</b>	<b>40,033</b>
<b>Techo</b>		
Concreto	385,031 (58.2%)	14,766 (36.9%)
Zinc	269,639 (40.8%)	24,885 (62.2%)
Asbesto cemento	4,632 (0.7%)	325 (0.8%)
Cana	107 (0.02%)	3 (0.01%)
Yagua	79 (0.01%)	0
Otro	2,095 (0.32%)	54 (0.1%)
<b>Total</b>	<b>661,583</b>	<b>40,033</b>
<b>Piso</b>		
Mosaico	108,236 (16.4%)	2,847 (7.1%)
Cemento	382,819 (57.9%)	29,395 (73.4%)
Granito	23,675 (3.6%)	241 (0.6%)
Mármol	1,844 (0.3%)	51 (0.1%)
Cerámica	131,536 (19.9%)	6,055 (15.1%)
Madera	552 (0.1%)	41 (0.1%)
Tierra	11,481 (1.7%)	1,233 (3.1%)
Otro	1,440 (0.2%)	170 (0.4%)
<b>Total</b>	<b>661,583</b>	<b>40,033</b>

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

La situación del AI en relación con la infraestructura de los servicios básicos se muestra en la siguiente **Tabla 5.4.1.4.c**.

**Tabla 5.4.1.4.c**  
**Situación del suministro de agua, saneamiento y nivel de electrificación en los hogares del AI**

Situación del servicio	Boca Chica	Provincia de Santo Domingo
Porcentaje de hogares con abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda	41.0%	41.7%
Porcentaje de hogares sin inodoro en la vivienda	20.9%	11.9%
Porcentaje de hogares particulares sin recolección de basura	42.6%	28.0%
Porcentaje de recolección de basura por el ayuntamiento	59.3%	72.0%
Porcentaje de hogares con provisión de energía eléctrica	98.0%	98.6%

Tu municipio en cifras, ONE. 2019. Datos de 2010.  
Santo Domingo en Cifras. ONE. 2008. Datos de 2007.

Con respecto al suministro de agua, los porcentajes de Boca Chica y del conjunto de la provincia son similares, en torno al 41%.

En cuanto a los hogares que no disponen de inodoro dentro de la vivienda, la situación en la provincia es mejor, con un 11.9% de las viviendas en esta situación, mientras que en Boca Chica este porcentaje alcanza el 20.9%.

En relación con el sistema de alcantarillado, como ya se ha mencionado en la **Sección 1.1**, el municipio de Boca Chica posee un sistema de alcantarillado obsoleto que data de la década del 1970, cuya cobertura actual solo incluye el casco turístico. Adicional a esto, este sistema ha agotado su vida útil y es insuficiente para la demanda actual. Los pobladores visitan constantemente las oficinas de CORAABO para solicitar apoyo cuando colapsan el drenaje o sus pozos negros, especialmente en época de lluvias.

Las mejores condiciones de servicio en la provincia en comparación con el municipio también se dan para la recolección de basuras, ya que el 72% de los hogares tienen recogida realizada por el ayuntamiento, mientras que la cobertura de Boca Chica para este servicio no llega al 60%.

En cuanto al suministro de electricidad, la situación tanto del municipio como de la provincia en su conjunto es muy buena, con más del 98% de cobertura.

#### 5.4.1.5 Economía

La **Tabla 5.4.1.5.a** muestra, para Boca Chica y para la Provincia de Santo Domingo, el número de personas en edad de trabajar, las personas económicamente activas (PEA) y ocupadas (POC) y las tasas de ocupación y desocupación (desempleo), lo que permite caracterizar los perfiles actuales sobre el nivel de actividad y ocupación de la fuerza laboral disponible.

**Tabla 5.4.1.5.a**  
**Información sobre ocupación de la población en los Municipios y Provincias del AI**

División administrativa	Total de personas en edad de trabajar (PET)	Población Económicamente Activa - PEA	% sobre el total	Población Ocupada - PO	Tasa de ocupación (%) PO/PEA	Población Desocupada	Tasa de desocupación (%) Pobl. Desoc. / PEA
Provincia de Santo Domingo	2,693,294	1,615,987	60.0	1,351,933	83.7	264,054	16.3
Boca Chica	110,409	46,105	41.8	42,372	91.9	3,733	8.10

Fuente: Municipios: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Población de 5 años y más. Tu municipio en cifras, ONE. 2019. Datos de 2010.

Como se observa, la población económicamente activa (PEA) en Boca Chica, en 2010, en relación a las personas en edad de trabajar, resultó en tasas de actividad de 41.8%, inferior al de la provincia de Santo Domingo, que alcanzaba el 60.0%. Por otro lado, la cantidad de personas empleadas en Boca Chica fue mayor, resultando una tasa de ocupación del 91.9%, contra el 83.7% en la provincia.

Considerando la tasa de desocupación (desempleo abierto), el promedio provincial fue de 16.3%, el doble de la tasa presentada por el municipio de Boca Chica.



La **Tabla 5.4.1.5.b**, a continuación, muestra el porcentaje de personas empleadas según la categoría en la ocupación, para la provincia de Santo Domingo. Como se muestra, 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 (66.8%), seguidos de los trabajadores(as) por cuenta propia (22%). Los empleadores ocupan la tercera posición, con un 5.3%.

**Tabla 5.4.1.5.b**

**Población de 10 años y más ocupada, por categoría ocupacional, en la Provincia de Santo Domingo**

<b>Categoría ocupacional</b>	<b>Provincia de Santo Domingo</b>
Empleado(a) a sueldo o salario	523,475
Empleador(a) o patrón	41,866
Trabajador(a) familiar o no familiar sin paga o ganancia	11,873
Trabajador(a) por cuenta propia	172,548
Otra	9,548
No declarada	23,915
<b>Total</b>	<b>783,225</b>

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Características Económicas.

## **5.4.2**

### **Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada**

#### **5.4.2.1**

##### **Uso y Ocupación del Suelo en el AID/ADA**

El levantamiento del uso y ocupación del suelo en el AID/ADA del Proyecto, 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.

El siguiente texto se ilustra con algunas fotos tomadas durante los estudios de campo, que muestran aspectos generales del paisaje circundante y los usos antrópicos en el AID.

##### **Zona Urbana**

Es el espacio donde el hombre habita y desarrolla sus actividades económicas. Este incluye zonas suburbanas, villas, poblados y zonas industriales; como también, incluye zonas de desarrollo de comercio y turismo.



**Foto 01:** Uso del suelo residencial en La Caleta.



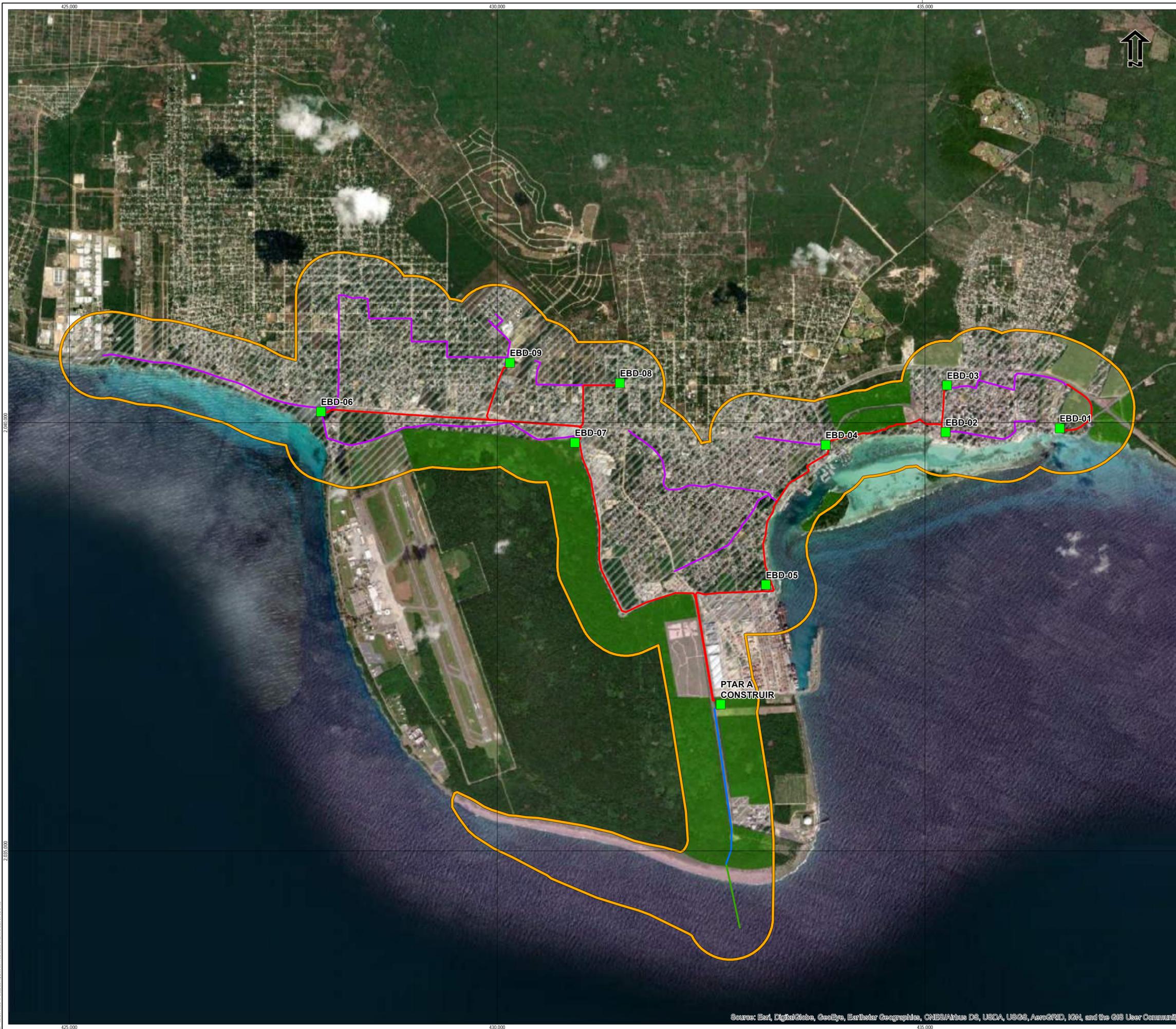
**Foto 02:** Uso del suelo industrial, Puerto Multimodal Caucedo.



**Foto 03:** Uso del suelo comercial en Boca Chica.



**Foto 04:** Zona turística, Balneario de Boca Chica.



**Leyenda**

- Área de Influencia Directa (AID) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico
- Componentes del proyecto**
- Estaciones de bombeo (EBD-07 fue excluida del Proyecto)
- Colectores Maestros
- Emissario Submarino
- Emissario Terrestre
- Líneas Impulsión
- Uso del suelo**
- Bosque costero
- Bosque costero antropizado
- Camino de acceso
- Zona Urbana
- Área sin uso definido



Cliente:  
**Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

Mapa 5.4.2.1.a  
**Uso de Suelos**

Proyecto:  
**Evaluación Ambiental y Social – EAS del Proyecto de Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica**

Fecha:	Escala	Mapa	Revisión
Mayo de 2022	1:30,000	Mapa 5.1.a	Ø

Base: OpenStreetMap (and) contributors.



En el caso de la **Red Colectora**, se observa que el predominio del uso del suelo es residencial y comercial; y para las **Líneas de Impulsión** el predominio es residencial e industrial. En el caso del área urbana de Boca Chica, el uso del suelo residencial se produce principalmente en las calles Rogelio Álvarez y Elena Montano, el uso residencial y comercial en la calle 24 de Junio y el uso comercial y turístico en la calle Duarte. Para el área urbana de Andrés, el uso del suelo residencial se produce principalmente en las calles H y Ceiba, el uso residencial y comercial en las calles Andrés y Duarte. Finalmente, en el caso del área urbana de La Caleta, el uso del suelo residencial se produce principalmente en las calles 6, 16, 19, Laurel y Cibao, el uso comercial en la calle Duarte y el uso industrial en la carretera Puerto Caucedo y acceso a la Planta de Gas Natural (SGN).

	
<p><b>Foto 05:</b> Uso del suelo residencial, calle Elena Montano en Boca Chica.</p>	<p><b>Foto 06:</b> Uso del suelo residencial y comercial, calle 24 de Junio en Boca Chica.</p>
	
<p><b>Foto 07:</b> Uso del suelo residencial, calle Ceiba en Andrés.</p>	<p><b>Foto 08:</b> Uso del suelo residencial y comercial, calle Andrés.</p>

	
<p><b>Foto 09:</b> Uso del suelo residencial, calle Cibao en La Caleta</p>	<p><b>Foto 10:</b> Uso del suelo comercial, calle Duarte en La Caleta</p>

Para las **Estaciones de Bombeo**, se observa también el predominio del uso del suelo residencial en siete (7) estaciones de las ocho (8) que contempla el proyecto. Las nuevas estaciones de bombeo de aguas residuales reemplazarán a tres (3) estaciones existentes debido al grado de deterioro.

	
<p><b>Foto 11: EDB-01:</b> Uso del suelo comercial, proyectado en un área pública, frente al Hotel Neptunos. La pequeña estación de bombeo existente ubicado en el parqueo del Hotel Neptunos será demolida.</p>	<p><b>Foto 12: EDB-02:</b> Uso del suelo comercial, proyectado sobre una estación de bombeo existente la cual será demolida.</p>
	
<p><b>Foto 13: EDB-03:</b> Uso del suelo residencial, proyectado sobre una estación de bombeo existente la cual será demolida.</p>	<p><b>Foto 14: EDB-04:</b> Uso del suelo residencial, proyectado sobre una parcela que se encuentra cercada con una pared de bloques de cemento.</p>

<p><b>Foto 15: EDB-05:</b> Uso del suelo industrial, proyectado sobre la actual planta de tratamiento de aguas residuales de Boca Chica. Esta planta será demolida.</p>	<p><b>Foto 16: EDB-06:</b> Uso del suelo residencial, proyectado sobre el área verde del elevado Las Américas.</p>
<p><b>Foto 17: EDB-08:</b> Uso del suelo residencial, proyectado sobre una parcela que se encuentra libre y se observa presencia de vegetación natural.</p>	<p><b>Foto 18: EDB-09:</b> Uso del suelo residencial, proyectado sobre un terreno de gran extensión que se encuentra cercado con mallas metálicas y se observa presencia de vegetación natural.</p>

**Bosques Costeros**

Bosque de altura baja hasta mediana que se desarrolla en la llanura costera caracterizada por una extensa plataforma de rocas coralinas de elevación entre 0 y 20 msnm. El dosel del bosque muchas veces está alterado por los efectos del viento y la sal; esto es muy común en las proximidades del mar.

Posiblemente haya habido también una zona de bosque costero continuo entre La Caleta y Boca Chica y, pero hoy día esta zona está muy alterada y la vegetación natural solo se puede observar en algunos parches como Punta Caucedo.

<p><b>Foto 19:</b> Imagen de satélite del área de bosques en Punta Caucedo</p>	<p><b>Foto 20:</b> Bosques situados cerca de la Planta de Distribución de Gas Natural (SGN)</p>

En el caso de la **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**, se observa que el predominio del uso del suelo es de un área de bosque de tipo costero; y para el **Emisario Terrestre**, se observa también el predominio del uso del suelo es de bosque costero, sin embargo, el emisario terrestre está proyectado sobre un camino de acceso existente y su sistema constructivo propuesto será mediante microtuneladora, por lo tanto no se espera mayores impactos medioambientales sobre la zona de bosques.

Para las **Estaciones de Bombeo**, una (1) de las 9 (nueve) estaciones proyectadas anteriormente, la **EDB-07**, se ubicaba dentro de este espacio de bosques, fuera de la zona urbana. Sin embargo, esta EDB que fue excluida en el Proyecto revisado, que ahora cuenta con solo 8 (ocho) EDBs.

	
<p><b>Foto 21:</b> Imagen de satélite de la PTAR y Emisario Terrestre ubicados dentro del área de Bosques</p>	<p><b>Foto 21:</b> Planta de Tratamiento de Aguas Residuales proyecta sobre un área de bosques ubicada en los terrenos adyacentes al DP World Caucedo.</p>
	
<p><b>Foto 22:</b> Emisario Terrestre proyecto por debajo de la vía de acceso a SGN Gas Natural, contiguo al área de bosques en Punta de Caucedo.</p>	<p><b>Foto 23:</b> EDB 7: Proyectada sobre un área de bosques naturales de gran extensión. Sin embargo, fue excluida del Proyecto.</p>

Finalmente, se menciona que el **Emisario Submarino** con una longitud de 588,50 m estará formada por tubería de hormigón con camisa de acero de 1600 mm, desde Punta Caucedo en dirección S-SE hacia el mar.



**Foto 24:** Vista de los acantilados existentes de 3-5 m en el límite costero de Punta Caucedo (caliza coralina)

#### 5.4.2.2

#### Información sobre Tenencia de los Predios

##### Estaciones de Bombeo

EB	Situación de tenencia del predio
EDB-01	Predio por adquirir ubicado en la avenida Duarte. La información obtenida en la inspección de campo es que el predio se encuentra en venta. La ubicación original estaba en un área dentro de un futuro proyecto inmobiliario, por lo que se cambió a un predio que aún está en venta.
EDB-02	Estación existente, la cual será mejorada. Es propiedad de CORAABO y fue donada hace más de 50 años por la familia Vicini.
EDB-03	También se trata de una estación existente, que será mejorada. Es de propiedad de CORAABO.
EDB-04	Estación proyectada en un predio sin construir, cercado con paredes de concreto, el cual debe ser adquirido por el proyecto.
EDB-05	Esta estación se construirá en el terreno de la antigua PTAR, que será desmovilizada.
EDB-06	El terreno donde se instalará la EDB-06 es actualmente una plaza pública perteneciente al municipio. No será necesario adquirir el terreno de un privado.
EDB-07	Estación de Bombeo eliminada del proyecto optimizado.
EDB-08	Terreno privado, el cual está desocupado pero deberá ser adquirido por el proyecto.
EDB-09	Predio público perteneciente al Instituto Tecnológico de las Américas, por lo que no será necesario adquirirlo por el proyecto, solo solicitar al gobierno.



**Foto 01:** Terreno en el que está prevista la construcción de la EDB-01.



**Foto 02:** Actual EB, a ser mejorada para la EDB-02 del Proyecto Boca Chica. Google Street view.



**Foto 03:** Actual EB, a ser mejorada para la EDB-03 del Proyecto Boca Chica. Google Street view.



**Foto 04:** Terreno en el que está prevista la construcción de la EDB-04.



**Foto 05:** Actual PTAR, inoperante y a ser desmovilizada. En el predio se construirá la EDB-05. Google Street view.



**Foto 06:** Plaza en que está prevista la construcción de la EDB-06. Google Street view.



**Foto 07:** Terreno en el que está prevista la construcción de la EDB-08.



**Foto 08:** Terreno en el que está prevista la construcción de la EDB-09.

### Planta de Tratamiento

La PTAR proyectada se encuentra en un terreno a ser adquirido (**Foto 9**), que durante la visita de campo indicaba pertenecer a una asociación de transportistas.



**Foto 09:** Terreno en el que está prevista la construcción de la nueva PTAR.

### Emisario terrestre

Según la información obtenida de CORAABO durante los levantamientos de campo, la zona donde se construirá el tramo terrestre del emisario es pública, pero actualmente está invadida y se utiliza como pastaje. La zona estaba cercada ilegalmente. Tiene un portón de metal para el acceso, y un cerco de bloques de concreto, lo que no hizo posible acceder a ella para comprobar las condiciones. Se tomaron algunas fotos para evidenciar la situación.



Fotos 10 y 11: Terreno en el que está prevista la construcción del emisario terrestre. Actualmente invadido y utilizado para pastaje de ganado. Con restricción de acceso.

#### 5.4.2.3

##### Establecimientos Comerciales

Las calles y avenidas de las zonas de Boca Chica, Andrés y La Caleta donde se realizarán los trabajos de infraestructura del Proyecto son principalmente comerciales, aunque también parte es zona residencial.

Durante la visita de campo, se realizó un recorrido breve para identificar los tipos de negocios de comercio de bienes y servicios que serán impactados durante la etapa de construcción del Proyecto. Se ha dado prioridad al mapeo de los negocios en las calles donde se instalarán las tuberías más grandes, con diámetros superiores a 450 mm. En el **Apéndice 1** de este EIAS se presenta un breve informe sobre el mapeo de estos negocios.

Se mapearon 576 negocios, siendo la zona con mayor número de negocios la de Andrés (42.7%), seguido de Boca Chica (34.6%) y la Caleta (22.8%). Los negocios más comunes son los restaurantes (14%), bodegas (12%), tiendas de venta de ropa (11%), bancas de lotería (11%) y salones de belleza (8%). La gran mayoría de estos negocios son pequeños (67.6%). Los medianos ascienden a 19.9% y los grandes a 11.8%. Casi todos atienden al mercado local.

De estos 576 negocios, inventariados en calles en las que se instalarán tuberías de más de 450 mm, sólo 88 están en calles en las que la construcción se hará por el método tradicional de excavación de zanjas. El resto están en calles donde se utilizará el microtúnel. De los 88 negocios, 55 son pequeños, 13 medianos y 17 grandes.

Si bien no en un número considerable, se ha encontrado hoteles, especialmente en la zona de playa de Boca Chica, los cuales pueden verse afectados durante la construcción del proyecto, debido a que las calles donde se emplazarán los componentes son su único acceso. En la zona turística esto también podría afectar a restaurantes y tiendas de regalo.

De otro lado, en la zona de Andrés se ha encontrado depósitos o garages de camiones que van al Puerto de Caucedo, las cuales también pueden ver afectada su actividad durante la construcción.

La **Tabla 5.4.2.3.a** a continuación presenta el resumen del mapeo realizado, con el total de 576 negocios en todas las calles con tuberías de diámetro superior a 450 mm. En la secuencia se muestran algunas fotos de los establecimientos.

**Tabla 5.4.2.3.a**  
**Resumen de negocios mapeados**

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
Comercio (Bienes)	C1	Autopartes	1	0	2	3	336
	C2	Bar/Licorería	20	3	1	24	
	C3	Bodega	38	19	10	67	
	C4	Boutique	43	17	3	63	
	C5	Casa de cambio	8	0	1	9	
	C6	Centro comercial	0	0	2	2	
	C7	Farmacia/Botica	5	6	0	11	
	C8	Ferretería	4	3	3	10	
	C9	Grifos / Abastecimiento de agua	0	0	1	1	
	C10	Joyería	2	0	0	2	
	C11	Librería/Bazar	5	3	1	9	
	C12	Materiales de construcción	0	1	2	4	
	C13	Mercado	4	1	0	5	
	C14	Mueblería	4	0	2	6	
	C15	Óptica	0	0	0	0	
	C16	Panadería	2	2	0	4	
	C17	Restaurante	56	15	5	76	
	C18	Supermercado	0	0	1	1	
	C19	Tienda de departamentos	0	0	0	0	
	C20	Tienda de electrodomésticos	15	5	5	25	
	C21	Vidriería	4	2	3	9	
	C22	Vivero	0	0	0	0	
	C23	Zapatería	5	0	0	5	
	C24	Otros Locales	0	0	0	0	
Comercio (Servicios)	S1	Agencia de viajes	3	0	0	3	217
	S2	Cabinas de internet	2	0	0	2	
	S3	Carpintería	0	0	1	1	
	S4	Cerrajería	1	0	0	1	
	S5	Cochera	0	0	2	2	
	S6	Discoteca	0	5	0	5	
	S7	Estudio fotográfico	0	0	0	0	
	S8	Eventos	3	3	1	7	
	S9	Funeraria	1	1	0	2	
	S10	Gimnasio	0	2	0	2	

**Tabla 5.4.2.3.a**  
**Resumen de negocios mapeados**

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
	S11	Imprenta	4	0	0	4	
	S12	Juego de Azar	54	5	2	61	
	S13	Lavado de autos	1	3	0	5	
	S14	Lavandería	1	0	0	1	
	S15	Peluquería	36	6	0	43	
	S16	Sastrería	2	0	0	2	
	S17	Servicios bancarios	1	1	2	4	
	S18	Servicios de hospedaje	4	2	7	13	
	S19	Servicios médicos	3	1	1	5	
	S20	Servicios profesionales	5	0	0	5	
	S21	Servicios técnico	19	0	0	19	
	S22	Taller mecánico autos	1	2	3	6	
	S23	Taller mecánico motos	5	0	0	5	
	S24	Veterinaria	19	0	0	19	
Equipamiento educativo	EE1	Educación básica	2	1	1	4	6
	EE2	Educación superior tecnológica	0	0	0	0	
	EE3	Educación superior universitaria	0	0	0	0	
	EE4	Academia	2	0	0	2	
Equipamiento de salud	ES1	Centro de salud	0	1	2	3	3
	ES2	Hospital / Clínica	0	0	0	0	
	ES3	Posta de salud	0	0	0	0	
Equipamiento cultural y recreacional	EC1	Biblioteca	0	0	0	0	1
	EC2	Centro cultural	0	0	0	0	
	EC3	Centro Recreacional	0	0	1	1	
	EC4	Cine	0	0	0	0	
	EC5	Museo	0	0	0	0	
Equipamiento religioso	ER1	Iglesia	10	1	0	11	11
Equipamiento administrativo	EA1	Cementerio	0	0	0	0	2
	EA2	Comedor Popular	0	0	0	0	
	EA3	Comisaria	0	0	0	0	
	EA4	Cuartel de Bomberos	0	0	0	0	
	EA5	Cuartel militar	0	0	0	0	
	EA6	Establecimiento penitenciario	0	0	0	0	
	EA7	Instituciones públicas	1	0	1	2	
Industria	I1	Almacenes	0	0	0	0	0
	I2	Industria liviana	0	0	0	0	
	I3	Industria pesada	0	0	0	0	
Otros	O1	Material reciclable	0	0	0	0	0
	O2	Agencia de aduanas	0	0	0	0	
	O3	Revisión técnica vehicular	0	0	0	0	
	O4	Otros	0	0	0	0	
<b>Total</b>			<b>396</b>	<b>111</b>	<b>66</b>	<b>576</b>	



Fotos 12 y 13: Ejemplos de Colmados (Bodegas) y Restaurantes, que han sido lo más usual entre los comercios mapeados.



Fotos 13 y 14: Ejemplo de tienda de ropa, también muy común en el recorrido. También se muestra un hotel en Bocachica, que podría verse impactado durante la construcción, ya que la tubería recorre la zona hotelera del distrito.

La **Tabla 5.4.2.3.b**, a su vez, muestra los 88 negocios que se encuentran en calles que recibirán tuberías con un diámetro superior a 450 mm, que se instalarán por el método convencional con excavación de zanjas.

**Tabla 5.4.2.3.b**

**Resumen de los 88 negocios en las calles con tuberías de diámetro superior a 450 mm a ser instaladas por el método convencional**

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
	C2	Bar/Licorería	5	0	0	5	53
	C3	Bodega	0	0	2	2	
	C4	Boutique	4	0	0	4	
	C5	Casa de cambio	6	0	0	6	
	C7	Farmacia/Botica	1	1	0	2	
	C10	Joyería	1	0	0	1	
	C16	Panadería	1	0	0	1	
	C17	Restaurante	12	4	2	18	
	C18	Supermercado	0	0	1	1	
	C19	Tienda de	3	1	0	4	

**Tabla 5.4.2.3.b**

**Resumen de los 88 negocios en las calles con tuberías de diámetro superior a 450 mm a ser instaladas por el método convencional**

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
		electrodomésticos					
		Tienda de souvenirs	4	2	3	9	
Comercio (Servicios)	S1	Agencia de viajes	3	0	0	3	34
	S5	Cochera	1	0	1	2	
	S6	Discoteca	0	3	0	3	
	S12	Juego de Azar	9	1	1	11	
	S15	Peluquería	4	0	0	4	
	S17	Servicios bancarios	0	0	1	1	
	S18	Servicios de hospedaje	2	1	5	8	
	S19	Servicios médicos	1	0	0	1	
S21	Servicios técnico	1	0	0	1		
Equipamiento de salud	ES1	Centro de salud	0	0	1	1	1
<b>Total</b>			<b>58</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>88</b>	

#### 5.4.2.4

##### Transporte

De acuerdo a lo visualizado en campo y con la información brindada en las entrevistas, existen dos tipos principales de transporte público en el área de influencia del Proyecto: los expresos que van directamente de Santo Domingo a la playa de Boca Chica, como también dos rutas de minibús que recorren todo Boca Chica y Andrés, hasta la ciudad de Santo Domingo. Parte de su ruta se verá afectada durante la construcción del proyecto.

Además de estas opciones, existen empresas de taxis en Boca Chica, Andrés y la Caleta. Otra opción de transporte es el taxi moto, conocido en la zona como “motoconcho”. Los paraderos de estos servicios se encuentran en las zonas de los componentes proyectados de la obra, por lo que se requerirá informarles cuando se de el inicio de la construcción.



**Fotos 15 y 16:** Transporte público de Boca Chica hacia Santo Domingo



Fotos 16 y 17: Otras opciones de transporte son los taxis y las motos taxis (conocidos como motoconcho)

## 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 (2002), Porter y Fittipaldi (1998), Canter (1993), 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.1.03 - Calidad del aire

## **C.2 - Componentes del Medio Biótico**

- C.2.01 - Flora y Vegetación
- C.2.02 – Fauna
- C.2.03 – Áreas Protegidas

## **C.3 - Componentes del Medio Socioeconómico**

- C.3.01 Impactos en el Empleo y la Economía Local
- C.3.02 - Infraestructura y servicios públicos
- C.3.03 – Impactos en la Salud y la Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores
- C.3.04 - Calidad de vida de la población
- C.3.05 - Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico

Cabe señalar que el proyecto no afectará población indígena. Tampoco se verán afectadas viviendas, por lo que no habrá reasentamientos involuntarios.

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 verifica la interacción Acción Impactante x Componente Impactable para el proyecto, conforme 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 23 acciones con potencial de impacto, 2 acciones relacionadas con la fase de planificación, 17 acciones relacionadas con la fase de construcción y 4 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**

<b>Fase del Proyecto</b>	<b>Acciones Impactantes</b>
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 de campamentos 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, materiales y trabajadores a los frentes de trabajo
	A.2.06 Cierre de calles
	A.2.07 Movimientos de tierra
	A.2.08 Obra civil
	A.2.09 Microtunelación
	A.2.10 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente



**Tabla 6.1.2.a**  
**Acciones de las fases de planificación, implementación y operación del proyecto**

Fase del Proyecto	Acciones Impactantes
	A.2.11 Montaje industrial
	A.2.12 Pavimentación de las calles
	A.2.13 Instalación de las conexiones domiciliarias a tubería
	A.2.14 Operación de los campamentos 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 y mantenimiento de la red de alcantarillado
	A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo
	A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR
	A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario

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 Planificación**

#### A.1.01 Divulgación del proyecto

Esta acción incluye todas las actividades relacionadas con la difusión de información sobre las obras de construcción de Proyecto Boca Chica, involucrando manifestaciones oficiales de autoridades, noticias publicadas por los medios de comunicación o contactos establecidos en la región por el INAPA, por la CORAABO o representantes.

La repercusión de las noticias vinculadas a las obras genera expectativas con respecto a los posibles impactos positivos, incluyendo, por ejemplo, el mejoramiento de las condiciones de salubridad y la protección ambiental del sistema costero de la bahía de Boca Chica, contribuyendo para su consolidación como destino turístico y consecuente mejora en la economía del municipio, y el aumento de la oferta de trabajo. Las expectativas también tienen relación con los posibles impactos negativos, incluyendo incomodidades para la población más próxima al proyecto durante las obras, daños en el volumen de negocio de los comercios situados en las calles afectadas, debido al cierre de los accesos, entre otros.

#### 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 de los campamentos 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 construcción de los componentes del Proyecto de Boca Chica.

Como se informó en la **Sección 4.3.2** del **Capítulo 4.0**, se espera que entre 250 y 350 trabajadores directos sean contratados para las obras en los meses de pico. Esta acción se considera separadamente debido a su relevancia como vector de impacto, resultando en la creación de empleos y los ingresos correspondientes.

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 Boca Chica, Andrés y La Caleta.

### A.2.02 Movilización de campamentos de construcción

En esta acción se incluyen las actividades necesarias para habilitar las áreas destinadas a campamentos de construcción. También incluye la habilitación y operación 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 instalarán campamentos, pero la cantidad y la ubicación exacta aún no están disponibles.

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

Para el proyecto de Boca Chica, la única zona que requerirá la supresión de la vegetación y la limpieza para las obras es el terreno de la PTAR.

Se estima que la superficie de terreno que ocupará la PTAR tiene 0.7865 ha (7,865 m<sup>2</sup>), que actualmente están ocupadas por vegetación sobre rocas, donde aún se conservan muchas de las especies características de la zona, bosque en regeneración avanzado, según el diagnóstico presentado en la **Sección 5.3.2.1**.

Toda esta vegetación será eliminada para la construcción de las instalaciones de la PTAR.

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

Para la instalación de las tuberías no será necesario demoler ninguna mejora, ya que los trabajos se realizarán en la calle.

La zona de la PTAR es libre de obstáculos, tampoco requiriendo la demolición de estructuras.

Sin embargo, algunas estaciones de bombeo (EB) requerirán la demolición de las instalaciones actualmente existentes en los respectivos predios, como se ha descrito en las **Secciones 5.4.2.1 y 5.4.2.2**.

En estos casos, 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 vías existentes de Boca Chica, Andrés y La Caleta. La principal vía es la Autopista las Américas, desde el que se puede acceder a todas las calles en las que se llevarán a cabo las obras y a las calles circundantes. Para acceder al sitio de la PTAR y al emisario se utilizará la Carretera Puerto Caucedo, que conduce a la Zona Multimodal de Caucedo y al AES Andrés.

El transporte se realizará utilizando vehículos apropiados para cada tipo de vía, material transportado y conducción de trabajadores.

Para la instalación del emisario submarino, también se utilizarán barcos para el transporte de los trabajadores que realizarán las actividades sumergidas de la maniobra de rescate de la tuneladora.

El impacto asociado a esta acción afecta principalmente a los usuarios de las calles y a la población que reside en sus alrededores. También afecta a los que navegan en la región de Punta Caucedo para actividades de pesca y de ocio.



#### A.2.06 Cierre de calles

Para los trabajos de instalación de la red de alcantarillado, incluyendo la excavación y la instalación de las tuberías, será necesario cerrar las calles respectivas. Este cierre puede ser total o parcial.

Este cierre, aunque sea temporal y parcial, causará molestias a la población que vive y tiene comercios en las respectivas calles, y a los trabajadores y usuarios de infraestructuras sociales como escuelas, establecimientos sanitarios, iglesias, etc.

Además, si no va precedida de un plan de comunicación y una señalización adecuada, puede provocar accidentes con vehículos y peatones, con riesgo para la población y para los propios trabajadores.

En algunos casos en los que la anchura de la calle lo permite, se puede adoptar el método del entibado para la instalación de la tubería, lo que reduciría el impacto potencial del cierre de la calle, ya que permitiría utilizar simultáneamente el lado de la zanja para el paso (ver descripción en el P.01, en el **Capítulo 7.0**).

#### A.2.07 Movimientos de tierra

Esta acción corresponde a los movimientos de tierra necesarios para la ejecución del proyecto, incluyendo la excavación de las zanjas para la instalación de las tuberías del sistema de alcantarillado, y los movimientos de tierra necesarios para la construcción de las estaciones de bombeo y la PTAR, para conformación y nivelación de los terrenos hasta las cotas necesarias para implantar las edificaciones y las vías internas.

El volumen total resultante del movimiento de tierras se estimó en 447.472,39 m<sup>3</sup>, como se indica en el **Cuadro 4.2.4.a**, de la **Sección 4.2.4**.

Las actividades 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. El material que no se puede aprovechar se enviará a las áreas de disposición de material excedente.

#### A.2.08 Obra civil

Este conjunto de actividades abarca los servicios de construcción de edificios administrativos, de apoyo y los componentes del proceso de tratamiento previstos en la PTAR, la infraestructura de las EBs y el pozo de ataque para la hinca de una tubería de 1.600 mm, requerida para los trabajos de construcción del emisario.

Estos servicios incluyen trabajos de albañilería y hormigón armado, así como excavaciones localizadas 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.2.09 Microtunelación

Las actividades de microtunelación se utilizarán para instalar las tuberías del emisario y los tramos de la red de alcantarillado en algunas calles que se han indicado en la **Sección 4.4.2.3**.

La instalación de algunos tramos de tuberías en las calles del casco urbano mediante el método de microtunelación tiene el potencial de reducir el impacto, ya que no es necesario interrumpir el tráfico, cerrar las calles, quitar el asfalto y rehacerlo después, lo que reduce el tiempo de construcción y la cantidad de residuos que hay que eliminar.

Para la instalación del emisario submarino esta solución es también mucho menos impactante que la alternativa, correspondiente al método de remolque y fondeo. Sin embargo, se espera cierta alteración del fondo marino en la zona de dragado para la salida de la tuneladora en torno a la batimétrica -17,0 m, previendo la cota de salida del emisario en torno -24,0 m.

También habrá un impacto en el fondo marino durante la operación de instalación de la viga para la maniobra de rescate de la tuneladora, como se ha visto en la **Sección 4.4.3**.

También hay que tener en cuenta los riesgos de accidente de los trabajadores durante las actividades.

#### A.2.10 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 y en las calles del área urbana.

El material excedente de los desmontes y los suelos inservibles para rellenar las zanjas se depositarán en las áreas de disposición 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.

Como se ha mencionado en la Acción A.2.07, el volumen total de movimiento de tierras estimado es de 447.472,39 m<sup>3</sup>. De ellos, unos 138.188,63 m<sup>3</sup> tendrán que ser depositados en



áreas de disposición de material excedente y unos 199.640,40 m<sup>3</sup> tendrán que ser obtenidos de áreas de préstamo, como se muestra en los **Cuadros 4.2.4.b y 4.2.4.c**, en la **Sección 4.2.4**.

#### A.2.11 Montaje industrial

Esta acción abarca todas las actividades necesarias para el ensamblaje e instalación de los equipos de los componentes del Proyecto Boca Chica, incluyendo instalación de las Estaciones de Bombeo, de la PTAR y del emisario.

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.2.12 Pavimentación de las calles

Esta acción incluye las actividades de recomposición del pavimento asfáltico en las calles donde se instalarán las tuberías del sistema de alcantarillado.

Consiste en la ejecución de la base del pavimento utilizando preferentemente arenas limosas, colocadas en capas horizontales y en las operaciones de acarreo, humedecimiento y compactación, y aplicación de una capa de pavimento asfáltico.

Incluye todos los servicios para colocación de los materiales que formarán el pavimento de las calles, especialmente aquellos que utilizarán motoniveladoras, camiones cisterna, volquetes con carga cubierta, esparcadoras de asfalto, tractores, rodillos compactadores, rodillos de tambor liso, rodillos de neumáticos de presión variable, distribuidores de agregados y extendedoras.

#### A.2.13 Instalación de las conexiones domiciliarias a tubería

Esta acción consiste en la instalación de las cajas de registro, que van instaladas en la vereda en el exterior del predio, excepto en casos excepcionales en que será instalada en el predio. Cada instalación será compuesta de caja de registro, tubería de descarga y elemento de empalme a la red de alcantarillado.

Las cajas de registro de concreto para desagüe son generalmente rectangulares, instaladas en profundidades hasta 0.90 m. La tubería de descarga comprende desde la caja de registro hasta el empalme al colector de servicio, cuya tubería será de 160 mm de PVC.

También incluye las actividades de rotura y la sustitución de veredas que habrá que demoler para instalar las nuevas cajas y para realizar las conexiones donde hay cajas existentes.

#### A.2.14 Operación de los campamentos 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 y calles cercanas.



Esta es una acción impactante vinculada principalmente al riesgo de contaminación de los recursos hídricos 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

Los campamentos de construcción se implementarán preferiblemente en terrenos 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 de los campamentos 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 y mantenimiento de la red de alcantarillado

La operación del sistema de alcantarillado, y su posterior mantenimiento, que incluye el conjunto de actividades y maniobras que se realizan para asegurar el funcionamiento correcto, apropiado y eficiente del sistema, permitirá revertir la situación actual de no recolección y tratamiento de aguas residuales para la parte de mayor densidad poblacional del municipio de Boca Chica, de constante obstrucción en el sistema de recolección de aguas residuales existente (que sólo cubre el 50% de su superficie) y de contaminación al sub-suelo y litoral costero con descargas o vertidos de mala calidad. El objetivo es mejorar las condiciones de saneamiento de la población y el desarrollo del turismo.

En relación al potencial de impactos negativos de esta acción, se deben considerar aquellos asociados con acciones individualizadas relacionadas a las actividades de mantenimiento de las tuberías, como la necesidad de cierre de calles, la emisión de ruido y polvo, la generación de



desechos sólidos, además de posibles fugas de efluentes con contaminación del suelo y de la capa freática, entre otros.

#### A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo

La operación de una estación de bombeo involucra al menos dos operadores por turno, los cuales realizan labores de limpieza y mantenimiento de los diversos procesos y sistema de componen la estación.

El mantenimiento se realiza de manera preventiva o correctiva. El preventivo incluye inspección y mantenimiento continuo (por lo menos una vez al día) de algunos dispositivos, hasta actividades de mantenimiento que se realizan en períodos más largo de tiempo, como pueden ser semanas, meses o años, incluyendo la reparación de bombas, compuertas, pintura de elementos afectados por la corrosión, conservación de las estructuras, entre otras.

El funcionamiento de las estaciones de bombeo puede generar ruido y eliminar olores, resultantes de compuestos como el gas sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) y los mercaptanos (R- S), causando molestias a la población cercana.

#### A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR

La operación de la PTAR consiste en el tratamiento de las aguas residuales recogidas en Boca Chica, Andrés y La Caleta, reduciendo su potencial contaminante hasta alcanzar los estándares de vertido exigidos por la legislación para la descarga en aguas costeras de Clase E. La operación no implica el uso de productos químicos. El proceso de tratamiento generará residuos gruesos de la etapa de pretratamiento, arenas y grasas. Estos residuos tendrán que ser eliminados de manera ambientalmente adecuada, en un relleno sanitario.

El funcionamiento de la PTAR también puede emitir ruidos y olores que pueden generar molestias a la población cercana.

El mantenimiento de la PTAR puede ser de los siguientes tipos, detallados en la **Sección 4.7.3**:

- Mantenimiento de uso
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento de reparaciones y averías
- Mantenimiento modificativo
- Mantenimiento energético y ambiental

#### A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario

El funcionamiento del emisario permitirá que el efluente de la PTAR se libere en el mar y se diluya, revertiendo los posibles problemas sanitarios y ambientales en la Playa de Boca Chica, la Bahía de Andrés y el Parque Nacional Submarino La Caleta, provocados por los vertidos incontrolados que se producen por la insuficiencia o inexistencia de sistemas de alcantarillado sanitario.

Las operaciones de mantenimiento del emisario submarino se llevarán a cabo para comprobar la estabilidad estructural y el funcionamiento hidráulico del mismo. Las actividades incluyen la



limpieza del emisario (limpieza periódica y dragado por aspiración desde la superficie del mar con equipos adecuados) y reparación de averías.

Como posible aspecto negativo, existe el riesgo de accidentes con los trabajadores de mantenimiento durante las actividades de buceo y el riesgo de fugas de combustible de las embarcaciones.

### 6.1.3

#### Identificación de Impactos Potenciales y Análisis de los Impactos Resultantes del Proyecto Boca Chica

Las acciones previstas en las fases de planificación, construcción y operación del Proyecto Boca Chica se cruzaron con los componentes ambientales de las áreas de influencia, permitiendo la identificación de los posibles impactos ambientales.

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 25 posibles impactos ambientales del proyecto, siendo 7 impactos en el Medio Físico, 6 en el Medio Biótico y 12 en el Medio Socioeconómico.

#### 6.1.3.1

##### Medio Físico

##### Impactos en el Suelo/Relieve

##### 1.01 – Ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos en las áreas de movimiento de tierra y 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.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.10 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.14 Operación de los campamentos 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 a los cambios en la dinámica superficial de los terrenos debido a las intervenciones necesarias para las obras de construcción del sistema de saneamiento. Entre las acciones, se destacan las siguientes: remoción de vegetación y limpieza de los terrenos, movimiento de tierras, 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.

Como se coloca en las secciones de diagnóstico, ante la ausencia de red fluvial en el Área de Influencia del Proyecto, actividades asociadas a procesos de erosión y sedimentación en cursos de agua no representa una preocupación material en relación con las intervenciones propuestas. Los principales fenómenos con potencial de ocurrencia están asociados con las actividades de movimiento de tierras, especialmente aquellas que involucran la exposición de grandes superficies y la ejecución de zanjas, la pérdida de suelo por erosión en las áreas de movimiento de tierras puede provocar la deposición de material particulado en depresiones de origen kárstico desarrolladas sobre los materiales calcáreos tras lluvias extraordinarias.

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*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de prevenir y controlar este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas para prevención y control de procesos erosivos y sedimentación
- **Programa de Gestión Ambiental y Social**
- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación:** medida de Gestión / Seguimiento de Áreas de Recuperación

### *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, 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 y magnitud medias. Otros atributos del impacto se resumen en la matriz de seguridad.

<b>Calificación del impacto (atributos)</b>			
<b>Ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos en la retro área, en el área del campamento o áreas de apoyo (canteras y otros)</b>			
<b>Naturaleza</b>	Negativo	<b>Localización espacialización</b>	y AID
<b>Etapa de ocurrencia</b>	Construcción	<b>Incidencia</b>	Directo
<b>Temporalidad (Inducción)</b>	Inmediato	<b>Temporalidad (Duración)</b>	Corto Plazo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	Alta
<b>Magnitud e Importancia</b>			
<b>Magnitud</b>	Media		
<b>Importancia</b>	Media		

1.02 - Riesgo de contaminación del suelo (por fugas, mala gestión de efluentes y residuos producidos)

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización de campamentos 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, materiales y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación A.2.10 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.11 Montaje industrial A.2.12 Pavimentación de las calles A.2.13 Instalación de las conexiones domiciliarias a tubería A.2.14 Operación de los campamentos de construcción A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.17 Recuperación de las áreas de intervención directa A.3.01 Operación y mantenimiento de la red de alcantarillado A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
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 y de manera puntual en caso de un accidente con fugas de combustible o aceites lubricantes de maquinarias o equipos utilizados para las actividades de construcción y transporte.

El impacto en el suelo tiende a ser puntual y limitado a los lugares con suelo expuesto (calles donde se instalarán las tuberías, estaciones de bombeo y en la PTAR). Cualquier fuga que ocurra primero llegará al suelo, no necesariamente a la capa freática y a los cursos de agua superficiales, dependiendo de las características del producto y las propiedades del medio.

Se prevé que parte de la construcción de colectores y tuberías de impulsión será por microtunelación. La producción de lodos bentoníticos o poliméricos y materiales de excavación mezclados a esos lodos, en el lugar de trabajo, podría modificar las características del suelo.

No menos importante es el riesgo de contaminación del suelo a través de la inadecuada gestión de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, efluentes, excedentes de excavación y residuos de construcción de los diversos frentes de obra hasta su disposición final pasando por su almacenamiento en los puntos de acopio de residuos (especial atención a los residuos peligrosos como trapos, cartones, plásticos, impregnados con restos de grasas y aceites, baterías usadas, baldes de pintura usados).

En cuanto a las características naturales de los suelos de la región del proyecto, se destaca la alta permeabilidad y el drenaje vertical que se da en las calizas muy karstificadas pertenecientes a las Formaciones Los Haitises y La Isabela, lo cual es un factor inductor en la aceleración de las plumas de contaminación.

#### *Medidas de Mitigación*

Este impacto debe ser controlado y monitoreado mediante la aplicación de las siguientes medidas ambientales:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de protección contra la contaminación del suelo, medidas para el tratamiento y disposición de lodos provenientes de las excavaciones de la microtunelación, medidas de gestión de aguas y efluentes, de gestión de los campamentos de construcción, de gestión de residuos y, en particular, de manejo de productos peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental y Social**
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción**
- **Programa de Gestión Ambiental y Social para la Fase de Operación**
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**

#### *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 espacialización	y AID
Etapa 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 los Recursos Hídricos

### 2.01 - Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización de campamentos 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 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.10 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.12 Pavimentación de las calles A.2.14 Operación de los campamentos de construcción A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.3.01 Operación y mantenimiento de la red de alcantarillado A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo
Componente Impactable	C.1.02 - Recursos hídricos

#### *Análisis del impacto potencial*

La ocurrencia de lluvia sobre áreas de suelo expuesto durante los trabajos de movimiento de tierras y obras civiles, así como durante el uso de áreas de préstamo y disposición de material excedente, puede causar el transporte de sólidos hacia los cursos de agua o colectores pluviales cercanos, causando un aumento en la turbidez y cambio consecuente en la calidad del agua.

En el área del Proyecto, el sistema de drenaje se resuelve de forma subterránea, sin que existan manifestaciones de escorrentía superficial permanentes. No obstante, debido a la climatología de la zona, son posibles las escorrentías superficiales temporales que causan encharcamientos e inundaciones rápidas en zonas localizadas. El único curso de agua permanente se efectúa solo por medio del río Brujuelas, que discurre de forma subterránea en la zona del proyecto.

La alteración en la calidad del agua de las escorrentías superficiales temporales en épocas de lluvias se destaca por 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.

El impacto potencial durante la fase de construcción se debe a una amplia gama de acciones impactantes relacionadas principalmente con el movimiento de tierras, pero también con la operación de los campamentos 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.

No menos importante es la probabilidad de contaminación durante la imprimación y aplicación de concreto bituminoso durante la restitución de los pavimentos de las calles impactadas. Se utilizarán compuestos de petróleo para esta actividad, algunos de ellos en forma líquida. Si se producen precipitaciones durante estas actividades, no se descarta que se lleven a los colectores pluviales más cercanos, lo que puede causar un cambio en la calidad del agua en las playas, lugar donde desembocan.

#### *Medidas de Mitigación*

Este impacto debe ser controlado y monitoreado mediante la aplicación de las siguientes medidas ambientales:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de prevención y control de procesos erosivos y sedimentación de cursos de agua, de gestión de aguas y efluentes, de gestión de los campamentos de construcción y de manejo de materiales peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental y Social**
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción**
- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**
- **Plan de Respuesta a Emergencias para 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 probabilidad de ocurrencia de estos impactos es media.

Sin embargo, este hecho estará condicionado a la adopción de prácticas de prevención y control, 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 Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación y el Plan de Respuesta a 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 espacialización y	AID
Etapa de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		

## 2.02 - Riesgo de contaminación de la capa freática

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización de campamentos 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 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación A.2.10 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.12 Pavimentación de las calles A.2.14 Operación de los campamentos de construcción A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.3.01 Operación y mantenimiento de la red de alcantarillado A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo
Componente Impactable	C.1.02 - Recursos hídricos

### *Análisis del impacto potencial*

El agua subterránea estará sujeta a riesgos de contaminación durante la fase de obras como resultado de la infiltración eventual de efluentes domésticos, eventuales accidentes con combustibles u otras cargas tóxicas, contaminación durante las actividades de excavación con microtuneladora y durante la pavimentación asfáltica.

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 Proyecto 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 características de los materiales constituyentes, cuyas formaciones son porosas, que constituyen acuíferos de permeabilidad muy alta y productividad alta. Son los conjuntos calcáreos plio-pleistocenos (Fms. Los Haitises y La Isabela), afectados por una intensa



karstificación que facilitan el drenaje vertical y 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. La producción de lodos bentoníticos o poliméricos y materiales de excavación mezclados a esos lodos durante las excavaciones con microtuneladora. Las fugas de efluentes no tratados y los accidentes también son causas importantes, cuyos efectos pueden ocurrir incluso durante la fase de operación del Proyecto.

*Medidas de Mitigación*

Las siguientes medidas serán de fundamental importancia para la prevención y mitigación de este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de Construcción:** medidas de gestión de aguas y efluentes, de protección contra la contaminación del suelo, de gestión de residuos, de gestión de los campamentos de construcción y de manejo de materiales peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental y Social**
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción**
- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**

*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			
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	Media		



### 2.03 - Alteración de la calidad del agua del mar por las obras del emisario

Acciones impactantes	A.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación
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 las obras de construcción del emisario submarino, con especial énfasis en las actividades de dragado del pozo de salida y las maniobras de rescate de la microtuneladora. Otras actividades que implican la necesidad de movimiento de tierras, y que causan impactos en las aguas continentales, también pueden causar un aumento de la turbidez en las áreas marinas, pero indirectamente.

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.

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 impacto debe ser controlado y monitoreado mediante la aplicación de las siguientes medidas ambientales:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de prevención y control de procesos erosivos y sedimentación de cursos de agua, de gestión de aguas y efluentes, de gestión de los campamentos de construcción y de manejo de materiales peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental y Social**
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción**

Si luego de la realización de los estudios previos surge la necesidad de realizar algún dragado puntual durante el avance de la máquina de excavación, 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.



### 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, 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. También es imperativo mencionar la necesidad de monitorear la calidad del agua.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de la calidad del agua del mar por las obras del emisario			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización	y AID
Etapa 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		

### 2.04 - Alteración de la calidad del agua del mar por el vertido de efluentes durante la operación

Acciones impactantes	A.3.01 Operación y mantenimiento de la red de alcantarillado A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.1.02 - Recursos hídricos

### Análisis del impacto potencial

Las aguas en la zona del emisario están consideradas como **CLASE E** según la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras. Esta clase incluye las “aguas costeras destinadas a la conservación de recursos naturales como manglares y zonas de reproducción y nutrición de organismos marinos y áreas para acuicultura marina, incluyendo moluscos, crustáceos, peces y pesca comercial. Además, destinadas a actividades de deportes acuáticos y otras de contacto directo con el agua, como natación, buceo, esquí acuático y otros”.

En vertido de los efluentes tratados en la PTAR por el emisario submarino tiene el potencial de causar cambios localizados en la calidad del agua costera. En caso de posible salida de funcionamiento de la PTAR se espera un mayor impacto por la generación de una descarga cruda del efluente con mayor concentración de sólidos que serán conducidos a través del emisario. Como la descarga está prevista sea a gravedad, esto sólo generaría impactos



localizados y temporales a nivel de la descarga o quizás algún impacto en la vida útil y/o el funcionamiento de los difusores que pueden taparse y/o restringir el paso del efluente por mayor concentración de sólidos.

Para garantizar que se están cumpliendo los estándares para aguas costeras Clase E establecidos en la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras (emitida por la Resolución N° 022/2012) se deberá realizarse el monitoreo de la calidad del agua.

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.

#### *Medidas de Mitigación*

Este impacto debe ser controlado y monitoreado mediante la aplicación de las siguientes medidas ambientales:

- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**, en especial las medidas de Monitoreo del Efluente Tratado y de la Calidad del Agua Costera, esta última con el objetivo de monitorear los parámetros físicos, químicos y biológicos en las aguas costeras, en 6 puntos a lo largo del emisario submarino y en el en el límite del Parque Nacional Submarino de La Caleta.
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**

#### *Calificación del impacto resultante*

Se trata de un impacto de la fase de operación, negativo, de posible ocurrencia en el área ADA, AID y AII, directo para la calidad del agua de mar, de Inmediata inducción, corta duración, reversible y con baja probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene media a alta magnitud e importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de la calidad del agua del mar por el vertido de efluentes durante la operación			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AII/AID/ADA
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media a Alta		
Importancia	Alta		



## Impactos en la Calidad del Aire

### 3.01 - Cambio en la calidad del aire en los frentes de trabajo y campamentos durante la construcción

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización de campamentos 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, materiales y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.06 Cierre de calles A.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación A.2.10 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.11 Montaje industrial A.2.12 Pavimentación de las calles A.2.13 Instalación de las conexiones domiciliarias a tubería A.2.14 Operación de los campamentos de construcción A.2.15 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.17 Recuperación de las áreas de intervención directa
Componente Impactable	C.1.03 – Calidad del Aire

#### *Análisis del impacto potencial*

La calidad del aire en el área de las obras del Proyecto 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 zanjas, 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.

#### *Medidas de Mitigación*

Las siguientes medidas serán de fundamental importancia para la prevención y mitigación de este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de Construcción:** medidas de Control de calidad del aire y emisión de ruido y vibraciones, principalmente durante las excavaciones, movimiento de tierras y transporte de material excedente.
- **Programa de Gestión Ambiental y Social**
- **Plan de Participación de las Partes Interesadas**

#### *Calificación del impacto resultante*

Considerando la aplicación de las medidas propuestas, este impacto se considera negativo, con incidencia directa, cuya probabilidad de ocurrencia es 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 Proyecto, este impacto se considera de media magnitud, pero de importancia alta.

<b>Calificación del impacto (atributos)</b>			
<b>Cambio en la calidad del aire en los campamentos y frentes de obra</b>			
<b>Naturaleza</b>	Negativo	<b>Localización espacialización</b>	y AID
<b>Etapa de ocurrencia</b>	Construcción/Operación	<b>Incidencia</b>	Directo
<b>Temporalidad (Inducción)</b>	Inmediato	<b>Temporalidad (Duración)</b>	Corto Plazo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	de Media
<b>Magnitud e Importancia</b>			
<b>Magnitud</b>	Baja		
<b>Importancia</b>	Media		



### 6.1.3.2

#### Medio Biótico

#### Impactos en la Flora y Vegetación

##### 4.01 - Pérdida de la cubierta vegetal nativa

Acciones impactantes	A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos
Componente Impactable	C.2.01 - Flora y Vegetación

##### *Análisis del impacto potencial*

Al tratarse de un proyecto en el que la mayoría de los componentes se ejecutarán en una zona urbana consolidada, no será necesario eliminar una gran cantidad de vegetación para su construcción.

Los lugares donde se estima que será necesario eliminar la vegetación para la construcción del Proyecto Boca Chica son el terreno de la PTAR, los terrenos de algunas estaciones de bombeo, así como el área correspondiente a un posible acceso en la zona del emisario terrestre, para que pase la maquinaria hasta la ubicación donde se construya el pozo de ataque del emisario submarino.

A pesar de la escasa supresión de la vegetación, existen individuos de especies amenazadas en las zonas de intervención, como el árbol *Pereskia quisqueyana*, clasificada como críticamente en peligro, en el EB-06, y las especies *Guaiacum sanctum* y *Zamia pumilla*, clasificadas como casi amenazadas, en el emisario y en la PTAR. Así, la pérdida de la cubierta vegetal nativa puede provocar la pérdida de individuos de especies amenazadas y casi amenazadas.

Como se indica en la **Sección 5.3.2.1**, en las zonas mencionadas las especies de flora existentes observadas en los estudios de campo fueron:

Componentes del Proyecto	Especies registradas en el campo
• EDB-04	Javilla extranjera, <i>Aleuriti fordii</i> ; Lino criollo, <i>Leucaena leucocephala</i> ; Mango, <i>Mangifera indica</i> ; Guanabana, <i>Annona muricata</i> ; Yerba de guinea, <i>Panicum máximum</i> ; Flambollant, <i>Delonix regia</i> ; Amapola, <i>Spathodea campanulata</i> . También crecen otras especies trepadoras como: Jazmín, <i>Jasminum fluminense</i> ; Bejuco caro, <i>Cissus verticillata</i> ; Bejuco de tabaco, <i>Ipomoea verticillata</i> , entre otras.
• EDB-06	Framboyán, <i>Delonix regia</i> ; Casia amarilla, <i>Senna siamea</i> ; Nin, <i>Azadirachta indica</i> ; Almendro, <i>Terminalia catappa</i> ; Roble, <i>Tabebuia heterophylla</i> ; Rosa de Bayahibe, <i>Pereskia quisqueyana</i> ; Palma cola de zorra, <i>Cocos plumosa</i> ; Palma manila, <i>Adonidia merrillii</i> ; Piñón cubano, <i>Gliricidia sepium</i> ; Yerba de guinea, <i>Panicu</i> ; Pujón, <i>Sporobolus tenuissimus</i> , Bledo, <i>Amaranthus dubius</i> ; entre otras.
• EDB-08	Javilla extranjera, <i>Aleuriti fordii</i> ; Casia amarilla, <i>Senna siamea</i> ; Roble, <i>Catalpa longissima</i> ; Chat-chat, <i>Albizia lebech</i> ; Coco, <i>Cocos nucifera</i> ; Rompezaraguey; <i>Eupatorium odoratum</i> ; Bejuco de Indio, <i>Gouania polígama</i> ; Tua tua, <i>Jatropha gosypiifolia</i> ; Palo de avispa, <i>Casearia aculeata</i> ; Higuereta, <i>Ricinus communi</i> ; Invasora, <i>Botriocloa</i>

Componentes del Proyecto	Especies registradas en el campo
	<i>pertusa</i> ; Yerba de guinea, <i>Panicum máximum</i> , Bellacima, <i>Antigonum leptopus</i> , entre otras.
<ul style="list-style-type: none"> <li>EDB-09</li> </ul>	Guacima, <i>Guazuma tomentosa</i> ; Campeche, <i>Heamatoxylum campechianum</i> ; Gina extranjera, <i>Pithecellobium dulce</i> ; Casia amarilla, <i>Senna siamea</i> ; Chat-chat, <i>Albizia lebech</i> ; Rompezaraguey; <i>Eupatorium odoratum</i> ; Bejuco de Indio, <i>Gouania polígama</i> ; Tua tua, <i>Jatropha gossypifolia</i> ; Invasora, <i>Botriocloa pertusa</i> ; Yerba de guinea, <i>Panicum máximum</i> , Alacrancillo, <i>Heliotropium angiospermum</i> , etc.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planta de Tratamiento (PTAR)</li> </ul>	Área con vegetación sobre rocas, donde aún se conservan muchas de las especies características de la zona, bosque en regeneración avanzado, con: palo blanco, <i>Drypetes lateriflora</i> ; yagrumo, <i>Cechropia screberiana</i> ; Cigua blanca, <i>Ocotea coriácea</i> ; Higo, <i>Ficus citrifolia</i> ; Anicillo, <i>Celtis trinervia</i> ; Guayiga, <i>Zamia pumila</i> ; Aroma, <i>Vachellia macracantha</i> ; Guayacancillo, <i>Guaiacum sanctum</i> ; Trejo, <i>Adelia ricinella</i> , Frijol, <i>Capparis indica</i> , Guano, <i>Coccothrinax argénte</i> , Caimitillo, <i>Chrysophyllum oliviforme</i> ; Caya amarilla, <i>Sideroxylon foetidissimum</i> , Guácima, <i>Guazuma tomentosa</i> , Almacigo, <i>Bursera simaruba</i> ; Escobo, <i>Eugenia rhombea</i> ; <i>Eugenia foetida</i> ; Guababerry, <i>Calyptranthes pallens</i> , etc.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisario terrestre</li> </ul>	Franja de vegetación sobre rocas por donde pasaría la tubería que daría salida de expulsión al mar. Allí se conserva un parche de bosque costero conteniendo algunas de las especies características de la zona, tales como: Cigua blanca, <i>Ocotea coriácea</i> ; Higo, <i>Ficus citrifolia</i> ; Anicillo, <i>Celtis trinervia</i> ; Trejo, <i>Adelia ricinella</i> , Frijol, <i>Capparis indica</i> , Guano, Caimitillo, <i>Chrysophyllum oliviforme</i> ; Caya amarilla, <i>Sideroxylon foetidissimum</i> , Guacima, <i>Guazuma tomentosa</i> , Almacigo, <i>Bursera simaruba</i> ; Guayiga, <i>Zamia pumila</i> ; Aroma, <i>Vachellia macracanta</i> ; Guayacancillo, <i>Guaiacum sanctum</i> ; Escobo, <i>Eugenia rhombea</i> ; <i>Eugenia foetida</i> ; Guababerry, <i>Calyptranthes pallens</i> , etc.

### Medidas de Mitigación

En el **P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción** están previstas medidas de mitigación de impactos para la **Supresión de Vegetación**. La supresión debe limitarse al área estrictamente necesaria y será conducida de modo que no se altere la vegetación adyacente al perímetro desbrozado, y se hará exclusivamente con motosierras. Y la elección de las áreas de apoyo priorizará los terrenos libres de vegetación, ya antropizados.

Para minimizar el impacto de pérdida de individuos de especies amenazadas y/o endémicas, en el P.01 se propone, preliminarmente a la supresión, se hará el esfuerzo de recolectar semillas si el ciclo fenológico de la especie en ese momento lo permitir. El material recolectado puede ser donado a instituciones educativas y / o de investigación, viveros, parques, entre otros.

### Calificación del impacto resultante

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas propuestas, este impacto de la fase de construcción se considera negativo, de alcance en el ADA y AID, directo, de inducción y



duración de largo plazo, parcialmente reversible y con baja a alta probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene alta magnitud e importancia.

Calificación del impacto (atributos) Pérdida de la cubierta vegetal nativa			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	ADA/AID
Etapa de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja a Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		

## Impactos en la Fauna

### 5.01 - Alteración de hábitats de la fauna semiacuática y acuática durante las obras

Acciones impactantes	A.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación A.2.11 Montaje industrial
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

#### *Análisis del impacto potencial*

Los impactos potenciales para la fauna acuática son de dos naturalezas, directos e indirectos. Los impactos directos son los relacionados con las actividades de intervención en el fondo marino, como la instalación del emisario por el método de microtunelación. Los impactos indirectos son aquellos relacionados con posibles cambios en la calidad del agua, que tienen implicaciones para la comunidad acuática.

Con las obras de construcción del emisario se espera un potencial aumento en la magnitud de los impactos negativos sobre el hábitat acuático porque generará un intenso movimiento de personas, tráfico de grandes máquinas y equipos para perforar la longitud indicada del microtúnel, que juntos implican en un aumento de las fuentes de contaminación acústica, incluidos, entre otros, el ruido subacuático y el aumento de vibraciones en el medio marino. Además, también existe el riesgo de la contaminación química (combustibles, solventes y grasas en general), resultante de posibles fugas de contaminantes y desechos arrojados al mar. Por fin, se esperan cambios en la calidad del agua por aumento de la turbidez y aumento de la concentración de sólidos totales, que son responsables por los cambios temporales en la comunidad planctónica (fitoplancton y zooplancton) y por consecuencia del ahuyentamiento temporal de los organismos neotónicos, 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, porque la reducción de la penetración de la luz en la columna de agua reducirá sus procesos de fotosíntesis que son importantes para el fitoplancton, base de la cadena trófica. 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. El aumento excesivo de la turbidez también puede interferir con el intercambio de gases de los animales que se alimentan por filtración.

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. Sin embargo, es importante considerar que, según el estudio “Diagnóstico para Establecer el Sistema de Saneamiento para Crear la Barrera de Sanidad en la Bahía De Boca Chica”, aunque con algunas especies registradas en el entorno del emisario, en general Punta Caucedo se considera una región ya deteriorada.

De todos modos, incluso si hay cambios en la estructura de la comunidad planctónica (fitoplancton y zooplancton), nectónica y bentónica en su conjunto, se entiende que una vez que se concluyan las obras, la calidad de los hábitats se restaurará y las comunidades acuáticas entrarán en una fase de resiliencia.

De todos modos, se están planificando programas y medidas para asegurar la protección de las especies, incluido los monitoreos de flora marina y áreas de corales y orientaciones dirigidas a los pescadores, como se indica a continuación.

#### *Medidas de Mitigación*

Se propone implementar un **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina**, incluyendo el monitoreo de corales e peces.

También se aplican las medidas de control de las actividades de construcción y de gestión de efluentes, evitando la contaminación, así como el monitoreo de la calidad del agua en la bahía. Estas medidas se prevén en el **P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción** (medidas de **Monitoreo de Parámetros de Calidad Ambiental Afectados por la Construcción** y 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 de Pesca Artesanal en la fase de Operación**.

Así, se sugieren como medidas preventivas y mitigadoras:

- Controlar estrictamente el almacenamiento, distribución, manipulación y aplicación de productos químicos y combustibles;
- Capacitar permanentemente a los trabajadores directamente responsables del manejo, almacenamiento y aplicación de productos químicos;
- Adoptar los lineamientos recomendados en el Programa P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción - Monitoreo de Parámetros de Calidad Ambiental Afectados por la



Construcción;

- Adoptar acciones periódicas de difusión y sensibilización de los equipos sobre la relevancia de la conservación de especies de fauna marina.

#### 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
Etapa de ocurrencia	Construcción	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 – Supresión de organismos bentónicos durante la fase de obras

Acciones impactantes	A.2.09 Microtunelación
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

#### Análisis del impacto potencial

El proceso de construcción para instalación del emisario por el método de microtunelación, más específicamente en el punto final del emisario, suprimirá área del fondo marino habitada 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 de línea de base realizado para “Diagnóstico para Establecer el Sistema de Saneamiento para Crear la Barrera de Sanidad en la Bahía De Boca Chica”, en general se indica que el área Punta Caucedo es una región ya deteriorada, pero hay registro de *Porites astreoides* (coral amarillo), colonias de *Acropora palmata* (coral) y de erizos (*Echinometra viridis* y *Diadema antillarum*), que son animales bentónicos que generalmente se mueven libremente sobre el sustrato marino, con pocas excepciones de animales sésiles. Las colonias de *Acropora palmata* están tan erosionadas que solamente se puede observar una forma indefinida de crecimiento, pero es importante citar que en el sitio del IUCN (2022), la especie es clasificada en peligro crítico (CR).

Los corales no llegan a predominar como un tipo de fondo. El sustrato raso (0.2-6 m) tiene escombros de coral, grava, y arena consolidados por una tierra compuesta de algas y colonizada por parches ocasionales de Halimeda (macroalgas verdes) y *Porites astreoides* (coral amarillo). El sustrato en aguas un poco más profundas (6-40 m) se cambia desde los sedimentos consolidados a rocas de arrecife y colonias coralinas muertas desde hace muchos años, separados por grandes parches de escombros coralinos no consolidados y arena. Para las zonas con más de 40 m de profundidad, el fondo es rocoso yermo sin ningún tipo de cobertura.

La grande parte de los arrecifes (corales, octocorales y esponjas) identificados están en el Parque Nacional Submarino La Caleta, como presentado en la **Sección 5.3.1.2.**

Es cierto, por lo tanto, que la reducción del sustrato blando (no consolidado) o consolidado para la implantación del emisario en el mar afectará a los organismos bentónicos. Sin embargo, este impacto se considera de poca relevancia, ya que es puntual, en un escenario actual de degradación y porque 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 de la calidad de agua, previstas en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción.**

*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 (específicamente en el área final de instalación del emisario submarino), 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)			
Supresión 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.3.01 Operación y mantenimiento de la red de alcantarillado A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

#### *Análisis del impacto potencial*

Al considerar el correcto funcionamiento de todo el sistema, es posible que haya una recolonización de las comunidades de la zona del Punta Caucedo a medida que mejore la calidad del agua en comparación con la situación actual.

Las estructuras rígidas sumergidas servirán como sustrato para la colonización de varias especies bentónicas, como moluscos y crustáceos.

Se espera también que aumente la fauna incrustante y que este hecho pueda atraer una gran diversidad de peces, debido al aumento de la oferta de alimento. En este tipo de escenarios se espera el desarrollo de diferentes nichos ecológicos.

#### *Medidas de Potenciación*

El **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina** también presenta medidas para evaluación y monitoreo de los registros resultantes de este impacto y de sus medidas de potenciación.

Se aplica también el monitoreo de la calidad del agua previsto en el **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**.

Los datos de peces atraídos por la oferta de alimento se recogerán como parte del **Programa de Monitoreo de la Actividad de Pesca Artesanal en la fase de Operación**.

#### *Calificación del impacto resultante*

Se trata de un impacto de la fase de operación, positivo, restringido al AID y ADA (área de instalación del emisario y Punta Caucedo), 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 media 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, AID
Etapa 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	Media		
Importancia	Media		

#### 5.04 – Riesgo de mortalidad de organismos de Fauna Acuática durante la operación

Acciones impactantes	A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre y Acuática

#### *Análisis del impacto potencial*

Es de esperar que este impacto sólo se produzca en casos extremos de mal funcionamiento del sistema de tratamiento, principalmente con la salida de operación de la PTAR.

Como se menciona en la **Sección 1.1** la PTAR fue diseñada para recibir el volumen esperado de aguas residuales de las líneas colectoras del alcantarillado sanitario. No se prevé la instalación de un tanque de contingencia en la PTAR.

En caso de posible salida de funcionamiento de la PTAR es esperada la generación de una descarga cruda del efluente con mayor concentración de sólidos que serán conducidos a través del emisario. Como la descarga está prevista sea a gravedad, esto sólo generaría impactos localizados y temporales a nivel de la descarga o quizás algún impacto en la vida útil y/o el funcionamiento de los difusores que pueden taparse y/o restringir el paso del efluente por mayor concentración de sólidos.

También pueden producirse problemas en el funcionamiento de las Estaciones de Bombeo (EBs). En este caso, la peor situación corresponde a la EDB-05, que es la más grande, que se construirá en el lugar de la antigua PTAR. Por su caudal y dimensiones, podría ser la de mayor riesgo. No obstante, es justamente la que se encuentra más alejada de la población urbana. La salida de operación de la EDB-05 podría quizás afectar/impactar el área costera por descargas directas al mar.

#### *Medidas de Mitigación*

El monitoreo de la calidad del agua previsto en el **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación** presenta medidas para evaluación y monitoreo de los registros resultantes de este impacto.



Específicamente para el caso de parada de las EBs se prevén medidas de contingencia como la instalación de equipos adicionales de bombeo (equipos de reserva), en el caso de que alguna de las bombas salga de funcionamiento y se prevé que todas las instalaciones dispongan de equipos autónomos eléctricos para asegurar el abastecimiento de energía en el caso que ocurrieran cortes en la red eléctrica principal. En el caso que los equipos de reserva no funcionen, según la gravedad y el caudal de la estación de bombeo, se deberá implementar y/o adoptar evacuación de esa zona.

Específicamente en la situación de salida de funcionamiento de la EDB-05, con parada total del sistema, será necesario considerar como uno de los escenarios en el **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**.

Para la situación del sistema de eliminación de arenas y filtrado propuesto en la PTAR dejar de funcionar, el Contratista deberá prever la cantidad necesaria de equipos de reserva. Además, se prevé el monitoreo de calidad del agua marina y medidas adicionales en caso de contingencia como parte del **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**. También se resalta que en la fase de la construcción de la PTAR, el Contratista debe considere analizar las alternativas operativas (con o sin “by pass”) considerando la necesidad de reemplazo de equipos y tareas de mantenimiento en las rejillas y desarenadoras, según se requiera.

Los **Programas de Monitoreo de la Biota Acuática Marina y de Monitoreo de la Actividad de Pesca Artesanal en la fase de Operación** también presentan medidas para mitigación de este impacto.

#### *Calificación del impacto resultante*

Se trata de un impacto de la fase de operación, negativo, de posible ocurrencia en el área ADA, AID y AII, indirecto para la fauna acuática, de Inmediata inducción, corta duración, reversible y con baja probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene media a alta magnitud y alta importancia.

<b>Calificación del impacto (atributos)</b>			
<b>Riesgo de mortalidad de organismos de Fauna Acuática durante la operación</b>			
<b>Naturaleza</b>	Negativo	<b>Localización y espacialización</b>	AII/AID/ADA
<b>Etapa de ocurrencia</b>	Operación	<b>Incidencia</b>	Indirecto
<b>Temporalidad (Inducción)</b>	Inmediato	<b>Temporalidad (Duración)</b>	Corto Plazo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	Baja
<b>Magnitud e Importancia</b>			
<b>Magnitud</b>	Media a Alta		
<b>Importancia</b>	Alta		



## Impactos en Áreas Protegidas

### 6.01 - Riesgo de impactos en el área del Parque Nacional Submarino La Caleta

Acciones impactantes	A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.2.03 – Áreas Protegidas

#### *Análisis del impacto potencial*

Los riesgos de impacto en el Parque Nacional (PN) Submarino La Caleta son de dos tipos. El primero está relacionado con la implantación de la EDB-06, que se encuentra en una plaza pública, en área urbana, pero aparentemente situada dentro del límite del parque. Teniendo en cuenta que su implantación estaría asociada a la necesidad de suprimir la vegetación, esto representaría un impacto directo sobre el parque. No obstante, se está consultando a MIMARENA para confirmar los límites del parque, y también se están estudiando nuevas opciones para la ubicación de esta EDB-06, con el fin de evitar el impacto.

El segundo riesgo está relacionado con la fase de operación. Se ha realizado el estudio de dilución en campo lejano asociado al vertido de contaminantes procedentes del Proyecto Boca Chica, que consideró las condiciones hidrodinámicas en la zona de estudio. Así, se evaluaron los valores críticos de funcionamiento de la PTAR y las condiciones de viento más desfavorables, con dirección hacia el Parque Nacional (PN) Submarino La Caleta.

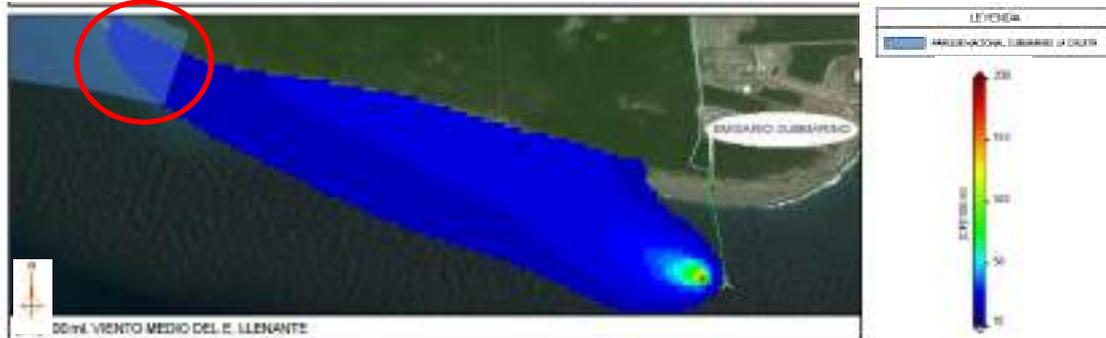
El vertido se evaluó bajo dos condiciones hidrodinámicas diferentes: Marea combinada con un viento medio (3,49 m/s) procedente del E; Marea combinada con un viento extremo anual (11,68 m/s) procedente del E.

De los resultados de la caracterización de las condiciones hidrodinámicas en la zona se extrae que el viento es el principal forzador, de manera que en la zona se observa continuamente una corriente en sentido Este-Oeste que varía en intensidad en función de la condición de marea existente: mayores corrientes durante la condición de marea llenante, situación en la que las corrientes generadas por la marea y el viento van en la misma dirección y menores corrientes durante la condición de marea vaciante, ya que las corrientes generadas por la marea y el viento tienen direcciones opuestas.

Los resultados obtenidos en la simulación del vertido de contaminantes correspondientes a la PTAR ratifican el hecho de que el viento es el forzador principal en la zona. El efecto del viento favorece la dilución en campo lejano, obteniéndose los siguientes resultados: 1) En el caso de viento extremo, la pluma no altera las condiciones del PN Submarino La Caleta; 2) En el caso de viento medio, la pluma llega a alcanzar el área protegida con una concentración inapreciable (**Figura 6.1.3.2.a**).

Figura 6.1.3.2.a

La evolución del vertido para en escenarios y condiciones marítimas de viento medio del E en la marea llenante



Fuente: Caracterización Ambiental De La Solución Propuesta (CORAABO, 219).

Con estos resultados, se puede concluir que el área protegida no verá perturbadas sus condiciones naturales, cumpliendo la legislación vigente.

Con base en estos resultados, el único escenario en que se considera haber un impacto potencial en el área del Parque es en caso de posible salida de funcionamiento de la PTAR asociada con una situación de viento medio. En este escenario, se espera que la pluma de contaminación llegue al menos a la zona de borde del Parque donde se realizan actividades de pesca sostenible (Figura 6.1.3.2.b).

La evolución de salida de operación de la PTAR para la fauna acuática está descrita en el impacto (5.04 – Riesgo de mortalidad de organismos de Fauna Acuática durante la operación).





indirecto para la fauna acuática del Parque Nacional Submarino La Caleta, de corto plazo de inducción y de corto plazo de duración, reversible y con baja probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene baja magnitud y alta importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgo de mortalidad de organismos de Fauna Acuática durante la operación			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	All
Etapa de ocurrencia	Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto plazo	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Alta		

### 6.1.3.3

#### Medio Socioeconómico

#### Impactos en el Empleo y la Economía Local

##### 7.01 - Generación de puestos de trabajo en la fase de construcción

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores
Componente Impactable	C.3.01 - 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 construcción del Proyecto Boca Chica. Como se informó en la **Sección 4.5.2**, la mano de obra estimada será de cerca de 250 a 350 trabajadores directos, considerando los meses de pico.

Parte de los puestos de trabajo relacionados con actividades sin necesidad de calificación técnica se cubrirán con trabajadores contratados localmente, en Boca Chica, Andrés y La Caleta. Las actividades más específicas serán realizadas por trabajadores de la propia empresa Contratista y de los subcontratistas.

#### *Medidas de Potenciación*

Las medidas a aplicar para incrementar los efectos positivos del impacto son:

- **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales:** medidas de contratación y capacitación laboral
- **Plan de Participación de las Partes Interesadas:** medidas de divulgación de la cantidad y tipo de puestos de trabajo disponibles, y requisitos necesarios para la contratación de mano de obra
- **Programa de Gestión Ambiental**



### Calificación del impacto resultante

Con la aplicación de todas las medidas previstas, el impacto resultante de la fase de construcción es positivo y directo, abarcando el AII. Es de ocurrencia cierta, inmediata y a corto plazo (periodo de construcción del Proyecto), totalmente reversible. Se considera un impacto de baja magnitud y media importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Generación de puestos de trabajo en la fase de construcción			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	All
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Corto plazo	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Media		

### 7.02 - Generación de puestos de trabajo en la fase de operación

Acciones impactantes	A.3.01 Operación y mantenimiento de la red de alcantarillado A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.3.01 - Empleo y economía local

### Análisis del impacto potencial

Aunque la fase de operación es de carácter permanente, a diferencia del carácter temporal de la fase de implantación, la generación de empleo directo debería ser reducida, principalmente para los trabajadores locales.

Este hecho se deriva de la propia característica de las actividades, incluido la operación y el mantenimiento de la PTAR y de las estaciones de bombeo, además del mantenimiento de las tuberías y del emisario terrestre y submarino.

Debido al grado de especialización que exigen las actividades de operación y mantenimiento, especialmente el mantenimiento del emisario submarino, se debe requerir una mano de obra más reducida y especializada.

En principio, esta cantidad de empleados representa un impacto de naturaleza muy pequeña en relación con el mercado laboral regional. Sin embargo, son empleos de calidad, asociados a la cualificación técnica, la formalidad y la perennidad.



### Medidas de potenciación

Para incrementar los efectos positivos del impacto se implementará:

- **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales:** medidas de contratación y capacitación laboral
- **Plan de Participación de las Partes Interesadas:** medidas de divulgación de la cantidad y tipo de puestos de trabajo disponibles, y requisitos necesarios para la contratación de mano de obra
- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**

### Calificación del impacto resultante

Con la aplicación de todas las medidas previstas, el impacto resultante de la fase de operación es positivo y directo. Es cierto, de ocurrencia inmediata después del inicio de la operación y de largo plazo de duración. Tiene un alcance difuso y es totalmente reversible. Se considera un impacto de baja magnitud y baja importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Generación de puestos de trabajo en la fase de operación			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	Difuso
Etapa de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		

### 7.03 - Mejora de la calidad de las playas y consiguiente impacto en la actividad turística

Acciones impactantes	A.3.01 Operación y mantenimiento de la red de alcantarillado A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.3.01 - Empleo y economía local

### Análisis del impacto potencial

Según el documento Perfil de Proyecto, Síntesis y Marco Lógico, si bien Boca Chica cuenta con el Puerto Punta Caucedo, así como una zona franca e industrial que crece lentamente, la principal actividad está centrada en el turismo, por su cercanía al principal aeropuerto internacional del país, así como al centro urbano de la capital. En Boca Chica se encuentra la playa más popular y cercana a Santo Domingo, que está rodeada por un gran arrecife de coral. Sin embargo, en la situación actual, existen altas cargas de contaminantes en la playa de la bahía, debido a los vertidos incontrolados que se producen por la insuficiencia de los sistemas

de alcantarillado, o directamente por la inexistencia de los mismos. Así, los contaminantes llegan a la playa bien por escorrentía superficial en épocas de lluvia, bien por el vertido al subsuelo al río subterráneo Brujuelas, que emerge y desemboca en la playa.

Tales problemas generan un deterioro acelerado de la calidad ambiental de la playa, y ponen en riesgo el desarrollo de Boca Chica como un polo turístico fundamental para el país, generando además un enorme riesgo de deterioro social y económico de la gran parte de la sociedad del municipio que tiene como fuente de ingresos el turismo. Por lo tanto, a pesar de ser una zona con gran afluencia de turismo, esta condición se ve comprometida por la contaminación de la playa por el vertido de aguas residuales no tratadas.

Según el mismo documento Perfil de Proyecto, Síntesis y Marco Lógico, aunque es muy difícil de cuantificar, una parte muy importante de la ocupación de Boca Chica se encuentra en actividades que directa o indirectamente tienen que ver con el turismo, en muchas ocasiones empleos informales.

Según datos del Ministerio de Turismo de 2012 (últimos publicados), los ingresos por turismo en este año fueron de un total de 4,549 millones de dólares, generando un total de 201,235 puestos de trabajo asociados al mismo. Por otro lado, la ocupación hotelera fue del 70,3% en 2012. El número de habitaciones hoteleras de Boca Chica era de 1,928 o 2,81% del total de habitaciones totales destinadas al turismo a escala nacional.

El documento Perfil de Proyecto, Síntesis y Marco Lógico concluye que con que el ingreso por turismo en Boca Chica de 127 millones de dólares, se generará un total de 5,654 empleos. Al contrario, sin la ejecución del Proyecto de Boca Chica, se estima que se provocaría un efecto expulsión del turismo, al desviarse el turismo de alto nivel económico hacia zonas sustitutivas como Juan Dolio o La Romana, u otros destinos en otros países, lo cual generaría la pérdida de ingresos y empleos en una zona ya deprimida económicamente.

Mediante la ejecución del Proyecto se conseguirá una protección ambiental del sistema costero de la Bahía de Boca Chica, mejorando las condiciones de salud pública y consolidando la zona como un destino turístico de primer orden, a través de la descontaminación y rehabilitación de las playas.

Las posibilidades de impulsar como polo turístico la Bahía de Boca Chica son muy importantes, tanto desde el punto de vista del desarrollo del turismo internacional, como del propio turismo nacional, debido a la cercanía a la capital. Así, el desarrollo de unidades habitacionales de carácter turístico e incluso residenciales de alto nivel adquisitivo, restaurantes, u otros comercios dedicados a prestar servicios turísticos puede incrementarse con la ejecución del Proyecto.

Se espera que se generen con el Proyecto:

- Nuevas plazas hoteleras, restaurantes y otras actividades para turistas;
- Impulso económico en la zona, generando empleo estable en el sector formal;
- Reducción de la situación de pobreza de muchas familias al contar con ingresos estables, y limitación de los trabajos informales o fuera de la legalidad;



- Facilitación de que familias con ingresos medios o bajos de Santo Domingo tengan posibilidad de acceder a una playa.

La estimación de presencia anual en la zona de protección ambiental es de unos 500.000 turistas nacionales e internacionales.

#### *Medidas de potenciación*

Para incrementar los efectos positivos del impacto se implementará:

- **Plan de Participación de las Partes Interesadas:** medidas de divulgación del Proyecto, sus beneficios, las posibilidades de incremento del sector de turismo, etc.
- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**

#### *Calificación del impacto resultante*

Con la aplicación de todas las medidas previstas, este impacto resultante de la fase de operación es positivo, indirecto, de alta probabilidad de ocurrencia, de medio plazo de inducción y largo plazo de duración. Tiene un alcance en el AII, y a pesar de reversible, se considera de alta magnitud y alta importancia.

<b>Calificación del impacto (atributos)</b>			
<b>Mejora de la calidad de las playas y consiguiente impacto en la actividad turística</b>			
<b>Naturaleza</b>	Positivo	<b>Localización y espacialización</b>	All
<b>Etapas de ocurrencia</b>	Operación	<b>Incidencia</b>	Indirecto
<b>Temporalidad (Inducción)</b>	Medio Plazo	<b>Temporalidad (Duración)</b>	Largo Plazo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	Alta
<b>Magnitud e Importancia</b>			
<b>Magnitud</b>	Alta		
<b>Importancia</b>	Alta		

#### 7.04 - Impacto en los negocios debido a los cierres temporales de calles

Acciones impactantes	A.2.06 Cierre de calles
Componente Impactable	C.3.01 - Empleo y economía local

#### *Análisis del impacto potencial*

La instalación de la red de alcantarillado por el método convencional, que abarca las actividades de excavación de zanjas, colocación de tuberías, cierre de las zanjas y reconstrucción del pavimento, se realizará en las siguientes calles y tramos de calles de Boca Chica, Andrés y La Caleta:

- Calle Duarte
- Calle San Andrés



- Calle Ceiba
- Carretera Puerto Caucedo
- Tramo de la Calle H
- Calle 1era
- Calle Oasis
- Calle Francisco del Rosario Sanchez (Andrés)
- Calle Cibao
- Tramo de la Autopista Las Americas
- Avenida Panamericana
- Calle Hermanos Alou
- Calle sin nombre (Villa Panamericana)
- Calle 6
- Calle Las Caobas
- Calle 19
- Calle F
- Calle Laurel
- Calle Francisco del Rosario Sanchez (La Caleta)

Este conjunto de calles, más específicamente aquellas en las que se instalen tuberías de más de 450 mm de diámetro, tendrán que ser cerradas total o parcialmente durante las actividades mencionadas.

Al cruzar la información sobre el diámetro de las tuberías establecidas en el proyecto con la información sobre los tramos en los que se instalará la red por el método tradicional, se comprobó que la gran mayoría de los tramos mencionados arriba recibirán tuberías con un diámetro inferior a 450 mm. Sólo en la calle Duarte los tubos son mayores que este valor.

Por otro lado, en el conjunto de calles y tramos de calles a continuación, la instalación de la red se hará por el método de microtunelación. La elección de esta metodología en estas calles, además de tener en cuenta las razones enumeradas en la **Sección 4.4.2.3**, también dio prioridad a las que recibirían las tuberías más grandes, por encima de 450 mm. El tráfico de vehículos ligeros en estas calles podrá continuar durante las obras. Sólo se evitará el paso de vehículos pesados por sobre las calles durante la actividad de perforación del microtúnel. Sen estas las calles con obras de microtunelación:

- Autovía del Este, en el tramo entre los barrios Bella Vista y Costa Marina Garden, Reparto Ibarra y Los Coquitos
- Calles Sánchez
- Calle 27 de Febrero
- Tramo de la Calle Duarte hasta la Autopista Las Américas
- Calle San Andrés
- Calle Andrés (hasta Calle Flores)
- Tramo de la Calle H
- Tramo de la Calle Ceiba
- Calle Julio Cesar Peña
- Autopista Las Américas (2 tramos)
- Tramo de la Calle 6
- Tramo de la Av. Panamericana desde la Calle 6 hasta la EDB-09



- Autopista Las Américas
- Calle Duarte, desde la Autopista Las Américas hasta Calle 16
- Calle 16

En la Calle Duarte, que de primer conjunto de calles es la que tendrá tubería por encima de 450 mm y que, por lo tanto, será la más atingida por el cierre de calles durante el tiempo que dure la construcción de la red, se producirá un perjuicio para los negocios existentes, principalmente los que dependen del acceso de vehículos, como talleres mecánicos, garajes, aparcamientos y gasolineras.

Los trabajos en tramos de tubería de diámetro superior a 450 mm se realizan en tramos de 2 ó 3 bloques. Los plazos de cierre de las obras de estos tramos deben ser, por lo general, de entre 30 y 60 días.

Como se ha verificado en la **Sección 5.4.2.3**, se han mapeado en las calles afectadas por el Proyecto más de 550 negocios, principalmente en Boca Chica y Andrés, siendo los más comunes los restaurantes (14%), bodegas (13%), tiendas de venta de ropa (11%), bancas de lotería (10%), salones de belleza (8%) y tiendas de electrodomésticos y bares (5% cada uno). La gran mayoría de estos negocios son pequeños (75%) y casi todos atienden al mercado local.

Como puede verse, a la gran mayoría de estos negocios se puede acceder a pie, por la acera, sin necesidad de conducir hasta el establecimiento.

Del total de 576 negocios mapeados, 88 están en la calle Duarte, donde los trabajos para instalar las tuberías de más de 450 mm se harán por el método tradicional. De estos 88 negocios que se verán afectados por el cierre de la calle, 58 son pequeños, 13 medianos y 17 grandes (ver **Tabla 5.4.2.3.b** en la **Sección 5.4.2.3**).

De los establecimientos comerciales (bienes), que incluyen restaurantes, tiendas de souvenirs, bares, casas de cambio, otros, hay 37 de tamaño pequeño, 8 de tamaño medio y 8 de tamaño grande. De los establecimientos comerciales (servicios), entre los que se encuentran principalmente establecimiento de juegos de azar, servicios de hospedaje, discotecas, agencias de viaje, otros, hay 21 pequeños, 5 medianos y 8 grandes. Además de estos, hay 1 centro de salud de gran tamaño.

De los establecimientos que requieren acceso en coche, hay dos cocheras (1 pequeña y 1 grande) y 8 servicios de hospedaje (2 pequeños, 1 mediano y 5 grandes).

El **Anexo 1** de este EIAS presenta más datos sobre este mapeo de negocios.

#### *Medidas de Mitigación*

El **Plan de Control Ambiental de la Construcción** cuenta con una medida de Control de Tráfico de Construcción que prevé la elaboración de un **Plan de Cierre de Calles**, según las directrices presentadas en el Anexo del P.01. Este plan incluye medidas de señalización, seguridad, comunicación, entre otras, y principalmente el establecimiento de un cronograma de cierre que debe preverse, en primer lugar, para permitir el cálculo del total de compensaciones por la



afectación de las actividades, y también para garantizar el cumplimiento de un plazo por parte del Contratista, para reducir la duración del impacto.

También se incluyó en el P.01 una medida para optimizar la huella de la construcción, construyendo la red de alcantarillado en tramos con un diámetro superior a 450 mm utilizando el método de entibado.

Para compensar estas pérdidas temporales a los propietarios de estos negocios afectados por el Proyecto, se han propuesto medidas de compensación como parte del **Programa de Compensación por Afectación de Negocios**. Entre las medidas propuestas están la realización de una encuesta más detallada de los negocios a ser afectados, el establecimiento de criterios para definir los diferentes grados de afectación a los diferentes tipos de negocios, y la definición de un conjunto de medidas para compensar el lucro cesante y/o reducción de facturación.

Es importante que las obras se realicen por tramos, para permitir la optimización de este cierre de calles y la reducción del periodo de interferencia con los negocios, y la realización de una campaña de comunicación efectiva a los propietarios afectados, a través del **Plan de Participación de las Partes Interesadas**, que incluye también como medida la implementación de un Mecanismo de Manejo de Reclamos, que deberá ser debidamente divulgado a aquellos propietarios con negocios afectados por el Proyecto.

#### *Calificación del impacto resultante*

Se trata de un impacto de la fase de construcción, negativo, indirecto, de ocurrencia en el AID. Es de inducción inmediata y de corto plazo de duración. Es irreversible y de ocurrencia cierta. Se considera que tiene media magnitud y alta importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Impacto en los negocios debido a los cierres temporales de calles			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapa de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Alta		

#### **Impactos en Infraestructura, Equipamiento Social y Servicios Públicos**

Acciones impactantes	A.2.06 Cierre de calles
Componente Impactable	C.3.02 - Infraestructura, Equipamiento Social y Servicios Públicos

### 8.01 - Impacto en las condiciones de tráfico y transporte público durante la construcción

Como se ha mencionado en el impacto anterior (7.04), un conjunto de calles necesitarán ser cerradas total o parcialmente para permitir la realización de las obras de instalación de la red de alcantarillado. Tal y como se ha descrito, existen dos tipos de situaciones, que incluyen un conjunto de calles en las que la instalación de la red se hará por el método tradicional de zanjas, y otro conjunto en el que los trabajos serán por el método de microtunelación. En este último caso, aunque es un método mucho menos impactante, que permite mantener la calle abierta a la circulación, se debe evitar el paso de autobuses y otros vehículos pesados durante la perforación del microtúnel. Por lo tanto, se espera que el cierre de las calles que componen los dos conjuntos mencionados tenga un impacto en las condiciones del transporte público. Pero no en el total de los conjuntos, sino en aquellas calles utilizadas por el transporte colectivo.

Como se indica en la **Sección 5.4.2.4**, en los levantamientos de campo se han identificado los principales tipos de transporte público en el área de influencia del proyecto: los autobuses expresos que van directamente de Santo Domingo a la playa de Boca Chica, por la Marginal Avenida Las Américas, así como dos rutas de minibuses que van desde Boca Chica y Andrés hasta la ciudad de Santo Domingo. Parte de su ruta se verá afectada durante la construcción del proyecto.

Con el cierre de las respectivas calles, habrá que adaptar temporalmente las rutas de los autobuses y minibuses, con desvíos a las calles laterales. Estos desvíos deberán ser comunicados con antelación y debidamente señalizados. El impacto de este tráfico en las calles laterales se trata más adelante (impacto 8.02). Esta planificación de los desvíos para el transporte público debería incluirse también en el Plan de Cierre de Calles que se va a elaborar (véase el Anexo del P.01).

En cuanto al tráfico de vehículos de pasajeros, el cierre de las calles con la interrupción de la circulación sólo debe producirse en el primer conjunto de calles con obras convencionales, mientras duren las actividades. La interrupción puede ser total en las más pequeñas, mientras que en las más grandes puede cerrarse la mitad de la calle, permitiendo el tráfico controlado en la otra mitad. Además de los vehículos privados, esta categoría de vehículos leves incluye a los taxis.

Según la **Sección 5.4.2.4**, otra categoría de transporte impactada por el Proyecto será la de los mototaxis, conocidos en la zona como "motoconcho", cuyas paradas para estos servicios se encuentran en las áreas de los componentes previstos de la obra. En la elaboración del Plan de Cierre de Calles se deberá incluir medidas de comunicación a los mismos.

#### *Medidas de Mitigación*

Como se ha mencionado anteriormente, se prevé como parte del **Plan de Control Ambiental de la Construcción** una medida de Control de Tráfico de Construcción, que incluye la necesidad de elaborar un Plan de Cierre de Calles. En este plan se prevén medidas para comunicar las calles que se van a cerrar, los periodos de cierre y las nuevas rutas temporales de transporte público. Estas medidas de comunicación deberán llevarse a cabo con el apoyo del equipo del **Plan de Participación de las Partes Interesadas**.



### *alificación del impacto resultante*

Se trata de un impacto de la fase de construcción, negativo, de ocurrencia en el AID, directo, de inducción inmediate y término al final de la acción impactante. Es reversible y de ocurrencia cierta. Se considera que tiene alta magnitud y alta importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Impacto en las condiciones de tráfico y transporte público durante la construcción			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidenia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Termina al final de la acción
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		

### 8.02 - Aumento del tráfico en las calles laterales

Acciones impactantes	A.2.06 Cierre de calles A.2.07 Movimientos de tierra A.2.12 Pavimentación de las calles
Componente Impactable	C.3.02 – Infraestructura, Equipamiento Social y Servicios Públicos

### *Análisis del impacto potencial*

Con el cierre de las calles para la excavación de las zanjas y la instalación de las tuberías, el tráfico de estas calles deberá ser desviado a las calles laterales, sumándose a su tráfico habitual. Como resultado, algunas calles que ya tienen mucho tráfico y atracos tendrán esta condición intensificada.

El desvío a calles más pequeñas que no están preparadas para una intensificación del tráfico, inclusive de autobuses y otros vehículos pesados, también puede provocar el deterioro del pavimento, con pérdidas para los usuarios.

Además, al tratarse de una zona urbanizada con alta densidad de población, la intensificación del tráfico en las calles laterales aumentará el riesgo de accidentes con vehículos y peatones.

### *Medidas de Mitigación*

Como medidas para evitar este impacto, en algunos casos se prevé la excavación de las zanjas mediante microtunelación (los casos en los que se prevé este método constructivo se han descrito en la **Sección 4.4.2.3**, junto con los motivos de su elección). Con el uso del microtúnel, dependiendo de la calle, el tráfico sólo se verá parcialmente afectado, permitiéndose el paso de los vehículos ligeros. Durante la construcción del túnel sólo se prohibirá el paso de vehículos pesados.

También se puede adoptar el método de entibado metálico para instalación de tuberías (ver descripción en el P.01, **Capítulo 7.0**). Este método, que consiste en excavar con placas metálicas horizontales que tienen amarres que empujan las paredes de la zanja, reduce la huella de la excavación porque no requiere un área para el tránsito del trabajador junto a la zanja (el trabajador trabaja dentro de la zanja). Además, se reduce el tiempo de trabajo en la calle, ya que se reduce al tiempo de excavación. La instalación de las tuberías se realiza desde un punto al final de la calle.

Además de estas medidas, el **Plan de Control Ambiental de la Construcción** incluye una medida de Control de Tráfico de Construcción, así como un Plan de Cierre de Calles como anexo.

*Calificación del impacto resultante*

Se trata de un impacto de la fase de construcción, negativo, de ocurrencia en el AID, indirecto. Tiene inducción inmediata y termina al final de la acción. Es reversible y con alta probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene media magnitud y alta importancia.

Calificación del impacto (atributos) Aumento del tráfico en las calles laterales			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapa de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Termina al final de la acción
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Alta		

**Impactos en la Salud y la Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores**

9.01 - Riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores durante la construcción

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, materiales y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación A.2.10 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.11 Montaje industrial A.2.14 Operación de los campamentos de construcción
Componente Impactable	C.3.03 – Salud y la Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores



### *Análisis del impacto potencial*

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 hasta 2022, 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, la aglomeración de trabajadores, muchos de ellos procedentes de fuera de la región, puede aumentar la transmisión de la enfermedad.

### *Medidas de Mitigación*

Debido al impacto potencial identificado, se proponen las siguientes medidas de mitigación (sistematizadas en el PGAS, principalmente en el **Programa de Salud y Seguridad Laboral**, en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**, con la Gestión de Agua y Efluentes, la Gestión de Residuos, y la Gestión de los Campamentos de Construcción; y en el **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales**, con énfasis en el Código de Conducta para Trabajadores y en la Contratación y Capacitación Laboral; y en el **Plan de Participación de las Partes Interesadas**):

- 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 la NDAS 2 del BID sobre condiciones de trabajo, salud y seguridad. Este plan debe ser preparado por el Contratista y debe ser aprobado por el Equipo de Gestión Ambiental y Social (A&S) del INAPA. El Contratista será responsable de la implementación del PISS y del monitoreo interno de su cumplimiento (en particular con los subcontratistas). El Equipo de Gestión Ambiental y Social (A&S) del INAPA 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 el Equipo de Gestión Ambiental y Social (A&S) del INAPA tengan empleados debidamente calificados en Seguridad y Salud Ocupacional;
- En los campamentos 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 en Boca Chica, Andrés y La Caleta;
- 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 al Equipo de Gestión Ambiental y Social (A&S) del INAPA 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.

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. De entre las prácticas, destacase:

- 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.

Por fin, también se está planificando implementar un **Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género**, con medidas para prevenir y abordar la violencia sexual y de género entre los trabajadores.



### Calificación del impacto resultante

Este es un impacto negativo, directo, 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.

Calificación del impacto (atributos) Riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores durante la construcción			
<b>Naturaleza</b>	Negativo	<b>Localización y espacialización</b>	AID
<b>Etapas de ocurrencia</b>	Construcción	<b>Incidenia</b>	Directo
<b>Temporalidad (Inducción)</b>	Corto plazo	<b>Temporalidad (Duración)</b>	Corto Plazo
<b>Reversibilidad</b>	Parcialmente reversible	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	Media
Magnitud e Importancia			
<b>Magnitud</b>	Media		
<b>Importancia</b>	Media		

### 9.02 - Riesgos para la salud y la seguridad de la población más cercana a los frentes de obra durante la construcción

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.05 Flujos de vehículos, equipos, materiales y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil
Componente Impactable	C.3.03 – Salud y la 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 una gran parte debe venir de fuera debido al grado de complejidad de algunas actividades que se llevarán a cabo para el Proyecto. 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.

Con la llegada de trabajadores de fuera de la región, hay que prever especialmente el riesgo de propagación del nuevo coronavirus (Covid-19).

Además de los riesgos para la salud de la comunidad, hay que considerar que la presencia de los trabajadores durante los 26 meses de duración de las obras puede ser una fuente de perturbación e incluso conflicto, por el consumo excesivo de alcohol, posibles actos menores de criminalidad y otros comportamientos inapropiados.

El establecimiento de estándares estrictos de conducta por parte del Contratista es una medida que mitiga el riesgo de que ocurra este impacto. Sin embargo, tales mitigaciones no eximen la importancia del riesgo, que no debe ignorarse.

### *Medidas de Mitigación*

Las medidas de mitigación de la parcela del impacto asociada a la salud estarán sistematizadas principalmente en el **Programa de Salud y Seguridad Laboral**, y también en el **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales**, con énfasis en el Código de Conducta para Trabajadores.

La parcela relacionada a seguridad de la comunidad se seguirá a través de las medidas de mitigación enumeradas a continuación (sistematizadas en el PGAS, principalmente en el **Programa de Salud y Seguridad Laboral**, 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**; en el **Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género** y en el **Plan de Participación de las Partes Interesadas**):

- 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;
- Prevenir y abordar la violencia sexual y de género en el contacto entre los trabajadores y la comunidad;
- 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 INAPA 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.



Al igual que con el impacto anterior, será necesario adoptar medidas sanitarias para prevenir y gestionar los riesgos para la salud de la comunidad por el contagio de 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 media probabilidad, parcialmente reversible, inducción y duración a corto plazo. Tiene alta magnitud e importancia, debido a la distancia relativa entre los frentes de trabajo y la población más cercana.

La parte relacionada a la seguridad también es negativa, de alta probabilidad de ocurrencia, de alcance en el AID y AII, de corto plazo de inducción y de duración. Es directo y reversible. Se considera magnitud e importancia como altas.

Calificación del impacto (atributos) Riesgos para la salud y la seguridad de la población más cercana a los frentes de obra durante la construcción			
<b>Naturaleza</b>	Negativo	<b>Localización y espacialización</b>	All y AID
<b>Etapas de ocurrencia</b>	Construcción	<b>Incidencia</b>	Indirecto / Directo
<b>Temporalidad (Inducción)</b>	Corto plazo	<b>Temporalidad (Duración)</b>	Corto Plazo
<b>Reversibilidad</b>	Parcialmente reversible	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	de Media a Alta
Magnitud e Importancia			
<b>Magnitud</b>	Alta		
<b>Importancia</b>	Alta		

9.03 - Mejora de las condiciones de saneamiento y consiguiente impacto en la salud pública

Acciones impactantes	A.3.01 Operación y mantenimiento de la red de alcantarillado A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.3.01 - Empleo y economía local

*Análisis del impacto potencial*

Según el monitoreo de la calidad del agua de la playa de Boca Chica realizado por ANAMAR presentado en la **Sección 5.2.1.2.1**, los resultados muestran contaminación por coliformes fecales y totales. Aunque los datos del 2021 no señalan este incumplimiento, las noticias del 2021 de periódicos del país como La República<sup>13</sup>, Diario Libre<sup>14</sup> y El Caribe<sup>15</sup>, informan que el

<sup>13</sup> <https://listindiario.com/la-republica/2021/10/22/693500/que-es-e-coli-la-bacteria-encontrada-presuntamente-en-playa-de-boca-chica>

<sup>14</sup> <https://www.diariolibre.com/economia/boca-chica-constituye-un-peligro-para-la-salud-de-los-ninos-alerta-especialista-del-gobierno-EJ29462776>

<sup>15</sup> <https://www.elcaribe.com.do/actualidad/conozca-la-bacteria-hallada-en-playa-de-boca-chica/>

Gabinete del Sector Agua, del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (Mepyd), reveló una alta contaminación de las aguas de la zona costera oriental, con énfasis en Boca Chica. Según reportado, las playas de la referida localidad están altamente contaminadas con heces fecales y la bacteria *Escherichia Coli*.

También los documentos presentados por CORAABO para el Proyecto, como el Perfil de Proyecto, Síntesis y Marco Lógico, menciona que el sistema actual de saneamiento de Boca Chica presenta importantes problemas debido a la baja cobertura del alcantarillado sanitario existente que no cubre la totalidad de la población y que buena parte de la red existente se encuentra en un estado de conservación deficiente y con fugas que atentan contra la salud de la población. En la actualidad, en épocas de lluvia y dado que al ser la red separativa el colector existente para la recogida de agua sanitaria no tiene capacidad hidráulica suficiente al no estar dimensionado para ello, éste entra en carga provocando el desbordamiento de las aguas negras que dan lugar a potenciales focos de infección generando graves problemas de salubridad.

En el mismo documento se mencionan aspectos relacionados con la salud en Boca Chica, con datos desactualizados de un estudio de CIECA de 2002, pero que muestran que las enfermedades reportadas son: diarreas agudas, parasitosis, infecciones respiratorias, dermatosis, virosis, escabiosis y vaginitis. Las causas de estas enfermedades que les atribuye el estudio se encuentran en el mal manejo de los residuos sólidos y la contaminación del agua.

El Proyecto Boca Chica recogerá y tratará las aguas residuales de una población estimada de 125.773 personas (horizonte de proyecto 2040), lo que significa cesar el vertido de aguas residuales sin tratar que contaminen el río Brujuelas y la playa de Boca Chica.

Con el acceso de esta población a los servicios de saneamiento representados por la recolección y el tratamiento de las aguas residuales, será posible prevenir los casos de enfermedades transmitidas por el agua y reducir las hospitalizaciones, así como proporcionar un entorno más saludable para las personas. El sistema de alcantarillado promueve la interrupción de la cadena de contaminación humana.

Según una publicación de la Fundação Nacional de Saúde - FUNASA<sup>16</sup> de Brasil, un alcantarillado sanitario adecuado es un factor que contribuye a la eliminación de los vectores de la malaria, la diarrea, la verminosis, la esquistosomiasis, la cisticercosis y la teniasis. Además, las mejoras en el saneamiento de los hogares están directamente relacionadas con la reducción de la enfermedad de Chagas, la esquistosomiasis, la diarrea, las lombrices, la sarna, el tracoma y la conjuntivitis.

El Proyecto Boca Chica se encuentra enmarcado dentro de los objetivos nacionales de la Ley 1/2012 de Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 y, de manera específica, en el objetivo general del eje 2: "Vivienda Digna en un Entorno Saludable".

#### *Medidas de potenciación*

Para incrementar los efectos positivos del impacto se llevarán a cabo las actividades de

---

<sup>16</sup><http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>



operación y mantenimiento como se describe en la **Sección 4.7**, asegurando que el sistema de recolección y tratamiento de efluentes funcione de la mejor manera y con la mayor eficiencia.

El **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación** cuenta con una medida de Capacitación Ambiental del Equipo de Mantenimiento, que también se dirige a contribuir con la potenciación de este impacto, así como la Gestión de Residuos Sólidos y especialmente los Monitoreos de la Calidad del Efluente Tratado y de la Calidad del Agua Costera, que permitirán evaluar el desempeño del proyecto, reflejándose en la mejora de la calidad de la salud de la población. Medidas en caso de contingencia también están previstas como parte de este Programa.

También hay que mencionar el **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**.

#### *Calificación del impacto resultante*

Con la aplicación de todas las medidas previstas, este impacto resultante de la fase de operación es positivo, indirecto, de alta probabilidad de ocurrencia, de medio plazo de inducción y largo plazo de duración. Tiene un alcance en el AII, es reversible, de alta magnitud y alta importancia.

<b>Calificación del impacto (atributos)</b>			
<b>Mejora de la calidad de las playas y consiguiente impacto en la actividad turística</b>			
<b>Naturaleza</b>	Positivo	<b>Localización y espacialización</b>	All
<b>Etapa de ocurrencia</b>	Operación	<b>Incidencia</b>	Indirecto
<b>Temporalidad (Inducción)</b>	Medio Plazo	<b>Temporalidad (Duración)</b>	Largo Plazo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	Alta
<b>Magnitud e Importancia</b>			
<b>Magnitud</b>	Alta		
<b>Importancia</b>	Alta		

### **Impactos en la Calidad de Vida de la Población**

#### 10.1 - Molestias causadas por las actividades de construcción

Acciones impactantes	A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Flujos de vehículos, equipos, materiales y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación A.2.10 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.11 Montaje industrial A.2.12 Pavimentación de las calles A.2.14 Operación de los campamentos de construcción
Componente Impactable	C.3.04 – Calidad de Vida de la Población



### *Análisis del impacto potencial*

Para las obras de construcción de la red de alcantarillado, se realizarán excavaciones, actividad de zarandeo y/o preparación de los materiales para relleno de las zanjas, instalación de las tuberías y otras actividades que implican el movimiento y la operación de maquinaria y vehículos pesados. Además, habrá tráfico de camiones con tierra sobrante de las excavaciones y tierra de préstamo, que circularán entre los frentes de trabajo y las áreas de disposición de material excedente y áreas de préstamo que se utilizarán durante las obras. También hay que tener en cuenta el tráfico de camiones que traen todo tipo de material de construcción desde los campamentos de construcción hasta los frentes de trabajo y que llevan los residuos sólidos desde los frentes de trabajo hasta los depósitos de residuos en los campamentos.

Ese tráfico de vehículos pesados en las calles del casco urbano de Boca Chica, Andrés y La Caleta, causará incomodidades a la población más cercana por el aumento del ruido y vibración, y también por la emisión de polvo, cuya 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.

Dependiendo de los lugares elegidos para la instalación de los campamentos de construcción, el funcionamiento de algunas de sus instalaciones, como la planta de hormigón, el patio de agregados y la planta de asfalto, por ejemplo, pueden causar molestias por emisiones de ruido, polvo y vibraciones si estos lugares están demasiado cerca de zonas residenciales.

### *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 los Campamentos de Construcción, Control de Tráfico de Construcción), en el **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales** (Contratación y Capacitación Laboral, Capacitación Ambiental de Trabajadores y Código de Conducta para Trabajadores); y también los incluidos en el **Plan de Participación de las Partes Interesadas**. 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;
- Utilizar lonas para cubrir los camiones que transportan tierra seca entre los frentes de trabajo y las áreas de préstamo y de disposición de material excedente;
- Definir e implementar un mecanismo de manejo de reclamos que sea efectivo y accesible para las comunidades.

### *Calificación del impacto resultante*

Este es un impacto negativo de la fase de construcción, directo, de alcance geográfico en el AID. Tiene una inducción inmediata y una duración de corto plazo (periodo de obras). Es reversible y tiene una probabilidad de ocurrencia alta, debido a la proximidad entre las casas y



los frentes de trabajo. La magnitud y la importancia se consideran también altas.

Calificación del impacto (atributos) Molestias causadas por las actividades de construcción			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapa de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		

#### 10.2 - Riesgo de daños a la propiedad de terceros causados por las obras

Acciones impactantes	A.2.05 Flujos de vehículos, equipos, materiales y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación
Componente Impactable	C.3.04 – Calidad de Vida de la Población

#### *Análisis del impacto potencial*

El método de microtunelación, descrito en la **Sección 4.4.3**, se propuso principalmente para las obras de instalación del emisario. Sin embargo, en algunos tramos de la red de alcantarillado en las calles del casco urbano, las tuberías también se instalarán mediante microtunelación. Este método constructivo podría causar posibles daños estructurales en edificaciones más cercanas por vibraciones y/o asentamientos del terreno.

La identificación de estructuras vulnerables a cambios a la estabilidad del suelo se caracterizará por recoger rasgos visibles de las estructuras ubicadas en el área del Proyecto y la identificación de estructuras sensibles al impacto.

Además de estos posibles daños causados por las vibraciones en las casas cercanas a los frentes de trabajo, también pueden producirse daños accidentales en las casas al ejecutar las conexiones domiciliarias. En esta ocasión, como será necesario en algunos casos realizar las obras en el interior del predio, para la instalación de cajas y registros o la reparación de las instalaciones existentes, si se prevé romper el pavimento y reponerlo tras la conclusión de los servicios, pueden producirse daños accidentales que sobrepasen la superficie prevista.

#### *Medidas de Mitigación*

Antes de iniciar las actividades de construcción, el área técnica del Contratista debe definir el área a ser potencialmente impactada por la excavación mediante microtunelación. Esta área incluye las estructuras que potencialmente podrían ser afectadas por las obras de construcción. Luego se deberá llevar a cabo inspecciones estructurales visuales de las

edificaciones por un equipo multidisciplinario en presencia del propietario u ocupante de la casa o edificio inspeccionado. Las Inspecciones Pormenorizadas consisten en el recorrido conjunto (el equipo multidisciplinario anteriormente mencionado y el propietario y/o ocupante del predio) dentro y alrededor del predio que autoriza su ejecución para detectar visualmente y mediante el registro fotográfico plasmar los daños perceptibles. Estas inspecciones objetivan disponer de elementos que puedan fundamentar y orientar las posibles reclamaciones de indemnización (producción anticipada de pruebas).

La instalación de conexiones domiciliarias también debe ir precedida de una evaluación de las condiciones anteriores del inmueble.

Estas medidas están previstas como parte del **Programa de Reparación de Daños Causados por las Obras**.

*Calificación del impacto resultante*

Este impacto será negativo ya que la posible deformación del terreno debido a la excavación mediante microtunelación y otras construcciones podría causar daños a estructuras y edificaciones. Es esperado que la intensificación de este impacto deba iniciarse en la fase de obras, luego después del inicio de la construcción mediante microtunelación. La probabilidad de ocurrencia es media, ya que carece de un estudio de evaluación de riesgos de la construcción que incluya los tramos de excavación mediante microtunelación en las calles del casco urbano. Es reversible, de medio plazo de duración y de baja magnitud y media importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Riesgo de Alteración de la estabilidad del suelo			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización	y ADA y AID
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Medio Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Media		

10.3 - Molestias por olores y ruido en la fase de operación

Acciones impactantes	A.3.02 Operación y mantenimiento de las Estaciones de Bombeo A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR
Componente Impactable	C.3.04 – Calidad de Vida de la Población

*Análisis del impacto potencial*

El Proyecto Boca Chica prevé la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y 8 estaciones de bombeo (EDB), como ya se ha mencionado en el **Capítulo 4.0**. Estas instalaciones, principalmente la PTAR, suelen suponer un riesgo de de incomodidades a la

población cercana por la posible generación de malos olores. También puede representar una molestia para los trabajadores.

Varios gases generados por las aguas residuales son responsables de la percepción humana de los malos olores, entre ellos: el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), los mercaptanos, los ácidos orgánicos volátiles, los aldehídos, los alcoholes, los fenoles, el amoníaco y las aminas. Cuando estos gases se liberan a la atmósfera sin ningún control y de forma difusa, se denominan emisiones fugitivas. Estas emisiones pueden producirse en varias etapas del tratamiento, desde el tratamiento preliminar, en las estaciones de bombeo e incluso en los reactores con problemas de sellado. Cuando estas emisiones se confinan, generando una corriente de gas por agotamiento, esta corriente se denomina gas residual. Un ejemplo es el recubrimiento y el agotamiento de los gases de las estaciones de bombeo y de las etapas de tratamiento previo<sup>17</sup>.

Una vez emitidos, los gases que causan malos olores se dispersan en la atmósfera, bajo la influencia de las condiciones meteorológicas, la topografía y el uso y ocupación del suelo de la región. En función de su concentración en la atmósfera y del tiempo de exposición, pueden causar molestias en los barrios cercanos a las PTAR y, en consecuencia, quejas. Por lo tanto, el control de las emisiones de gases para reducir los impactos en el medio ambiente y en las comunidades cercanas tiene una importancia fundamental, ya que las emisiones de gases odorantes tienen un impacto real en las personas y en su bienestar.

Las molestias de ruidos, a su vez, son causadas básicamente por el funcionamiento de elementos que conforman la PTAR y también las EDBs, como bombas, motores eléctricos y elementos electromecánicos, aunque también hay labores de mantenimiento, entrada y salida de camiones cada cierto tiempo, etc., que también generan ruido.

Como se observa, los problemas de molestias causadas por las emisiones de olores y ruido están asociados a una serie de factores, entre ellos el uso y la ocupación del suelo en el entorno de la instalación. Las molestias presuponen la presencia de receptores de estas emisiones. Así, para el Proyecto Boca Chica, se verifica que este impacto no tiene posibilidad de ocurrir en el área de la PTAR, ya que en su entorno no hay residencias. El único uso cercano es el Complejo Energético AES Andrés. Así, las molestias serían para los trabajadores, principalmente los de la propia PTAR, y también los de AES Andrés, si no se aplican medidas de control.

En el caso de las EDBs, son instalaciones que también emiten olores, como se señala en el texto anterior. Aun que emitan menos olores que la PTAR, para las EDBs el problema es que todas se encuentran en zonas de uso urbano consolidado. La emisión de ruido por el funcionamiento continuo de las bombas es también un factor de riesgo de molestias para los residentes cercanos.

### *Medidas de Mitigación*

En la fase de operación, la CORAABO deberá implementar medidas de control de olores y de ruido, que se proponen como parte del **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**. En este Programa también se proponen medidas adicionales en caso de

---

<sup>17</sup> <http://etes-sustentaveis.org/control-odores-tratamiento-esgoto/>



contingencia, como, por ejemplo, la salida de operación de la PTAR.

Además de las medidas de control de las emisiones, también se prevén actividades de mantenimiento de los equipos y estructuras, para garantizar que el sistema funcione de forma correcta y cumpliendo todos los parámetros utilizados en el diseño. El esquema de mantenimiento a realizar para la EDB y la PTAR se encuentra en las **Secciones 4.7.2 y 4.7.3**, respectivamente.

Algunas medidas dirigidas a los trabajadores están en el **Programa de Seguridad y Salud Laboral**, como el uso de protectores auditivos, por ejemplo.

*Calificación del impacto resultante*

Este es un impacto negativo de la fase de operación, directo, de alcance geográfico en el ADA/AID. Tiene una inducción inmediata con el inicio de la operación y una duración de largo plazo. Es parcialmente reversible y tiene una probabilidad de ocurrencia baja para la PTAR y alta para las EDBs, debido a la proximidad entre estas últimas y las áreas pobladas. Del mismo modo, se considera la magnitud y la importancia bajas para la PTAR y altas para las EDBs.

Calificación del impacto (atributos)			
Molestias por olores y ruido en la fase de operación			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	ADA/AID
Etapa de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja (PTAR) a Alta (EDBs)
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja (PTAR) a Alta (EDBs)		
Importancia	Baja (PTAR) a Alta (EDBs)		

**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, 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.

Según la NDAS 1 del Marco de Política del BID, los impactos acumulativos son resultantes del impacto incremental del proyecto, cuando se sumen a los impactos de otros acontecimientos pertinentes pasados, presentes y razonablemente previsibles, así como actividades no planificadas pero predecibles que el proyecto habilite que podrían tener lugar con posterioridad o en un emplazamiento diferente. Los impactos acumulativos pueden derivarse

de actividades que individualmente sean menores pero que colectivamente sean considerables y que se realicen durante cierto tiempo.

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.

### ***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 Planes y Programas Ambientales y Sociales 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 Planes y Programas Ambientales y Sociales 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 y sociales.

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 Planes y Programas Ambientales y Sociales, 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 el AII. Para esta delimitación, también se consideraron los siguientes aspectos:

- La disponibilidad y el nivel de confianza de la información utilizada;
- Límites naturales relevantes.

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 y sociales.

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. 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, se estimó cualitativamente el comportamiento de los sistemas naturales 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, se llevó a cabo esta actividad 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 & PRESTON, 1973). Para complementar la interpretación por redes de precedencia, se utilizó un enfoque sistémico para interpretar los efectos acumulativos y sinérgicos (HJORTH & 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 calidad del agua del mar por el vertido de efluentes durante la operación
- Pérdida de cobertura vegetal
- Aumento de la diversidad y abundancia de organismos bentónicos y nectónicos en la fase de operación
- Riesgo de mortalidad de organismos de Fauna Acuática durante la operación
- Riesgo de impactos en el área del Parque Nacional Submarino La Caleta Generación de puestos de trabajo en la fase de operación
- Mejora de la calidad de las playas y consiguiente impacto en la actividad turística
- Mejora de las condiciones de saneamiento y consiguiente impacto en la salud pública
- 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 encuentra en las matrices de la **Sección 6.1.3**.

Considerando la evaluación presentada, se observa que algunos de los principales impactos acumulativos y sinérgicos pueden ocurrir en ambientes acuáticos, particularmente aquellos asociados con el área del emisario y de vertido del efluente. El proyecto de Boca Chica tiene como principal justificación la mejora de las condiciones sanitarias de esta región costera, con la interrupción del vertido de aguas residuales sin tratar y la consecuente contaminación de las playas. Sin embargo, durante la operación hay que tener en cuenta el riesgo de que la PTAR quede fuera de servicio por algún problema, con la necesidad de vertido de aguas residuales sin tratar durante un cierto tiempo hasta que la situación se normalice. Esto podría causar

cambios en la calidad del agua del mar, lo que estaría asociado a posibles impactos en la fauna acuática durante la operación, y por consecuencia, posibles impactos en la actividad de pesca sustentavel en La Caleta. En situación de marea combinada con un viento extremo anual procedente del E, esta pluma de contaminación podría llegar hasta el límite del Parque Nacional Submarino La Caleta.

El impacto asociado a un posible aumento de los organismos bentónicos durante la operación también debe considerarse acumulativo. Teniendo en cuenta la posibilidad de que existan otros proyectos de este tipo en la zona, o incluso otro tipo de interferencias físicas (puertos, muelles, etc.), este efecto podría llegar a ser acumulativo. Es muy común que estas comunidades crezcan en este tipo de estructuras. Es un impacto de mediana importancia, pero acumulativo.

En el caso de la supresión de vegetación nativa, que está asociada con la necesidad de limpiar las áreas para la implantación de la PTAR y de algunas EDBs, además de un acceso para el pozo de ataque para construcción del emisario, será de poca importancia. Sin embargo, aunque bastante restringida, 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. Además del efecto acumulativo, también se trata de un impacto con efectos sinérgicos claramente identificables, como la disminución de los hábitats disponibles para la fauna. La magnitud será extremadamente limitada, ya que las áreas de supresión son pequeñas. Sin embargo, como se ha mencionado en la **Sección 5.3.4**, en el área de la EDB-0 6 fue identificada la presencia de la especie de árbol *Pereskia quisqueyana*, clasificada como críticamente en peligro por la Lista Roja Nacional, y en el área de la PTAR, la especie de periquito *P. chloropterus*, endémico de la isla y generalmente raro, clasificado como vulnerable a nivel mundial y en peligro por la Lista Roja Nacional.

La generación de puestos de trabajo durante la operación es también un impacto acumulativo. Los puestos de trabajo generados se sumarán a los existentes en las localidades del AII y contribuirán al aumento acumulado de la masa salarial local. Sin embargo, este impacto es de baja importancia, teniendo en cuenta el número de puestos de trabajo que se van a generar y la necesidad de cualificación.

Otros dos impactos considerados acumulativos son positivos, asociados a los beneficios que aportará la ejecución de este proyecto de saneamiento. El primero es la mejora de la calidad de las playas y consiguiente impacto en la actividad turística, que es acumulativo y sinérgico. En caso de que se implementen futuramente otros proyectos de saneamiento (como la gestión de residuos sólidos urbanos, la limpieza de playas, etc.), o incluso la ampliación de la red de alcantarillado y demás componentes del proyecto propuesto, el efecto final tiende a acumularse.

Por último, el proyecto tendrá como resultado la Mejora de las condiciones de saneamiento y consiguiente impacto en la salud pública, que también es un impacto de largo plazo que tiende a ver incrementados sus efectos por otras acciones futuras para mejorar la infraestructura de saneamiento y promover el bienestar social.

En resumen, el Proyecto en estudio tiene el potencial de causar algunos impactos acumulativos y sinérgicos, ya que estos son inherentes a sus actividades de implementación y operación. Son pocos los impactos con estas características, pero son casi todos de alta importancia.

### 6.1.5

#### Riesgos de Desastres Naturales y Cambio Climático

En esta sección se presenta un análisis preliminar de riesgos de desastres y cambio climático asociados a el proyecto de cierre técnico del sitio de disposición final Duquesa. Se entiende que el sitio, mismo después del cierre, estará expuesto a diversos tipos de riesgos, como se ha verificado en estudios anteriores sobre este tema.

Tiene por objetivo presentar una evaluación específica de la ubicación del sitio del Proyecto, así como actualizar la información pertinente a los riesgos de desastres naturales y climáticos, a fin de permitir la elaboración de estrategias e instrumentos de gestión adecuados.

El presente análisis se ha estructurado fundamentalmente basado en el documento: *Disaster and Climate Change Risk Assessment Methodology for IDB Projects (Technical Note Nº TN 01771) – December, 2019*, que tiene por objeto proporcionar un instrumento sólido para que los proyectos identifiquen, evalúen y gestionen adecuadamente el riesgo de desastres naturales y cambio climático en sus respectivos ámbitos, incorporando así la gestión de riesgos en todas las etapas de desarrollo de esos proyectos.

La metodología de ejecución del Análisis de Riesgos y Desastres (ARD) prevé la segmentación del proceso de análisis en 3 fases principales, siendo que cada una presenta pasos de trabajo específicos. Estos van desde las actividades iniciales de selección y la categorización inicial de los riesgos hasta análisis cuantitativos de riesgos más detallados. En la **Figura 6.1.5.a** se presenta un esquema general de las fases y pasos de la Metodología del BID, así como el estado del Programa DR-L1141 en relación con el proceso de evaluación de riesgos.

Figura 6.1.5.a

**Marco general para la implementación de la metodología de análisis de riesgo de desastres naturales y cambio climático**



Fuente: Adaptado de BID, 2019.

Considerando la base de conocimiento presentada por el BID (2019), este análisis aborda la evaluación de riesgos de desastres naturales y cambio climático para el Proyecto a partir del análisis de 3 (tres) componentes o factores básicos de riesgo:

- **Amenaza:** Se refiere a fenómenos de origen natural que suponen una amenaza a la población o a la propiedad y que podrían por lo tanto causar daños, pérdidas económicas, lesiones y pérdidas de vidas. O sea, es el peligro en sí mismo, es decir, el tipo de evento que puede causar daño y destrucción. Las amenazas de origen humano no se incluyen en el marco de este ARD. Aquí, considerase tanto las amenazas geofísicas, incluidos los terremotos, deslizamientos de tierra, erupciones volcánicas y tsunamis, como las relacionadas con el clima, incluidos los incendios, los huracanes, las inundaciones pluviales, fluviales y costeras, las olas de calor y las sequías;
- **Exposición:** Se refiere a la coincidencia espacial y temporal de personas o activos (tanto físicos como ambientales) y las amenazas naturales. El componente de exposición considera, por lo tanto, las comunidades, los activos, los servicios o las poblaciones situados dentro del área de influencia de las amenazas naturales expuestos a las amenazas y con potencialidad de sufrir daños;
- **Vulnerabilidad:** Se refiere a cuán susceptible de ser perjudicada o dañada es una entidad. En el caso de activos, sistemas y personas, son sus características intrínsecas, internas, individuales y combinadas lo que los hace susceptibles (o, por el contrario, resistentes) por naturaleza a sufrir un daño decurrente de una amenaza. La

vulnerabilidad se define en términos del potencial de verse afectado por amenazas naturales únicamente.

Por lo tanto, en el contexto del desarrollo de este ARD, el riesgo de desastres y cambio climático comprende el resultado de la coexistencia de una amenaza (influenciada por amenazas de evolución lenta y rápida del cambio climático, si corresponde) y un activo (infraestructura, equipos, etc.) o una población (viviendas, negocios, etc.) que no sólo se encuentran expuestos a este peligro, sino que además son vulnerables a ser dañados por él.

En un primer enfoque, este ARD recolecta toda la información de estudios, proyectos y documentos oficiales del área de influencia del Proyecto y de Santo Domingo en especial, relacionados con el riesgo de desastres y cambio climático. Sobre la base de los datos de referencia compilados de la región, y también con los resultados de la línea base presentada a lo largo de este EIA, se enumeraron las principales amenazas que pueden causar desastres y daños a el Proyecto y su entorno:

- Aumento de temperatura y olas de calor
- Huracanes y tormentas tropicales
- Aumento del nivel del mar
- Inundaciones

Para lograr las etapas metodológicas de análisis, se desarrolló una matriz de riesgo. Se han definido 5 (cinco) categorías de afectación para cada uno de los atributos, que determinan, de forma cualitativa, el grado en que cada uno de los atributos se ve afectado por las amenazas.

En la **Tabla 6.1.5.a** que figura a la continuación se presenta el marco general de los criterios de evaluación, con los atributos y categorías de afectación seleccionados, así como los valores de afectación determinados para cada una de esas categorías. Cabe señalar que este cuadro es la base para la construcción de la Matriz de Riesgo del Proyecto, que se presenta al final de esta sección.

**Tabla 6.1.5.a**  
**Criterios para la elaboración de las Matrices de Riesgo**

Atributos de Evaluación	Categorías de Afectación				
	Beneficio	Inerte	Leve	Moderado	Alto
Extensión geográfica del daño	La ejecución del proyecto tiene un efecto beneficioso en la atenuación de los efectos de las amenazas en la que cualquiera de los atributos de la evaluación no se ven afectados por la		Daños causados puntualmente o en la minoría de los proyectos del Proyecto	Daños se extienden sobre una parte de los proyectos del Proyecto	Daños extensos a todos los proyectos Proyecto
Frecuencia de ocurrencia			Las amenazas rara vez se manifiestan en las áreas de influencia del Proyecto	Las amenazas se manifiestan de manera moderada en las zonas del Proyecto	Las amenazas afectan a las áreas de influencia del Proyecto con alta frecuencia
Efectos del cambio climático			Efectos poco notables o restringidos a los proyectos del	Efectos moderados se verifican en una parte de los proyectos del	Efectos causan un efecto significativo en la área del Proyecto

**Tabla 6.1.5.a**  
**Criterios para la elaboración de las Matrices de Riesgo**

Atributos de Evaluación	Categorías de Afectación				
	Beneficio	Inerte	Leve	Moderado	Alto
			Proyecto	Proyecto	
Impactos en las infraestructuras y operaciones de los proyectos			Tienen poco efecto en las estructuras y operaciones del proyecto; o tienen un efecto menor en el tiempo	Afectan moderadamente a las estructuras y operaciones de todos del Proyecto	Afectan significativamente a las estructuras y operaciones del Proyecto
Impactos en los trabajadores			Poco os trabajadores del proyecto o, en general, afectan ligeramente a los trabajadores	Afecta moderadamente a los trabajadores de todos del Proyecto	Afecta significativamente a los trabajadores del Proyecto
Impactos en las comunidades aledañas (o de afectación de negocios)			Impactos socioeconómicos leves y/o impactos ocasionales en las comunidades aledañas a los proyectos del Proyecto	Impactos socioeconómicos moderados en las comunidades aledañas de una parte de los proyectos del Proyecto	Impactos socioeconómicos significativos en la mayoría de las comunidades o impactos muy graves en una comunidad específica
Impacto en el medio ambiente			Impactos ligeros y/o ocasionales en el medio ambiente alrededor del Proyecto	Impactos moderados en el medio ambiente	Impactos significativos en el medio ambiente
Efectos de la implementación del proyecto			El Proyecto genera efectos poco perceptibles y/o leves efectos indirectos	El Proyecto afecta moderadamente a las amenazas, con efectos directos sobre sus consecuencias	El Proyecto afecta significativamente a las amenazas, induciendo graves efectos directos en sus consecuencias
<b>Valores de Asignación</b>	- 2	0	+ 1	+ 2	+ 4

Fuente: JGP, 2020.



Los resultados del riesgo, además de proporcionar la base para la jerarquización de cada amenaza dentro de la gestión de cada proyecto, también determinan la categorización final del riesgo de las amenazas identificadas. Los resultados finales de este ARD se presentan en la Matriz de Riesgo a continuación:

El análisis de los riesgos de los desastres naturales y el cambio climático se llevó a cabo mediante una Matriz de Riesgos para el Programa. Esta Matriz de Riesgos fue desarrollada considerando las condiciones actuales de exposición a las amenazas en la región de Boca Chica y La Caleta. En esta evaluación también se consideran los atributos específicos para abordar las posibles amenazas a los escenarios de cambio climático, así como los efectos inversos que la ejecución de los proyectos puede tener en la eventual exacerbación o mitigación de las amenazas en la región de influencia del Proyecto. Los resultados finales de este ARD se presentan en la Matriz de Riesgo (**Matriz 6.1.5.a**) a continuación.

Para prevenir y controlar los riesgos evaluados anteriormente, se deben seguir las medidas incluidas en los Planes de Respuesta a Emergencias para las Fases de Construcción y Operación propuestos como parte del PGAS (ver **Secciones 7.6** y **7.11**). Adicionalmente, y cuando se desarrolle el proyecto ejecutivo y se profundice en el análisis, se podrán evaluar medidas estructurales que aseguren una mayor resiliencia de los dispositivos del proyecto ante la ocurrencia de eventos extremos y/o de mayor intensidad. En cualquier caso, también es importante la aplicabilidad de todas las medidas propuestas, ya que garantizarán la mínima huella y la optimización ambiental global del proyecto.

**Matriz 6.1.5.a**  
**Matriz de Riesgo del Programa**

Amenazas	Atributos de evaluación								Resultado del Riesgo
	Extensión	Frecuencia ocurrencia	Efectos cambio climático	Impactos infra. y operación	Impactos trabajadores	Impactos comunidades aledañas	Impacto en el medio ambiente	Efectos proyecto	
Aumento de temperatura y olas de calor	Alto (Cubre toda la región del Proyecto)	Moderado (Efectos a largo plazo)	Alto (Datos apuntan a un aumento general y constante de la temperatura)	Leve (Poco efecto sobre las estructuras y operación)	Leve (Efectos a largo plazo; manejables con medidas apropiadas)	Moderado (Efectos sobre la salud y las actividades económicas de las comunidades)	Leve (Impactos poco notables en el contexto regional)	No afecta	<b>14</b> <b>(Riesgo Moderado)</b>
Huracanes y tormentas tropicales	Alto (Puede afectar parte considerable o todos los proyectos)	Leve (Baja ocurrencia directamente en el área del Proyecto)	Moderado (Estudios apuntan para un aumento de las tormentas tropicales cada temporada)	Moderado (Efectos importantes en el Puerto y en los tramos de carreteras próximos a la costa)	Leve (Sistemas de vigilancia y alerta y medidas preventivas minimizan los efectos)	Alto (Impactos significativos para las comunidades que rodean el sitio; salud, vivienda, ingresos económicos)	Moderado (Impactos en la dinámica del transporte de sedimentos y la dispersión de desechos)	Leve (Puede afectar negativamente a los procesos naturales de inundación)	<b>17</b> <b>(Riesgo Moderado)</b>
Aumento del nivel del mar	Moderado (Limitado a las zonas costeras)	Leve (Ocurrencia a largo plazo)	Moderado (Efectos consistentes y constantes a lo largo del tiempo)	Alto (Impactos severos en la región de Montecristi, Copey y Palo Verde)	Leve (Puede provocar cambios ocasionales en las actividades de trabajo)	Moderado (A largo plazo, puede tener impactos en la vivienda y en las actividades económicas)	Moderado (Puede causar impactos importantes en la morfología costera y en los ecosistemas de los estuarios)	Leve (Puede afectar a las zonas de intervenidas cercanas al nivel del mar)	<b>15</b> <b>(Riesgo Moderado)</b>
Inundaciones	Moderado (Limitado las orillas de los canales)	Moderado (Efectos a largo plazo)	Moderado (Eventos extremos deben ser exacerbados en la región del Proyecto)	Alto (Impactos severos en la región del Proyecto)	Leve (Limitación de la circulación y posible agravamiento de las enfermedades respiratorias)	Alto (Impactos severos; daños a la salud, pérdida de viviendas, ingresos económicos, suspensión de servicios)	Alto (Impactos significativos en los ecosistemas fluviales y estuarinos, deterioro de la calidad del agua, pérdida de vegetación)	Moderado (Puede exacerbar inundaciones si no se adoptan estructuras hidráulicas adecuadas)	<b>23</b> <b>(Alto Riesgo)</b>
Terremotos	Alto (Daños pueden extenderse a toda la región del Proyecto)	Moderado (Efectos a largo plazo)	No afecta	Alto (Puede causar graves daños a las estructuras y la suspensión de la operación de los proyectos)	Alto (Puede provocar lesiones graves a los trabajadores e incluso la pérdida de vidas.)	Alto (Impactos graves en las comunidades circundantes; lesiones graves, pérdida de vidas, pérdida de viviendas, ingresos económicos, suspensión de servicios)	Moderado (Gran generación de desechos y escombros, con potenciales efectos de contaminación ambiental en el suelo y el agua)	No afecta	<b>20</b> <b>(Riesgo Moderado)</b>

## 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 Boca Chica 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 y operación del proyecto en el **Capítulo 6.0**.

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.

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 Normas de Desempeño Ambiental y Social 1 a 10 del Marco de Política del BID y otras normas internacionales aplicables. Estos requisitos internacionales pueden demandar la necesidad de capacitación del equipo interno del INAPA, en la construcción, y de la CORAABO, en la operación, en estas salvaguardas. Si corresponde, el personal de INAPA y CORAABO 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 construcción de los componentes del Proyecto Boca Chica.

El Plan se aplicará a lo largo de la fase de construcción, centrándose en las principales obras para construcción del proyecto (instalación del sistema de alcantarillado y de los emisarios terrestre y submarino y construcción de la PTAR) y en los campamentos de construcción y otras áreas de apoyo, como áreas de préstamo y de disposición de material excedente de excavación. 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.



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 INAPA (a través de su equipo de Gestión Ambiental y Social o de empresa consultora contratada).

## 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 construcción del Proyecto Boca Chica. Para este fin, se definen los siguientes objetivos específicos:

- Proporcionar orientación técnica para minimizar los impactos ambientales negativos de la construcción;
- Asegurar que los campamentos 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 población que vive en las proximidades de las obras y áreas de apoyo, así como las normas a ser seguidas para 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 calles que forman parte del área de influencia del proyecto.

El Plan será implementado por el Contratista y los subcontratistas, bajo la supervisión del Equipo de Gestión A&S del INAPA.

## 3. Legislación Aplicable

Se aplica toda la legislación dominicana e internacional relacionada con el control de la contaminación (ver **Capítulo 2.0**).

### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 3 - Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 4 - Salud y Seguridad de la Comunidad



## **Procedimientos del INAPA**

El INAPA adopta toda la legislación dominicana relacionada con el control de la contaminación y las NDAS del Marco de Política Ambiental y Social del BID.

### **4. Responsabilidades**

El Contratista que ejecutará las obras de construcción de los componentes del proyecto Boca Chica 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 del Equipo de Gestión A&S del INAPA.

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 del Equipo de Gestión A&S del INAPA.

También se recomienda que el Contratista establezca convenios con especialistas, por ejemplo, en arqueología, para la ejecución de las acciones previstas en el Procedimiento en Caso de Hallazgos Fortuitos, y en Vegetación y Flora, para actuar antes y durante las actividades de supresión de la vegetación, para las acciones de rescate de germoplasma (ver Medida Supresión de Vegetación).

### **5. Metodología de Implementación**

Las medidas adoptadas en este Plan se enumeran a continuación y se detallan a continuación:

- 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
- Recuperación de Áreas Degradadas por las Obras
- 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 del INAPA se presentará en el Programa de Gestión Ambiental y Social (P.02).



Las medidas destinadas a la gestión laboral y control de los impactos sociales asociados a los trabajadores del Contratista están en un programa específico, el P.05 – Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales.

### **Control de Obras Subacuáticas**

El área de las obras de implementación del emisario submarino será debidamente señalizada para la orientación y seguridad de aquellos que hacen uso de esa área de Punta Caucedo (**Figura 7.1.a**), 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 adopción de 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.

Se realizará el monitoreo de agua (para comprobar el aumento de la turbidez provocado por las obras de instalación del emisario submarino y eventual contaminación por productos peligrosos) en las áreas de obras (ver Programas específicos), con vistas a evaluar impactos asociados.

Figura 7.1.a

Zona de Punta Caucedo donde se implementará el emisario submarino



### Prevención y Control de Procesos Erosivos

Como medida general, 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.

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.

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 posible, y controla la erosión y escorrentía, contemplando, cuando sea necesario, acciones correctivas.

Las medidas a ser aplicadas en las actividades de excavación y movimiento de tierra y en áreas de suelo expuesto son las siguientes:

- 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.
- 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 del INAPA 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 la excavación de las zanjas y las actividades de microtunelación:

- El equipo que se utilice debe ser el adecuado para el tipo de excavación. Para la excavación mecánica de zanjas de hasta 4,00 m de profundidad, se utilizarán retroexcavadoras. Se puede utilizar la excavación manual para los ajustes finales de la zanja. La excavación mecánica de zanjas de más de 4,00 m de profundidad debe realizarse con una excavadora hidráulica o de cable.

- Antes de comenzar la excavación, el Contratista deberá realizar búsquedas de interferencias, para no dañar las tuberías, cajas, cables, postes y otros elementos o estructuras en la zona afectada por la excavación o cerca de ella. Si la excavación interfiere con galerías o tuberías, el Contratista deberá apuntalarlas y apoyarlas. Junto a las zanjas, el Contratista mantendrá las rejillas, tapones y arquetas del de las redes de servicios públicos, para evitar daños y bloqueos.
- Se procurará mantener en perfectas condiciones las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfonos y otras que pudieran existir en la zona afectada por las obras, y reparar todas las averías de cualquier tipo causadas por las obras de movimientos de tierras.
- La estabilidad y la seguridad de las paredes de la excavación deben ser inspeccionadas permanentemente. En los casos en los que predominen los materiales intensamente alterados, deben adoptarse las medidas preventivas especificadas en los Procedimientos de Trabajo Seguro (PTS) (ver Programa P.04).
- Si es necesario, se utilizarán dispositivos no estructurales para estabilizar las paredes de la zanja (por ejemplo, líneas de arpillera, gaviones, contenciones de madera, etc.).
- Toda vez que la excavación, en virtud de las características del terreno pueda provocar desmoronamiento, deberá procurarse la entibación o el sostenimiento del terreno y seguridad de las obras. La colocación del apuntalado deberá acompañar a la excavación, debiéndose tomar todo cuidado en la colocación de los travesaños para que los mismos queden perpendiculares a los planos de entibación. Para evitar sobrecargas, el material excavado será colocado a una distancia de la excavación equivalente como mínimo a su profundidad. La remoción de la cortina deberá ser ejecutada a medida que avance el relleno y la compactación, con el retiro progresivo de travesaños, largueros y tablonas verticales.
- Las áreas excavadas deberán estar libres de la acumulación de aguas pluviales y surgentes durante todo el tiempo de ejecución de los trabajos y para ello, esas áreas deberán estar provistas de pozos o rebajamientos destinados a acumular las aguas para su posterior bombeo.
- No se permitirá el almacenamiento de productos peligrosos en las trincheras. Los equipos ubicados en las zanjas que requieran de combustible para su funcionamiento se alimentarán por gravedad. Deben instalarse dispositivos similares en caso de demandas adicionales relacionadas con productos peligrosos.
- Se debe evitar tramos demasiado largos de zanja abierta, para:
  - Reducir al mínimo la posibilidad que la zanja se inunde.
  - Reducir las cavernas causadas por el agua subterránea.
  - Evitar la rotura del talud de la zanja.
  - Reducir en la posible necesidad del entibar los taludes de la zanja.
  - Reducir los peligros para tránsito y trabajadores.
- El material excavado que sea apropiado para uso en el terraplén/relleno, se depositará junto a la zanja, a una distancia equivalente a la profundidad de la excavación. De lo contrario, el material excavado será transportado a la zona de depósito de material excedente.

Específicamente para áreas de préstamo y 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 del INAPA, 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.

## **Prevención y Control de 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 y 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 del INAPA, 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 a los campamentos de construcción se realizará preferiblemente a través de la red pública o a través de pozos con el permiso apropiado del órgano competente.
- Cada área de trabajo debe tener instalaciones sanitarias adecuadas.
- Los baños en los campamentos 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 los campamentos de construcción debe realizarse en el sistema de alcantarillado público o en tanques sépticos de tamaño adecuado.
- 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. Las principales medidas para controlar la contaminación atmosférica serán las siguientes:

- El control de polvo en áreas con suelo expuesto 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 carreteras donde las casas están muy cerca o en calles en el área urbana, estarán protegidos con lonas.
- Se aplicará límites máximos de velocidad en las vías no asfaltadas durante condiciones secas o ventosas.
- En los campamentos 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 PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) se conducirá a cada semestre con el uso de medidores electrónicos en los frentes de obra y cerca de las plantas de concreto y pilas de agregados en los campamentos de construcción, 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 (considerarse los más restrictivos). 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<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> 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 (considerarse los más restrictivos).

#### *Gestión de ruido*

- La operación de todo equipo mecánico y procesos de construcción dentro y fuera del campamento y frentes 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, destacados en la siguiente **Tabla 7.1.a**).

**Tabla 7.1.a**  
**Comparación entre los límites de ruido de la Norma NA-RU-001-03 y del IFC**

Parámetro	NA-RU-001-03 dB (A)	IFC dB (A)
Área residencial	D: 60	D: 55
	N: 50	N: 45
Área residencial con industrias o comercios alrededor	D: 70	D: 70
	N: 55	N: 70

- El Contratista priorizará la elección de equipos 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 7 p.m. y las 7 a.m. de lunes a sábado. Para trabajos en horario nocturno así como los domingos y días feriados, se deberá solicitar autorización de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente Y Recursos Naturales, conforme establece la Norma NA-RU-001-03.

- 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 los campamentos 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 de los campamentos de construcción. Los valores deben cumplir los límites establecidos en la Norma NA-RU-001-03 y las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (los más restrictivos).

### **Supresión de Vegetación**

- Se estima que la necesidad de suprimir la vegetación en el proyecto Boca Chica es muy pequeña, limitada al área de instalación de la PTAR. La supresión de vegetación y limpieza del terreno de la PTAR estará limitada al área estrictamente necesaria y será conducida de modo que no se altere la vegetación adyacente al perímetro desbrozado.
- Antes del desbroce, un especialista de flora/vegetación con convenio firmado con el Contratista 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 UICN) 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 del área desbrozada 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 el movimiento de tierra y la implementación de los dispositivos de control de erosión.
- En las áreas de instalación de los campamentos no se estima la necesidad de supresión de vegetación. La elección de las áreas de apoyo priorizará los terrenos libres de vegetación, ya antropizados.
- La vegetación retirada será utilizada en la mayor medida posible. La madera resultante de la supresión se pondrá a disposición del propietario. Si no tiene interés, se debe dar otro destino a este material. En este caso, se debe considerar que, según la Ley N° 57/2018, el MIMARENA 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, cercamiento del campamento y otros usos de construcción, incluyendo obras de drenaje.
- Las raíces de los árboles serán enterradas en las áreas de depósito 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. El Contratista será directamente responsable de toda quema

controlada e implementará recursos contra incendios de manera continua durante dichas operaciones.

- Del área desbrozada 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 del área desbrozada. 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 de los Campamentos de Construcción**

#### *Criterios para la selección de áreas para campamentos de construcción*

En la búsqueda y selección de los terrenos para instalar los campamentos de construcción, el Contratista buscará cumplir con los criterios que se detallan a continuación:

- Buscar áreas antropizadas que, preferiblemente, ya hayan sido utilizadas para un fin similar, con estructuras ya instaladas.
- Buscar áreas que estén conectadas a redes públicas de suministro de agua y recogida de aguas residuales. O que ya tengan una fosa séptica y un pozo instalados.
- Buscar áreas que tengan niveles de intervención antrópica donde no sea necesario retirar la vegetación nativa, pero que tenga algunos árboles que proporcionen sombra.
- Dar preferencia a áreas planas a fin de no tener que realizar movimientos de tierra significativos.
- Los usos previstos deben ser consistentes con la legislación de uso y ocupación del suelo de Boca Chica.
- Al planificar la disposición de las estructuras en los campamentos, intentar mantener la mayor distancia entre puntos generadores de ruido y/o de emisión atmosférica a viviendas, escuelas y puestos de salud más cercanos.
- No se admitirá campamento cerca de bienes de interés histórico o cultural.
- Los campamentos deben poseer los permisos y autorizaciones necesarios antes de iniciar las operaciones.
- El equipo A&S del INAPA revisará y aprobará la ubicación propuesta de cada 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 de campamentos de construcción y otras áreas de apoyo*

- En los campamentos de construcción 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 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 cumplimiento 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) 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. Se implementará como mínimo un baño químico por cada 20 trabajadores.
- Todos los residuos generados en los frentes de trabajo y campamentos de construcción se enviarán para un Depósito de Residuos en el campamento.
- El taller de mantenimiento de vehículos y equipos 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. También se podría utilizar talleres comerciales en la ciudad de Boca Chica.
- 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 (si hay) 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, separados por género. 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.

#### *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 INAPA.
- 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 podrá resultar en sanciones a depender de la gravedad de la violación, incluyendo recisión contractual o incluso activación de la policía.
- 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.
- Se fomentará el uso consciente y económico del agua y la energía.

#### **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 los campamentos, 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 podrán ser destinados a un sistema de compostaje o al relleno sanitario más próximo, debidamente licenciado.
- Los lodos provenientes de las excavaciones de la microtunelación se destinarán también al relleno sanitario más próximo.
- 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.
- Los escombros, materiales contaminados y otros residuos como hormigón, madera, revestimiento, plásticos, restos de asfalto, deben enviarse a los locales de eliminación final apropiados y que tengan todos los permisos y autorizaciones pertinentes.
- 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, que 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 A&S del INAPA, 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

Para derrames menores no incluidos en el Plan de Respuesta a Emergencias, 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/calles 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 fortuitos. Sin embargo, esta evaluación siempre debe ser realizada por un profesional especialista con convenio firmado con el Contratista.

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 conveniado, quien debe inspeccionar los objetos identificados y confirmar si constituyen o no patrimonio arqueológico o cultural.

Una vez que el especialista confirme tratarse de hallazgos fortuitos, 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 al Equipo de Gestión A&S del INAPA, 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 fortuitos 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 del Proyecto:

- 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/calles 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, de acuerdo con la legislación de tránsito de la República Dominicana.
- Durante la estación seca, se humedecerán las carreteras/calles no pavimentadas en tramos donde hay viviendas cerca y en las vías internas a las obras, para controlar la emisión de polvo.
- 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.
- 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 del INAPA 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/calles.
- 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 las calles dentro del área urbana. Los límites de velocidad en 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 al Equipo de Gestión A&S del INAPA oportunamente y procesada mediante el Mecanismo de Manejo de Reclamos del Plan de Participación de las Partes Interesadas.
- El Contratista obtendrá la aprobación previa de las autoridades locales para la señalización y antes de cerrar o restringir el acceso a cualquier carretera o calle 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 y prever pasarelas, puentes peatonales, y vallas de protección u otros sistemas de seguridad, según las indicaciones de la Supervisión del INAPA.
- Antes de que las obras comiencen, el Contratista debe informar al Equipo de Gestión A&S del INAPA lo siguiente:
  - Volumen esperado de tráfico de vehículos de obra;
  - Rotas a ser utilizadas;
  - Límites de velocidad;
  - Indicación de necesidad de señalización adicional;
  - Plan de Cierre de Calles (ver **Anexo del P.01**).

Para reducir la huella de la obra en el caso de la construcción de la red de alcantarillado por el método tradicional de apertura de zanjas, se puede adoptar como alternativa el método denominado entibado.

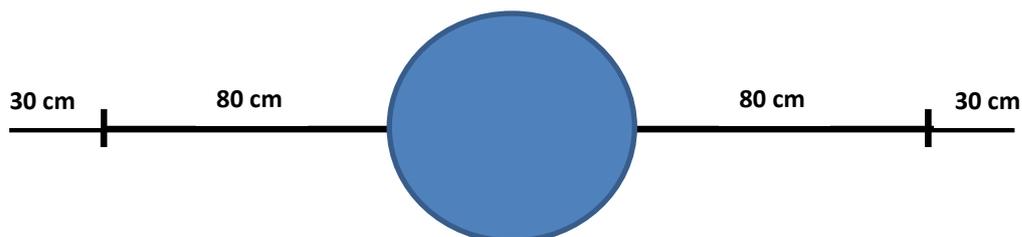
Este método consiste en efectuar trabajo de entibado mediante caja con panel metálico para mantener estable las caras laterales de zanjas de alturas considerables, con el fin de proteger a los trabajadores ya que se efectuarán múltiples tareas a zanja abierta, tales como tendido de tubería, refines a la zanja, rellenos, etc.

Para el encofrado se utiliza sistema metálico tipo cajón, que incluye los accesorios como conectores, husillos, apoyos, etc., y debe cubrir totalmente las caras laterales de la excavación. Según el resultado de estudio de suelos se procede con los entibados metálicos para tramos de profundidades mayores a 1.50 m para suelo normal.

**Figura 7.1.b**  
**Ejemplo de entibado de zanjas**



La instalación de la red de alcantarillado por el método de huella optimizada (entibado) puede adoptarse en tramos con diámetros de tubería superiores a 450 mm. La pegada varía en función del diámetro del tubo, como se muestra en el siguiente esquema. A cada lado de la tubería se necesitarían 1.10 m (80 cm para la circulación de los trabajadores dentro de la zanja y 30 cm del entibado). Teniendo en cuenta los diámetros de las tuberías entre 450 y 800, el resultado sería una huella máxima de 3,0 m.



En este método, la tubería se baja en algún punto de menor interferencia (que puede ser, por ejemplo, puntos de cruce transversal de calles) y en un momento de menor restricción. A

continuación, el tubo es arrastrado a través de un tórculo, que es amarrado al tubo. Esto evita la necesidad de una zona lateral a la zanja para el camión que bajaría la tubería, y una zona para que los trabajadores circulen fuera de la zanja.

### **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 los campamentos de construcción y otras instalaciones de apoyo. 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 surcos, barrancos y quebradas deben recuperarse mediante la adopción de medidas 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 y otras áreas afectadas por las obras, después de que se realicen los procedimientos de estabilización del terreno, control de la erosión y reorganización del sistema de drenaje, deberán tener la cubierta

vegetal recompuesta. 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.

#### *Monitoreo de áreas recuperadas*

Para cada frente de construcción, se observará el cumplimiento de al menos los siguientes aspectos durante la recuperación de las áreas:

- 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 calles 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 el Equipo de Gestión A&S del INAPA 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 Gestión A&S del INAPA, como parte del Programa de Gestión Ambiental y Social (P.02).

#### **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 Gestión A&S del INAPA a través del Programa de Gestión Ambiental y Social (P.02).

Los controles que debe realizar la empresa Contratista son los siguientes:

#### *Monitoreo de emisiones atmosféricas y de calidad del aire*

- Se debe realizar una primera campaña de línea base antes del inicio de las obras, en el entorno de los campamentos de construcción y en puntos a lo largo de las calles donde se implantará el sistema de alcantarillado, en el AID.
- Las emisiones de polvo de las plantas de concreto y de agregados (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>) serán medidas por el Contratista con medidores electrónicos al menos una vez cada trimestre. 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 con medidores electrónicos (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) también se conducirá en los frentes de construcción. Este monitoreo se llevará a cabo por el

Contratista mensualmente en los frentes de construcción (calles 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). Los puntos de monitoreo estarán ubicados a 50 metros de la fuente, en la dirección del viento (viento a favor).

- Las emisiones vehiculares y del equipo de construcción 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<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> 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).

#### *Monitoreo de ruido*

- Se debe realizar una primera campaña de línea base antes del inicio de las obras, en el entorno de los campamentos de construcción y en puntos a lo largo de las calles donde se implantará el sistema de alcantarillado, en el AID.
- Las mediciones en el AID se llevarán a cabo en lugares hasta 500 m de distancia de viviendas (para una muestra) y receptores críticos, como hospitales, escuelas, iglesias, etc., existentes en las calles donde se realizarán las obras.
- Los niveles de ruido cerca del campamento de construcción y en los puntos del AID serán monitoreados trimestralmente por el Contratista.
- Los niveles de ruido en el comedor y áreas administrativas del campamento serán monitoreados mensualmente, con ventanas abiertas y cerradas.
- El Contratista realizará mediciones adicionales de ruido ambiental cada vez que el mecanismo de manejo de reclamos del Plan de Participación de las Partes Interesadas señale una 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).

#### *Monitoreo de efluentes tratados*

- En ausencia de una red pública de alcantarillado o de una fosa séptica, y 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 necesiten ser descargados en cursos de agua, estos efluentes deben ser previamente tratados y monitoreados 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 (Tabla 4 – Valores máximos permisibles para descargas industriales a las aguas superficiales) y en las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC, 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 Fósforo Total. Se debe realizar un



muestreo completo cada seis meses, con todos los parámetros limitados por la Resolución N° 022/2012.

#### *Monitoreo de cuerpos de agua*

- Si se produce la situación anterior, los cuerpos de agua que reciben el efluente tratado también deben ser monitoreados. 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 (adoptándose los límites más restrictivos de cada parámetro).
- Los cursos de agua que reciben la eliminación de efluentes tratados (si hay) serán monitoreados por el Contratista aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga. El monitoreo debe tener la misma periodicidad que para los efluentes tratados.

#### *Monitoreo de la calidad del agua costera*

- El Contratista llevará a cabo el monitoreo del agua costera durante la operación de la microtuneladora de hidroescudo y otras actividades de implementación del emisario submarino para verificar si hay cambios en la calidad del agua. Los cambios también pueden ser causados por posibles derrames de grasas, solventes y combustibles durante las actividades.
- Durante las obras del emisario, 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
- Un análisis completo de los parámetros establecidos en la Norma de Calidad del Agua Superficiales y Costeras (emitida por la Resolución N° 022/2012) también será conducido periódicamente, para comprobar posibles cambios debidos a fugas de productos peligrosos.
- 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, botellas, material de conservación y acondicionamiento de muestras deben estar disponibles en cantidad y calidad adecuadas, evitando adaptaciones de última hora.
- Para la toma de muestras para el análisis de los parámetros requeridos por la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, 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.
- Para cada punto de medición, se debe hacer una ficha descriptiva, que debe contener el registro fotográfico y los pares exactos de coordenadas de ubicación.
- Durante el muestreo se indicarán observaciones visuales referentes al viento, oleaje y pluviometría.

- Los resultados de los análisis se compararán a los valores máximos aceptables de parámetros físicos, químicos y biológicos establecidos en la Tabla 2.1 de la Norma de Calidad del Agua Superficiales y Costeras, considerando aguas costeras de CLASE E (ver **Tabla 2.2.2.c**, en la **Sección 2.2.2**).

#### *Monitoreo de la 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.

El Equipo de Supervisión del INAPA 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, el Equipo de Gestión A&S del INAPA debe ser notificada de inmediato para verificar las medidas necesarias.

#### **6. Indicadores de Efectividad**

- Índice cero de accidentes entre embarcaciones o de otro tipo en la zona de instalación del emisario submarino (efectividad de la señalización de orientación y seguridad);
- 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 periódicos de los residuos generados en los frentes de trabajo y campamentos y manifiestos de transporte de residuos;
- Cantidad de residuos sólidos destinados en relación con el total de residuos generados;
- Cantidad de trabajadores entrenados en el procedimiento de hallazgos fortuitos;
- Número de quejas relacionadas con el tráfico de obras o con el cierre de calles registradas a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos del Plan de Participación de las Partes Interesadas;
- Número de accidentes relacionados con vehículos de 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 campamentos de construcción;
- Evidencia del monitoreo de emisiones de gases en la periodicidad requerida y número de vehículos y equipo monitoreados en relación con el total;
- Evidencia del monitoreo de polvo en la periodicidad requerida y puntos muestreados;
- Evidencia del monitoreo de emisiones de fuentes fijas y número de equipos monitoreados en relación con el total;
- Evidencia del monitoreo de ruido en la periodicidad requerida y puntos monitoreados;

- Número de quejas relacionadas con el ruido de obras registradas a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos del Plan de Participación de las Partes Interesadas;
- Evidencia del monitoreo de potabilidad del agua en la periodicidad requerida y cantidad de muestras realizadas;
- Evidencia del monitoreo de efluentes en la periodicidad requerida y cantidad de puntos y muestras realizados;
- Evidencia del monitoreo de calidad del agua en la periodicidad requerida y cantidad de puntos y muestras realizados;
- Demostración de la regularidad ambiental de proveedores de interés ambiental;
- Demostración de la regularidad ambiental de los campamentos de construcción y otras áreas de apoyo;
- Número de no conformidades (NC) registradas a través del Programa de Gestión Ambiental y Social;
- Número de no conformidades (NC) corregidas dentro del plazo establecido;
- Número de quejas de los residentes debido a incomodidades relacionadas con la construcción (polvo, ruido, vibraciones).

Nota: Los indicadores de desempeño ambiental del Contratista se calcularán bajo el Programa de Gestión Ambiental y Social, en el ítem específico de Supervisión Ambiental de la Construcción.

## 7. Reportes y Documentación

El Contratista preparará informes mensuales con los documentos, información y evidencias de adopción de todas las medidas y procedimientos de control ambiental contenidos en este Plan, incluyendo resultados de los monitoreos.

El informe contendrá lo siguiente:

- Control de la contaminación del aire:
  - cuantificación y evidencia del control de emisión de polvo;
  - 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 PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>);
  - resultados del monitoreo de emisiones de fuentes fijas (materiales particulados, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> 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, 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.

- Gestión de residuos sólidos: inventarios de residuos y cuantificación y pruebas de recogida, segregación, almacenamiento, manifiestos 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.
- Registro de acciones de mantenimiento tomadas en los accesos e información sobre el estado de conservación de las calles utilizadas por los vehículos de obras, hasta la terminación efectiva de su uso.
- 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 trabajadores contratados, especificando el porcentaje de contratación y desmovilización local y no local;
  - Número de trabajadoras mujeres y otras minorías sexuales contratadas, en relación al total de contrataciones;
  - 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 y destino de la madera.



## **8. Cronograma de Ejecución**

El Plan de Control Ambiental de la Construcción debe implementarse durante toda la fase de obras del proyecto Boca Chica.

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.

---

## **ANEXO del P.01**

---

### **Plan de Cierre de Calles**

El Plan de Cierre de Calles debe ser preparado por el Equipo de Gestión A &S del INAPA antes de licitar el Proyecto, ya que algunas informaciones y medidas que se incluirán en él deben ser consideradas por todas las empresas postoras a la licitación. Es el caso del tiempo de cierre de las calles en cada tramo de la obra, por ejemplo, que servirá de base para calcular las compensaciones a los negocios afectados por el cierre de la calle.

Así, el Plan de Cierre de Calles a ser elaborado por el INAPA e implementado por el Contratista deberá incluir lo siguiente:

#### **Medidas Generales**

- Prever necesidad de cierres previos para reubicar interferencias de otras concesionarias (gas, otras);
- Realizar las obras por tramos, lo más cortos posible para reducir el tiempo de cierre de la calle. Establecer un cronograma con los plazos de cierre de las calles en cada tramo del Proyecto;
- Prever medidas para intensificar los trabajos, permitiendo reanudar lo antes posible el tránsito;
- En los cruces, no cerrar las calles durante más de 5 días.

#### **Medidas de Comunicación**

- Llevar a cabo una campaña amplia de divulgación de las obras, sus características y su cronograma, direccionada a los negocios, a los usuarios de transporte público y a la población residente en las calles directamente afectadas, antes del inicio de las obras en cada tramo del Proyecto. Se deberá iniciar esta campaña con una anticipación mínima de 45 días calendario antes del primer cierre (total o parcial) en el tramo;
- Prever medidas de divulgación de desvíos de rutas de transporte público;
- Comunicar la reapertura al final del periodo de cierre de cada tramo. Para que esta reapertura sea considerada válida, la obra deberá estar básicamente concluida, con la tubería instalada, la prueba hidrostática concluida y aprobada, el relleno y compactación de las zanjas concluidas, la cerca perimétrica removida y la limpieza de frente de obra ejecutada. Eventuales trechos puntuales con la pavimentación aún pendiente podrán ser admitidos desde que no impidan el tránsito normal en todos los carriles de circulación vial de la calle o avenida.

#### **Medidas de Señalización y Seguridad**

- Instalar señales preventivas, que tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales durante las obras que afectan el tránsito y pueden presentar un

cierre parcial o total de la vía. Las señales preventivas deberán ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra;

- Prever luces de advertencia en barricadas para delinear el borde de la calzada en curvas de desvío, cambios de carril, cierre de carriles y en otras condiciones similares;
- Utilizar dispositivos visibles tanto de día como de noche, y prever iluminación;
- Considerar el uso de luces intermitentes y la iluminación de toda el área de trabajo durante las horas de la noche;
- Prever vigilancia de agentes de la DIGESETT - Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre.

#### Medidas de Ordenamiento de Tráfico de Vehículos y Peatones

- Establecer e indicar rutas alternativas;
- Prever obtención de autorización de desvíos provisionales;
- Definir rutas temporales de transporte público;
- Prever dispositivos para la canalización del tránsito, en los casos en que no sea necesario cerrar completamente la calle para las obras. La función de estos elementos es encauzar el tránsito a través de la zona de trabajos y marcar las transiciones graduales necesarias en los casos en que se reduce el ancho de la vía o se generan movimientos inesperados. Deberá poseer características tales que no ocasionen daños serios a los vehículos que lleguen a impactarlos;
- Contemplar medidas especiales que garanticen el paso de los vehículos en forma gradual y segura a través del área de trabajo, considerando la seguridad de los peatones, los trabajadores y los equipos de la obra. Estos elementos deberán estar precedidos por señales preventivas e informativas y en las horas de oscuridad serán complementados con dispositivos luminosos;
- Prever elementos como tabiques para cercar el perímetro de una obra, que, además de impedir el paso de tierra o residuos hacia las zonas adyacentes al área de trabajo, también se utilizan para la canalización de personas sobre aceras y senderos peatonales, indicando el corredor previsto para la circulación, con un ancho acorde a su demanda y bajo condiciones prevalecientes de seguridad y comodidad;
- Prever puentes peatonales transversales.

## **7.2**

### **P.02 - Programa de Gestión Ambiental y Social**

#### **1. Justificación del Programa**

La ejecución de obras de infraestructura, como es el caso del proyecto de Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica, requiere la implementación de medidas para evitar y/o minimizar los posibles impactos físicos, bióticos y principalmente socioeconómicos derivados de su implementación.

El Programa de Gestión Ambiental y Social será una herramienta para que el INAPA tenga control total sobre las actividades realizadas por el Contratista y los subcontratistas durante la fase de construcción, siguiendo el cronograma de obras y la implementación de medidas de prevención, mitigación y control preestablecidas en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social del proyecto.

## 2. Objetivos Principales

El objetivo principal del Programa de Gestión Ambiental y Social 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 y sociales 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 y social;
- Asegurar que los nuevos frentes de trabajo se abran solo después de que se hayan obtenido todas las licencias y permisos necesarios;
- 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 y social relevantes con los responsables directos e indirectos del proceso de implementación;
- Monitorear y gestionar los impactos y/o riesgos ambientales y sociales y controlar sus acciones o actividades;
- Evitar o minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) relacionadas con el proyecto;
- Coordinar el proceso de interacción con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana (MIMARENA) 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 MIMARENA.

## 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).

### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 3 - Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación



## **Procedimientos del INAPA y CORAABO**

INAPA cuenta con sistema de gestión integrado (SGI) pero solo de calidad y antisoborno. No cuenta con procedimientos de gestión ambiental y social.

Según el SISMAP – Sistema de Monitoreo de la Administración Pública, ha evidencia de que la CORAABO cuenta con gestión de calidad y servicios, gestión de recursos humanos y gestión de relaciones laborales y sociales.

Ninguna de las instituciones dispone de un sistema de gestión ambiental y social estructurado. Por lo tanto, adoptarán la normativa dominicana relacionada y las NDAS del Marco de Política Ambiental y Social del BID.

### **4. Responsabilidades**

El Programa de Gestión Ambiental y Social es responsabilidad del INAPA, a través de la Unidad Ejecutora de Proyectos Especiales - UEPE, 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.

En el transcurso de este PGAS, el equipo que formará INAPA para gestionar los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad del proyecto se llamará Equipo de Gestión A&S del INAPA.

### **5. Metodología de Implementación**

El Equipo de Supervisión a ser implementado o contratado por la UEPE, 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 también monitoreará los parámetros ambientales y sociales 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 y Social 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 sociales 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 sean supervisados y medidos 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 y Social 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 INAPA tendrá su propio Equipo de Gestión Ambiental y Social (como parte de la UEPE). Para la supervisión de obras contratará una empresa especializada.

El Equipo de Gestión Ambiental y Social (A&S) del INAPA 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.

Son responsabilidades del Equipo de Gestión A&S del INAPA:

- 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 y Sociales del Contratista.
- Revisar y aprobar los informes del Contratista.
- Verificar las relaciones con la población del área de influencia, 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 y Sociales del Contratista (planes de control de erosión, proyectos de acceso y de cierre de calles, 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 INAPA.
- Conocer la legislación ambiental, social y de salud y seguridad relacionada con el proyecto.
- Monitorear el cronograma general de construcción, identificando cualquier permiso o autorización necesaria del MIMARENA u otra institución, 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.
- Realizar las estimaciones de las emisiones de GEI para las fases de construcción (con aportaciones del Contratista) y de operación del proyecto, utilizando metodologías reconocidas internacionalmente.
- 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 Gestión A&S del INAPA.

### **Supervisión de la Construcción**

La empresa de supervisión a ser contratada por el INAPA será responsable de:

- 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.

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 la población local.

Para garantizar la precisión de la verificación, el Equipo de Supervisión del INAPA (propia o contratada) 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 y social de la construcción que serán verificados rutinariamente incluirán:

Principales procesos de construcción:



- Supresión de vegetación;
- Excavaciones y otros movimientos de tierra;
- Instalación de tuberías;
- Microtunelación para instalación del emisario submarino;
- Trabajos de hormigón y cemento;
- Desmovilización, recuperación y recuperación.

Pautas generales para el control y gestión ambiental y social:

- 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 y vibraciones.

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;
- Señalización de seguridad;
- Características de respuesta a accidentes laborales.

Las acciones correctivas y preventivas y los principales impactos ambientales y sociales a ser monitoreados incluirán:

- Gestión del área ocupada por el proyecto;
- Calidad del agua en Punta Caucedo, en la zona del emisario, y en el límite del Parque Nacional Submarino La Caleta;
- Fauna acuática;
- Erosión y escorrentía;
- Derrames y otros tipos de contaminación.

Las acciones correctivas y preventivas de impactos sociales a ser monitoreadas incluirán:

- Conflicto entre trabajadores y comunidad;
- Tráfico en vías públicas;
- Impactos causados por el cierre de calles;
- Generación y control de polvo;
- Generación y control de emisiones atmosféricas y humo negro;
- Generación y control de ruido y vibraciones;
- Daños a propiedades de terceros;
- Incumplimiento de compromisos y manejo de expectativas de la comunidad (contratación de trabajadores y proveedores locales);



- Otros problemas que generen quejas de la comunidad.

Las condiciones de referencia socioambientales se documentarán adecuadamente para apoyar la evaluación de los impactos de la construcción.

#### *Supervisión y seguimiento ambiental y social*

El Equipo de Supervisión del INAPA 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 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 Gestión A&S del INAPA 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 y social a ser monitoreados por el Contratista para control de la contaminación (emisión atmosférica y calidad del aire; ruido; calidad del agua; y efluentes tratados), destacase los siguientes aspectos clave a ser tomados en cuenta por el Equipo de Supervisión:

- 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 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 del INAPA 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 del INAPA, que puede solicitar modificaciones o más detalles según corresponda.

Los formularios de cierre de NNC serán preparados por el Equipo de Supervisión 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 Gestión A&S del INAPA 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, bajo su supervisión.

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 el INAPA, 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 Gestión A&S del INAPA. 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 Gestión A&S



del INAPA 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 Gestión A&S del INAPA 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 y sociales.
- Monitoreo selectivo del desempeño de campañas de campo de los Planes y Programas o medidas de monitoreo sistemáticas.
- 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 Gestión A&S del INAPA, 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 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 MIMARENA según corresponda.

El Equipo de Gestión A&S del INAPA 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 erosión, por ejemplo), el Equipo de Gestión A&S del INAPA promoverá la interacción necesaria con los sectores correspondientes del INAPA y del Contratista.

Cuando sea necesario, debido a la complejidad de la acción requerida, el Equipo de Gestión A&S del INAPA 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 Gestión A&S del INAPA 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 Gestión A&S del INAPA;
- Otras actividades de cierre específicas para cada plan o programa;
- Envío una copia del Informe final del plan o programa al MIMARENA.



## **Gestión de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero**

Con el objetivo de evitar o minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el proyecto, habrá que hacer estimaciones de las emisiones de GEI para las fases de construcción y de operación del proyecto, utilizando metodologías reconocidas internacionalmente, como previsto en la NDAS 3 del BID.

El equipo de gestión del INAPA se encargará de realizar estos cálculos, contando con la información del Contratista para estimar los relativos a la fase de construcción.

Para los cálculos, se puede utilizar la herramienta GHG Protocol, disponible en el sitio web<sup>18</sup>.

En el caso de que la estimativa para la fase de operación resulte que el Proyecto producirá cantidad equivalente a más de 25.000 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente anual, el Equipo del INAPA (en los primeros 18 meses de operación) y después el Equipo de Gestión A&S de la CORAABO deberá conducir el inventario anual de las emisiones de GEI.

## **6. Indicadores de Efectividad**

Para monitorear la implementación de este Programa, se considerarán los siguientes indicadores:

- Efectividad del cronograma de obras del Proyecto Boca Chica;
- 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:

Informes de monitoreo de planes y programas: el Equipo de Gestión A&S del INAPA producirá informes mensuales simplificados, con registros de la ejecución de los Planes y Programas del PGAS, que relacionarán las actividades desarrolladas en el período, evaluarán 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 y social. Estos

---

<sup>18</sup> <https://ghgprotocol.org/ghg-emissions-calculation-tool>.



informes incluirán desvíos y no conformidades registrados por el Programa, con una fecha límite para la adecuación / corrección.

Informes mensuales de supervisión y seguimiento ambiental y social: estos serán preparados mensualmente por el Equipo de Supervisión del INAPA. 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 y social 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, MIMARENA, otros): estos serán preparados por el Equipo de Gestión A&S del INAPA, 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 y social 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 construcción y desactivación de las obras.

### **7.3**

#### **P.03 - Plan de Participación de las Partes Interesadas**

##### **1. Justificación del Plan**

Este Plan de Participación de las Partes Interesadas describe las principales etapas del proceso de compromiso con la población, que se llevará a cabo durante las fases de planificación, construcción y operación del proyecto Boca Chica.

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 Participación de las Partes Interesadas, y los equipos responsables de la implementación de los otros Planes y Programas. En algunos casos, el equipo de implementación del Plan de Participación de las Partes Interesadas será también responsable de los otros Planes y Programas.

## **2. Objetivos Principales**

Los objetivos principales del Plan de Participación de las Partes Interesadas son:

- Mapear y analizar las partes interesadas y afectadas por el proyecto;
- Realizar las consultas públicas requeridas por la legislación dominicana y por las NDAS del Marco de Política del 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 INAPA y de la CORAABO 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. Deroega 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, uno de los cuales es la 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

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 5 - Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 9 - Igualdad de género
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 10 - Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

#### Procedimientos del INAPA y CORAABO

INAPA y CORAABO cuentan con Portal del 311 para envío de quejas, reclamaciones, sugerencias y denuncias. Ambas empresas realizan estadísticas trimestrales de las quejas y sugerencias realizadas a través del portal.

### 4. Responsabilidades

El equipo del Plan de Participación de las Partes Interesadas será designado por la Unidad Ejecutora de Proyectos Especiales – UEPE del INAPA.



El equipo del Plan estará compuesto por relacionistas comunitarios, profesionales calificados que serán responsables de las visitas, consultas y otras actividades de comunicación. El número de personal de relacionistas comunitarios que se contratará dependerá de las demandas durante las diversas fases del proyecto.

La empresa de supervisión a ser contratada por el INAPA debe prever como parte de su equipo, un especialista social para ser el coordinador de este Plan, bajo la supervisión del Equipo de Gestión A&S del INAPA. La empresa supervisora también debe prever en su equipo los relacionistas comunitarios que actuarán en las actividades de campo.

El especialista social coordinador del Plan estará 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. Se asegurará de que este profesional sea conocido por todos los equipos de construcción, así como por la población local. Se debe orientar todos los empleados del INAPA, del Contratista y de los subcontratistas, a dirigir a este profesional las personas que tienen quejas a presentar o las quejas y consultas recibidas por otros canales.

El Comité de Reclamos para el proyecto (ver **Sección 5**) estará compuesto por un representante del Equipo de Gestión A&S del INAPA, el especialista social de la empresa supervisora, un representante del Contratista, y representantes de Boca Chica, Andrés y la Caleta, que forman parte del área de influencia del proyecto.

El Equipo de Gestión A&S del INAPA 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 a los frentes de construcción, proporcionará una respuesta inicial a cualquier queja que pueda surgir, informando al Equipo de Gestión A&S del INAPA 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 INAPA y de CORAABO; y personas que tienen intereses o que pueden verse afectadas de alguna manera por el proyecto. Los grupos de partes interesadas a considerar incluyen:

- Autoridades del municipio de Boca Chica;
- 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;
- MIMARENA;
- Población de Boca Chica, Andrés y La Caleta en la zona del proyecto;

- 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 la empresa supervisora/fiscalizadora;
- Trabajadores de construcción provenientes de áreas fuera de la región;
- Equipo de gestión de la construcción;
- Equipo de Gestión A&S del INAPA;
- Equipo de Gestión A&S de la CORAABO;
- Otros equipos del INAPA y de la CORAABO;
- 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 Gestión A&S del INAPA 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 INAPA y por CORAABO.

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 (cierre de calles con restricción de acceso a comercios, 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;
- Aumento del volumen de tráfico local y del riesgo de accidentes;
- Sobrecarga en la infraestructura y servicios públicos locales, especialmente de salud;



- Aumento de la delincuencia;
- Aumento de delitos de naturaleza sexual, acoso sexual, conductas agresivas y abusivas contra mujeres;
- Aumento de infecciones y enfermedades de transmisión sexual;
- 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;
- Otros.

## 5.2 Consulta Pública con Partes Interesadas

Como parte del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social, y en cumplimiento a las NDAS 1 y 10 del Marco de Política del BID, se realizará una consulta pública para presentar el proyecto, el EIAS, principalmente los impactos identificados, y el PGAS, con las medidas propuestas para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos. Los insumos recibidos de la población en la consulta se incorporaron a la versión final del EIAS y del PGAS.

La consulta está asociada 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
- WhastApp
- Invitación Directa

La invitación, con información sobre fecha y horario de la consulta, plataforma a ser utilizada (en caso de consulta virtual) y link para acceso, se enviará a las partes interesadas junto con un folleto informativo con detalles sobre el proyecto y sobre el EIAS y el PGAS, incluidos los impactos identificados y los Planes y Programas socioambientales propuestos. Este material será preparado en un lenguaje fácilmente comprensible, conteniendo elementos de comunicación visual.

En el proceso de consulta pública, se establecerán medidas para garantizar la participación de las mujeres, creando condiciones para que tengan la oportunidad de participar y manifestarse. Para incentivar la participación de las mujeres en la consulta, se enviarán invitaciones a asociaciones en que las mujeres participan y se organizan, como, por ejemplo:

- Asociación de mujeres de emprendedoras de Boca chica
- Federación de Mujeres Organizadas del Municipio de Boca Chica (FEMOMUBOCHI)
- Fundación de comunitarias juntas podemos (FCIP)
- Asociación de Mujeres en favor de la niñez y los envejecientes
- Comité de ama de casa el futuro de la esperanza
- Comité de ama de casa educando para el desarrollo
- Mujeres activas por el progreso de nuestras comunidades
- Comité ama de casa mujeres por la paz (EL BRISAL)



- Fundación Carolina Denis
- Fundación Dra. Veras
- Asociación de mujeres de Casandra Damiron
- Organización de mujeres brisas de Caucedo sur(B.P.A)
- Asociación de mujeres de nueva esperanza (Campo Lindo)
- Asociación de Mujeres Progresistas de Boca Chica, ASOMUPROBC
- Consejo de Desarrollo de La Caleta - CODECOC

Además de la consulta pública, 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 (ver **Tabla 5.4.a**).

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.

Un Plan de Consulta para el Proyecto Boca Chica se presenta en el **Anexo de P.03**.

### **5.3 Participación Comunitaria**

Las medidas de participación comunitaria incluyen las siguientes actividades:

- Comunicación social durante las obras y en la operación;
- Mecanismo de manejo de reclamos.

#### **5.3.1 Comunicación Social Durante las Obras y en la Operación**

##### **5.3.1.1 Comunicación Social Durante las Obras**

###### Divulgación continúa de información a las partes interesadas locales

A medida que comience la implementación del proyecto, el INAPA (a través del equipo social de la empresa supervisora contratada) 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 Social de la empresa supervisora seguirá a cargo del proceso de comunicación y relación con las partes interesadas durante las obras, bajo la supervisión del Equipo de Gestión A&S del INAPA. 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 Boca Chica, Andrés y La Caleta,

principalmente aquella más cercana a las calles donde se instalará el sistema de alcantarillado, 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 Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S del INAPA. 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 la población del área de influencia directa de las obras, trimestralmente durante la construcción, para brindar información sobre temas ambientales y sociales de interés específico para las comunidades, tales como:

- Avance de las actividades de construcción;
- Políticas de contratación y oportunidades de empleo;
- Oportunidades para proveedores de bienes y servicios para las obras;
- Cierre de calles;
- Información a los receptores de ruido cercanos al local de las obras sobre los trabajos y su duración;
- Transporte y tráfico en el área del proyecto;
- 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 de los campamentos de construcción, 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, por Whastapp, o mediante puntos de distribución (campamentos de construcción, ayuntamiento, establecimientos comerciales, escuelas y puestos de salud, otros lugares) apropiadamente anunciados.

El responsable de relaciones comunitarias de la empresa supervisora 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 INAPA 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 utilizando algunos de los canales de invitación a la consulta, como correo electrónico, Whastapp o entrega personal.

Los folletos también incluirán información sobre el mecanismo de manejo de consultas y quejas relacionadas con la construcción.

#### Comunicación entre el INAPA y el Contratista y subcontratistas

A medida que comienza las obras del proyecto Boca Chica, el equipo de relaciones comunitarias de la empresa supervisora 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 Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S del INAPA de las actividades del Plan de Participación de las Partes Interesadas bajo su responsabilidad y los resultados de las mismas.

Además de los informes, se llevarán a cabo reuniones periódicas con la participación del Equipo Social de la empresa supervisora 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 población 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;
- Campamentos de obra y relaciones entre trabajadores y la población local;
- Conflictos manejados por equipos de construcción y comunidad;
- Problemas ambientales;
- Problemas de violencia sexual o de género;
- 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 Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S del INAPA 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 al coordinador de este Plan por el Contratista, sin esperar reuniones periódicas o la emisión de informes mensuales. Asimismo, el Contratista debe notificar inmediatamente al Equipo Social de la empresa supervisora 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 en los informes mensuales a ser producidos por la empresa.

En estos informes, el Equipo Social de la empresa supervisora 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 los campamentos 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 Social de la empresa supervisora programará campañas periódicas de divulgación dirigidas a la sociedad civil, con el objetivo de informar las actividades de construcción del proyecto. Durante la fase de operación, este compromiso será del Equipo de Gestión A&S de la CORAABO.

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 INAPA y de la CORAABO, 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

Las páginas web del INAPA y de la CORAABO (en la operación) deben 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, deben proporcionar enlaces para acceder a las entidades relacionadas con las licencias y autorizaciones del proyecto, como MIMARENA y otras relevantes.

### **5.4 Mecanismo de Manejo de Reclamos**

#### **5.4.1 Mecanismo de Manejo de Reclamos de Partes Interesadas Externas**

El Especialista Social de la empresa supervisora a ser contratada por el INAPA 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 Boca Chica durante las fases de planificación y construcción. Este mecanismo debe extenderse a la fase de operación, y seguir por todo el ciclo de vida del proyecto, bajo la responsabilidad del Equipo de Gestión A&S de la CORAABO.

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 Especialista Social informará a la población de Boca Chica, Andrés y La Caleta sobre el mecanismo de reclamos del proyecto.

Este mecanismo tendrá un Comité de Reclamos compuesto por un representante del Equipo de Gestión A&S del INAPA, el Especialista Social de la empresa supervisora, un representante del Contratista y representantes de Boca Chica, Andrés y La Caleta cuya imparcialidad se reconozca, para actuar como una parte neutral. Este Comité actuará como segunda instancia en caso de desacuerdo en la tramitación de las reclamaciones y en casos específicos de quejas relacionadas a violencia sexual y de género.



### Mecanismo de Manejo de Reclamos

Los canales para enviar preguntas, quejas y sugerencias serán ampliamente publicitados e incluirán:

- Registro directo en la frente de trabajo al relacionista comunitario del Equipo de la empresa supervisora;
- A través del Contratista;
- Por correo electrónico;
- Por WhatsApp;
- A través de centros de información al público;
- A través del sitio web del INAPA;
- Por teléfono.

Se pondrá a disposición y se dará a conocer un canal específico para la recepción de reclamos relacionados con el proceso de compensación de los impactos en negocios del P.08. También debe evaluarse la disponibilidad de un canal específico para recibir denuncias relacionadas con la violencia sexual y de género.

En el comienzo de las obras, se colgarán carteles en ubicaciones visibles y accesibles de Boca Chica, Andrés y La Caleta, con la siguiente información:

- Número de teléfono local de la empresa Contratista para consultas y quejas;
- Nombre de la persona responsable de la construcción (ingeniero residente del Contratista);
- Número de teléfono local del INAPA para consultas y quejas;
- Número de WhastApp del Equipo Social de la empresa supervisora para consultas y quejas;
- Sitio web del INAPA;
- Dirección de correo electrónico del Equipo Social de la empresa supervisora;
- Ubicación de los centros de información al público.

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 Participación de Partes Interesadas.

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 la empresa supervisora, y se registrarán en una sección especial del Sistema de Manejo de Reclamos. El comunicador social de la empresa supervisora 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:

- Datos del reclamante;
- 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 INAPA;
- La posición del Comité de Reclamos;
- El resultado final.

Cada mes, el coordinador del Plan de Participación de Partes Interesadas 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 y Social (P.02) y distribuidos a Partes Interesadas Externas (BID, MIMARENA, 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 relacionadas a violencia sexual y de género;
- Quejas relacionadas al proceso de compensación por impactos en negocios del P.08;
- 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 INAPA o de la CORAABO 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 INAPA o de la CORAABO (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 Equipo Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S del INAPA 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 sector correspondiente del INAPA o al Contratista y subcontratistas, según corresponda. Este proceso estará acompañado por el responsable de las relaciones comunitarias del Equipo de la empresa supervisora;
- La respuesta inicial será revisada por el responsable del Equipo de Gestión A&S del INAPA 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 responsable de las relaciones comunitarias del Equipo de la empresa supervisora 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 Coordinador del Plan de Participación de Partes Interesadas estarán disponibles en los campamentos de construcción.

Dado que el Contratista 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 o WhastApp 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 Contratista deberá contar con Especialista Social asignado a las obras de forma permanente, que actuará como coordinador de Relaciones Comunitarias. Este profesional recibirá entrenamiento específico sobre el Mecanismo de Reclamos del proyecto y deberá proporcionar una respuesta inicial a cualquier queja direccionada al Contratista.



El coordinador de Relaciones Comunitarias mantendrá libro de registro consolidado de reclamos recibidos en los campamentos de construcción. Este registro consolidado será enviado semanalmente al Equipo Social de la empresa supervisora para consolidación en el Registro Único de Reclamos del proyecto.

El Contratista informará al responsable de las Relaciones Comunitarias del Equipo de la empresa supervisora 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 el INAPA 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 Equipo Social de la empresa supervisora mantendrá reuniones semanales con el Contratista para verificar las entradas en el Libro de registro de reclamos y sus respuestas.

El Equipo Social de la empresa supervisora revisará y aprobará previamente las respuestas tanto del INAPA como del Contratista 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 Social de la empresa supervisora en los casos en que la información se rechace por confidencialidad u otros motivos.

Las quejas recibidas por el Contratista, pero dirigidas al INAPA, se enviarán al Equipo Social de la empresa supervisora dentro de las 24 horas, para su derivación al sector responsable de su cumplimiento.



En caso de que las obras se paralicen por cualquier motivo, el Equipo Social de la empresa supervisora 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 Social de la empresa supervisora monitoreará la implementación de las acciones propuestas y acordadas por INAPA y Contratista para abordar los problemas ambientales o sociales.

Para la fase de operación, el Equipo de Gestión A&S de la CORAABO 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.

INAPA y Contratista 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. El mantenimiento de la confidencialidad por parte del Mecanismo de Reclamos debe quedar claro en su divulgación, especialmente para garantizar que el sistema se utilizará en casos de denuncia de actos de violencia sexual y de género.

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 responsable de las relaciones comunitarias del Equipo Social de la empresa supervisora 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 Social de la empresa supervisora, sin esperar reuniones periódicas o informes mensuales.

Entre los canales de contacto que se divulgarán a los trabajadores, se informará un contacto directo con el INAPA. Es decir, el Equipo Social de la empresa supervisora 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 INAPA asumirá la responsabilidad de las relaciones laborales o contractuales establecidas. Esto simplemente tendrá la función de permitir que su Equipo de Gestión A&S supervise la gestión adecuada de las relaciones laborales y contractuales por parte del Contratista y 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 Participación de las Partes Interesadas 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 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 Participación de las Partes Interesadas será responsabilidad del responsable de las relaciones comunitarias del Equipo Social de la empresa supervisora (en la fase de construcción) y de la CORAABO (en la operación).

### Monitoreo del Plan de Participación de las Partes Interesadas

El Equipo Social de la empresa supervisora establecerá un programa formal de monitoreo de las relaciones con las partes interesadas del proyecto. Con el inicio de las actividades de construcción, será necesario asegurar que las actividades de relación con la comunidad estén bien estructuradas y sean continuas. El monitoreo se centrará en evaluar la implementación del Plan de Participación de las Partes Interesadas 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 Social de la empresa supervisora (y el Equipo de Gestión A&S de la CORAABO en la fase de operación) 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, por el responsable de las relaciones comunitarias del Equipo Social de la empresa supervisora. 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 Participación de las Partes Interesadas

El Coordinador del Equipo Social de la empresa supervisora se asegurará de que se lleve a cabo una revisión periódica de la implementación del Plan de Participación de las Partes Interesadas durante la construcción, y el Equipo de Gestión A&S de la CORAABO seguirá esta revisión en la operación del proyecto.

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 (NDAS 1, 5, 9 y 10 del Marco de Política del BID). 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 del INAPA y de la CORAABO 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 Social de la empresa supervisora (y el Equipo de Gestión A&S de la CORAABO en la fase de operación) 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 Participación de las Partes Interesadas 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 Social de la empresa supervisora (y el Equipo de Gestión A&S de la CORAABO en la fase de operación) 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.

Cualquier cambio significativo en los procesos de relación con las partes interesadas conducirá a revisiones de este Plan.

#### **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 Social de la empresa supervisora y el Contratista y los subcontratistas;
- Preparación de informes mensuales del Contratista dirigidos al Equipo Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S del INAPA;
- Número de boletines preparados y distribuidos a la población de Boca Chica, Andrés y La Caleta, ya sea por correo, WhatsApp 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 Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S del INAPA sobre las actividades del Plan de Participación de las Partes Interesadas bajo su responsabilidad y los resultados de las mismas.

El Equipo Social de la empresa supervisora, a su vez, producirá una serie de informes internos y externos para describir el progreso de la implementación del Plan.

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, el Equipo Social de la empresa supervisora emitirá un Informe de Comunicación Social que incluya al menos lo siguiente:

- Actividades realizadas durante el periodo y sus resultados;
- Programa de actividades para el siguiente periodo;
- 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);
- Identificar, con base en la incidencia de preguntas similares, el grado de información de la población del área de influencia con respecto al proyecto.

Durante la operación, el equipo de Gestión A&S de la CORAABO será responsable de emitir estos informes de Comunicación Social con periodicidad semestral.

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.



Además, está prevista una consulta pública requerida por la NDAS 1 del BID, y las Audiencias Públicas que se llevarán a cabo como parte del proceso de obtención de la licencia junto al MIMARENA, 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.

---

## **ANEXO del P.03**

---

### **Plan de Consulta para el Proyecto Boca Chica**

#### **1.0**

##### **Introducción**

El objeto de este Plan de Consultas es el Proyecto “Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica” (en adelante denominado Proyecto Boca Chica), que forma parte del Programa Saneamiento Universal de Ciudades Costeras y Turísticas de República Dominicana - Programa DR-L1158 del BID, tiene como objetivo principal es incrementar el acceso y calidad a servicios de saneamiento en zonas costeras y turísticas de República Dominicana.

Como parte de las actividades de comunicación y consulta con las partes interesadas, se realizará una consulta con la población de Boca Chica, Andrés y La Caleta. Este documento cubre los procedimientos diseñados específicamente para la divulgación y ejecución de esta consulta pública.

#### **2.0**

##### **Objetivos**

#### **2.1**

##### **Objetivos Generales**

El presente Plan tiene los siguientes objetivos generales:

- Facilitar el acceso de las partes interesadas a la Consulta Pública, a partir de la divulgación del evento a ser realizado (local, fecha, hora);
- Facilitar la consulta de los afectados y otras partes interesadas a INAPA a través de canales de contacto (línea telefónica, correo electrónico u otros);
- Distribuir material de apoyo a la Consulta, con información sobre el Proyecto, incluyendo: finalidad del Proyecto, especificaciones técnicas los componentes; calles donde se implementará la red de alcantarillado; impactos socioambientales identificados y medidas propuestas para la prevención, control, mitigación y compensación de impactos;
- Promover el interés continuo de las partes interesadas en el seguimiento de la implementación y operación del Proyecto;
- Garantizar la participación de las mujeres, creando condiciones para que tengan la oportunidad de participar y manifestarse;
- Elaborar los materiales y llevar a cabo las acciones de divulgación y la consulta pública en idioma, formato y manera que permitan la comprensión de todas las partes interesadas.

## 2.2

### Objetivos Específicos

Este plan establece procedimientos específicos relacionados con:

- Distribución de material impreso;
- Difusión a través de la radio u otros medios de comunicación locales / regionales;
- Contactos directos con las partes interesadas para convocar a la consulta pública a través de invitaciones, llamadas telefónicas, envío de mensajes de WhatsApp y/o correos electrónicos;
- Generación de evidencia de todas las acciones de comunicación social desarrolladas;
- Establecer formas de divulgación dirigidas específicamente a las mujeres para promover su participación efectiva en el proceso de consulta.

## 3.0

### Indicadores

Los indicadores establecidos para monitorear la implementación de las acciones propuestas para la consulta pública son:

- Número de autoridades distritales / municipales contactadas
- Número de invitaciones enviadas a la población y autoridades;
- Número de pancartas y carteles instalados conteniendo información sobre ubicación, fecha y hora de la consulta (pancarta / día) en comparación con lo planeado (**Sección 5.2.4**);
- Número de *releases* en medios de comunicación locales / regionales en comparación con lo planeado (**Sección 5.2.5**);
- Número de horas de divulgación del servicio de aviso por coche / motocicleta en comparación con lo planeado (**Sección 5.2.6**);
- Porcentaje de consultas respondidas;
- Número de días para responder a consultas (máximo 10 días);
- Número de participantes en la consulta;
- Número de mujeres que participan en la consulta en relación con el público total;
- Número de autoridades distritales / municipales efectivamente presentes en la consulta.

## 4.0

### Público Objetivo

El público objetivo de la consulta son los residentes del Área de Influencia Directa (AID), principalmente los afectados por el Proyecto, además de autoridades de Boca Chica y del Distrito Municipal de La Caleta.

Además de esta población, la sociedad civil en general es parte del público objetivo, pudiendo individualizarse de acuerdo con los siguientes grupos:

- Autoridades distritales / municipales responsables de la gestión del territorio y / o del medio ambiente;

- Autoridades distritales / municipales responsables de los servicios sociales, de infraestructura y de apoyo a la población (educación, salud, transporte, saneamiento, seguridad pública, entre otros);
- Otras autoridades distritales / municipales;
- Autoridades departamentales y / o del gobierno central con jurisdicción sobre la región de influencia del proyecto;
- Representantes de la Defensoría del Pueblo;
- Organizaciones que representan a la sociedad civil organizada, tales como:
  - ONGs con enfoque ambiental y social con proyectos activos en el municipio;
  - Asociaciones, comités, comisiones y juntas de vecinos;
  - Otros grupos de interés.

## **5.0**

### **Metodología**

Esta Sección presenta la metodología propuesta para la divulgación de la consulta pública que se realizará para el Proyecto Boca Chica. Para cada estrategia de difusión se indicará el público objetivo al que se dirige.

INAPA será responsable de la difusión y publicidad de la consulta, desarrollando acciones que deben comenzar al menos 15 días antes de la fecha programada del evento.

## **5.1**

### **Propuesta de Ubicación de la Consulta**

Debido a la cercanía entre las tres localidades del área de influencia del proyecto, Boca Chica, Andrés y La Caleta, se propone la realización del evento en el centro cultural del municipio de Boca Chica, con capacidad para 200 personas, localizado en Andrés. Esta ubicación además cuenta con la conectividad necesaria para la transmisión digital del evento vía Facebook o Youtube.

## **5.2**

### **Formas de Divulgación de la Consulta**

#### **5.2.1**

##### **Distribución de Invitaciones**

Utilizando la información de contacto obtenida de los levantamientos de campo para la línea de base social del EIAS y también por medio de pesquisas en sitios de Internet, se enviará correspondencia a las autoridades y representantes de la sociedad civil organizada y la población del AID (principalmente la afectada) en Boca Chica, Andrés y La Caleta, conteniendo la invitación a la consulta pública. Una lista de los contactos a ser invitados se presenta en la Tabla a continuación.

Las autoridades distritales mencionadas en la tabla serán contactadas antes del envío de las invitaciones para verificar si desean sugerir nombres adicionales para ser invitados a participar en las consultas.

**Tabla 5.2.a**

**Lista preliminar de autoridades, instituciones y representantes de la sociedad civil organizada a ser invitados a las consultas**

<b>JUNTAS DE VECINOS INTEGRANTES DE LA FEDERACIÓN DE JUNTA DE VECINOS DEL MUNICIPIO DE BOCA CHICA (FEDEJUVEMB)</b>		
	<b>ORANIZACIÓN/JUNTA DE VECINOS</b>	<b>TELF</b>
1	J.V. El Barrio	
2	J.V. Fe Y Esperanza (Finca Vigia N0.2)	809-272-2205
3.	J.V. Salome Ureña	829-343-9610
4	J.V. Nuevo Renacer	829-207-0775
5	J.V. Puerta Del Eden	829-642-9687
6.	J.V. Progreso Y Desarrollo	809-865-2177
7.	J.V. Unidos Para Vencer Altos De Chavon Bch	809-786-1289
8	J.V. Altos De Monte Rey	809-254-1964
9	J.V. Altos De Monterey 11	809-502-1931
10	J.V. Nueva Union	849-626-8713
11	J.V. Lindo Amanecer	809917-2492
12	J.V. Monte Sinal B. Ch.	829-883-0453
13	J.V. Jesus De Na2aret	829-587-4634
14	J.V. Monte Rey	809-790-2624
15	J.V. Cruce De Boca Chica Sagrado Corazon De Jesus	829 655-7436
16	J.V. C/2 De Junio	809-523-4911
17	J.V. Los Jardines De Boca Chica	809-972-2240
18	J.V La Malena 1ro	849 636 8769
19	J.V. El Mesias Altos De Chavon BCH.	829 787 6092
20	J.V. Mi Hogar Del Este	829 866 1842
21	J.V Barrio La Libertad	829 246 3284
22	J.V. La Union (Monte Adentro)	809 4946420
23	J.V. Junta De Vecinos Brisas Del Norte II	809 271 6296
24	J.V. Junta De Vecinos Mi Progreso, Brisas Del Norte 4	809 438 5362
25	J.V. La Nueva Jerusalén	809 709 4466
26	J.V. Brisas Del Norte I	829 359 6838
27	J.V. Sinal	809 490 8054
28	J.V San Antonio	829 474 5180
29	J.V.La Nueva Esperanza	849 406 2944
30	J.V. Brisas Del Norte III	809 668 6472
31	J.V Brisas Del Norte	809 8716446
32	J.V Las Mercedes	809 880 9466
33	J.V. Flor Del Sur	809 415 1796
34	J.V. Altagracia N° 2	809 350 0648
35	J.V. Nelly Roche	829 375 3934
36	J.V. Miramar	829 817 9411
37	J.V. Valenciana Pinales	829 759 9620
38	J.V Brisil -2	829 385 8763
39	J.V La Luz Que Ilumina	809 835 4756
40	J.V. Amarilis Colon	829 478 6771
41	J.V. La Cachaza	829 965 1238
42	J.V. Brisas De Cuacedo	829 765 0215
43	J.V. Brisal I	829 486 2965
44	J.V. Progreso Y Paz, Sector Del Mercado	829 423 4339
45	J.V. Brisas De Caucedo Sur Arriba	829 510 5674

Tabla 5.2.a

Lista preliminar de autoridades, instituciones y representantes de la sociedad civil organizada a ser invitados a las consultas

JUNTAS DE VECINOS INTEGRANTES DE LA FEDERACIÓN DE JUNTA DE VECINOS DEL MUNICIPIO DE BOCA CHICA (FEDEJUVEB)		
46	J.V. La Bobina	809 415 0285
47	J.V Los Rieles	849 210 8795
48	J.V, Juan Alberto Ozoria	809 916 1025
49	J.V Proeyecto 4	849 330 1449
50	J.V. 20de Diciembre	829 232 8109
51	J.V Proyecto Ibarra	809 251 0407
52	J.V. Cristo Rey	829 865 0180
53	J.V. 24 De Junio	829 930 6741
54	J.V. Elena Montañó	8297090468
55	J.V. Boca Chica Central	829 843 8868
56	J.V Tulio De Bosch	809 820 5954
57	J.V. La Azucena	849 210 6024
58	J.V Finca Vija 1ro	829 549 9589
59	J.V. Los Aparatamentos BCH	809 857 5330
60	J.V. Las Caobas 2	809 857 7101
61	J.V. Sol Resplandeciente	829 436 3161
62	J.V. La Gaviota	809 409 7341
63	J.V. El Túnel	829 819 0653
64	J.V. Luz De La Esperanza (La 27 De Febrero )	8493516105
65	J.V. El Higo Andres BCH	829 966 2480
66	J.V. 24 De Abril	809 752 1272
67	J.V. Gardines Del Aeropuerto	849 212 6877
68	J.V. Del Invi Cea	809 512 5749
69	El Manantial	809 996 0614
70	La Milagrosa 1ro	8099010186
71	J.V Miramar Iii	809 520 9478
72	J.V La Ceiba	829 703 9902
73	J.V. San Andres (Sector La Casona)	809 396 5423
74	J.V. Los Unidos (La Caleta)	849 864 6900
75	J.V. Unidos Del Futuro (Campolino 1ro)	829 494 6993
76	J.V. El Gran Progreso (Altagracia 5ta)	829 377 6145
77	Jv. Campo Lindo 2do	829 713 7774
78	J.V. La Trinitaria (Sector San Rafael)	809 617 8307
79	J.V. Camino Hacia El Progreso (Sector El Mercado)	829 333 2477
80	J.V. Altagracia 4ta	829 444 8453
81	J.V Kilometro 36 (Zona Rural)	8494570990
82	J.V. Jardines Delo Alto (Sector Altos De Chavon)	8092664617
83	J.V. La Malena2do	829 905 8516
84	J.V. Andres Central (Sector Parque)	829 598 2300
85	J.V. Enmanuel (Altagracia 3)	809 317 1169
86	J.V la S(sector el barrio Andrés)	809 952 6328
87	J.V. La esperanza (Sector del Bario Andrés)	809 952 6328
88	J.V. Brisa de Caucedo	809 421 9337
89	J.V. Miramar 1ro	809 421 9349
90	J.V. La Altagracia	809 254 3870
91	J.V. La Piedra	829 320 4914

**Tabla 5.2.a**

**Lista preliminar de autoridades, instituciones y representantes de la sociedad civil organizada a ser invitados a las consultas**

<b>JUNTAS DE VECINOS INTEGRANTES DE LA FEDERACIÓN DE JUNTA DE VECINOS DEL MUNICIPIO DE BOCA CHICA (FEDEJUEMB)</b>		
92	J.V. Brisal3	829 301 6983
93	J.V. Luz Progreso (Brisa del norte)	809 995 6885
94	J.V Trabajando para todos (Repldo Maria Estela)	809 675 3751
95	J.V Esfuerzo y Paz	829 339 9981
96	J.V. Las Mercedes (Reparto Maria Estela)	829 346 5981

<b>LISTADO DE PRESIDENTES DE ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO MIEMBROS DE FEDEJUEMB</b>		
	<b>ORANIZACIÓN/JUNTA DE VECINOS</b>	<b>TELF</b>
1	Federación De J.V. (FEDEJEVEMB)	849 220 4319
2	Foro Para La Participación Ciudadana De Boca Chica	809 782 8701
3.	Unión De Junta De Vecinos Boca Chica Norte	809 865 2177
4	Unión De Juntas De Vecinos Andrés Central	829 642 9687
5	Coordinadora De Organizaciones Sociales De La Margen Norte	829 785 0225
6.	Consejo De Desarrollo Municipal De Boca Chica	829 246 3284
7.	J.V. Asociación De Mujeres Mi Hogar Del Este	829 464 9834
8	Consejo De Desarrollo Social Comunitario De Margen Norte (CONDESCON)	829 358 8501
9	Consejo De Desarrollo Jardines De Andrés	829 759 9620
10	Consejo De Desarrollo De La Margen Sur De Andrés (CONDESUR)	809 509 1959
11	Asociación De Mujeres De Emprendedoras De Boca Chica	829 819 0653
12	Fundación Agustina Rossi	809 752 1272
13	Centro De Investigación Y Apoyo Cultural (CIAC)	809 634 4986
14	Asociación De Personas Con Discapacidad Físico Y Mental	829 383 7233
15	Federación De Mujeres De Municipio Boca Chica (FEMOMUBOCHI)	829 573 3821
16	Centro De Comunitario Para El Deporte, La Cultura, Educación Y La Salud( CECOAYUDAB)	809 861 4748
17	Comisión De Seguimiento Permanente Por El Desarrollo Del Municipio Boca Chica (COSPEDEBOCH)	809 861 4748
18	Patronato De Desarrollo Social Y De Transporte Urbano De Boca Chica (PATRAUMUBOCH)	8297206874
19	Fundación De Comunitarias Juntas Podemos (FCIP)	8098361281
20	Organización Comunitaria Tu Y Yo Monte Rey B.CH	8492575602
21	Asociación De Mujeres En Favor De La Niñez Y Los Envejecientes	8094053339
22	Fundación Eddy Martínez (F.E.M.)Santo Domingo Este	8094053339
23	Fundación De Envejecientes Unidos	8494514268
24	Mujeres Capacitando Para El Desarrollo Social	8097179692
25	Fuerza Comunitaria De Valiente	8293224935
26	Frente Comunitario Alternativo (F.C.A)	8292930659
27	Consejo Barrial De Apoyo Al Desarrollo De La Comunidad Torre 39-40	8492833257
28	Federación De Pastores De B.CH	8294921948
29	Comité De Ama De Casa El Futuro De La Esperanza	8294122012
30	Comité De Ama De Casa Educando Para El Desarrollo	8097298827
31	Asociación De Personas Con Discapacidad Físico – Montora (ASODIFIMO BOCACHICA)	8093777865
32	Núcleo Social Comunitario La Alta Gracia (Margen Norte)	8295023353
33	Comité De Integración Comunitaria (LOS GUARAGUAOS)	8092187310
34	Comité Ama De Casa Mujeres Por La Paz (EL BRISAL)	8296752598

**Tabla 5.2.a**

**Lista preliminar de autoridades, instituciones y representantes de la sociedad civil organizada a ser invitados a las consultas**

<b>JUNTAS DE VECINOS INTEGRANTES DE LA FEDERACIÓN DE JUNTA DE VECINOS DEL MUNICIPIO DE BOCA CHICA (FEDEJUVEMB)</b>		
35	Plan De Servicio Comunitario (Tu Mano Amiga) Miramar 1ro	8492204319
36	Fundación Carolina Denis	8496268713
37	Fundación Dra Veras	8295704511
38	Asociación De Mujeres De Casandra Damiron	8296294747
39	Frente Juvenil Monte Sinai	8094061399
40	Club Deportivo Cultural Juan Alberto Ozoria B.CH	8493301449
41	Mujeres Activas Por El Progreso De Nuestras Comunidades	8096734222
42	Brigada De Protección De Animales	8298141381
43	Organización De Mujeres Brisas De Caucedo Sur(B.P.A)	8297298673
44	Asociación De Guas Turísticas Del Puerto Y Hoteles De B.CH.	8299651709
45	Asociación Por El Derecho De Una Vivienda	8092597044
46	Comunidad Juvenil Siglo XXI	8095196326
47	Fundación Julio Cesar Hichez	8094775185
48	Asociación De Colonos Azucareros De La Central De B.CH.	8093940142
49	Asociación De Mujeres De Nueva Esperanza (Campo Lindo)	8293200060
50	Frente Comunitario Unificado Andrés Boca Chica	8296327387
51	Cooperativa de Pescadores de la Caleta (Coopresca)	829 722-7001
1	Comité de ama de casa el brisal 2do	8297219685
2	Comité Ama De Casa Dama Para El Progreso De Andres	8094356158
3	Comité De Ama De Casa Ercilia Pepin Brisal Norte 2do	8295266028
4	Sindicato De Moto Conchos Cristo Rey	8295843604
5	Centro De Organizaciones Montero Gomez (Los Tanquesitos)	8099125951
6	Iglesia Pentecostal Unión De Lo Alto (La Ceiba)	8295105674
7	Desarrollo Comunitario Sector San Ramon	8094201632
8	Asociación De Mujeres Genesis Monte Rey B.CH.	8099649341
9	Frente Comunitario Unificado Andres Boca Chica	8296327387
10	Comité De Ama De Casa Las Unidas (Brisa De Caucedo)	8092143167
11	Frente Defensa Cristo Rey	8498046483
12	Patronato Unido Para El Desarrollo De La Alta Gracia Y Zonas Aledañas	8095043653
13	Comunidad Dominico Venezolano FRCO De Miranda	
14	Comité De Ama De Casa Miramar 2do	8095235595
15	Comité De Ama De Casa Miramar 1ro	8297173929

Fuente: Trabajo de campo.

A continuación se presenta un borrador del texto de la invitación, que debe contener información sobre la consulta, como la fecha, la hora y el lugar, canales de contacto para consultas e información y cómo acceder al enlace para seguir la consulta de forma virtual.

**MODELO DE TEXTO PARA LA INVITACIÓN**

Al Señor

Función: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

**Asunto: Consulta Pública – Proyecto “Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica”**

Estimado Señor,

Reciba nuestros cordiales saludos. Le escribimos para informarle que INAPA viene llevando a cabo un proyecto para lograr el saneamiento del distrito de Boca Chica.

Como parte del proyecto, estamos llevando a cabo una consulta pública en que presentaremos el Estudio de Impacto Ambiental y Social - EIAS del proyecto en referencia.

Por lo tanto, invito a usted y los miembros de su comunidad a asistir a la consulta pública, que tendrá lugar en la siguiente fecha y lugar:

- Día: \_\_\_\_\_  
 Horario: \_\_\_\_\_  
 Local: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_

La participación en la consulta también puede hacerse de forma virtual en el mismo día y hora, a través de la Plataforma \_\_\_\_\_, accediendo al siguiente enlace:

\_\_\_\_\_

Atentamente,

Para más información:

Teléfono: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

Las invitaciones comenzarán a enviarse al menos quince (15) días antes de la fecha de la consulta.

Para incentivar la participación de las mujeres en las consultas, se enviarán invitaciones especialmente para ellas, dirigidas a las siguientes asociaciones en que las mujeres participan y se organizan:

- Asociación de mujeres de emprendedoras de Boca chica
- Federación de Mujeres Organizadas del Municipio de Boca Chica (FEMOMUBOCHI)
- Fundación de comunitarias juntas podemos (FCIP)
- Asociación de Mujeres en favor de la niñez y los envejecientes
- Comité de ama de casa el futuro de la esperanza
- Comité de ama de casa educando para el desarrollo

- Mujeres activas por el progreso de nuestras comunidades
- Comité ama de casa mujeres por la paz (EL BRISAL)
- Fundación Carolina Denis
- Fundación Dra. Veras
- Asociación de mujeres de Casandra Damiron
- Organización de mujeres brisas de Caucedo sur(B.P.A)
- Asociación de mujeres de nueva esperanza (Campo Lindo)
- Asociación de Mujeres Progresistas de Boca Chica, ASOMUPROBC
- Consejo de Desarrollo de La Caleta - CODECOC

Para asegurar que se está llegando a todas las comisiones que cuentan con participación de las mujeres, se pedirá el apoyo de cada municipio para identificar a quiénes más hacer llegar las invitaciones. También se harán llegar invitaciones a las escuelas, poniendo letreros en cada una de ellas y hablando con los profesores y madres de familia para plantear la importancia de que las mujeres estén presentes.

### **5.2.2**

#### **Distribución de Material Informativo (folder)**

Otra estrategia de difusión es la producción de material informativo (*folder*), con más detalles sobre el Proyecto y sobre el EIAS, incluidos los impactos identificados y los programas socioambientales propuestos en el PGAS, además de restricciones que surgen de las actividades y servicios asociados con el Proyecto, en sus diferentes etapas de planificación, instalación y operación.

Este *folder* se enviará a las autoridades y otras instituciones, y a los referentes de Andrés, La Caleta y Boca Chica, junto con la invitación para la consulta. También se enviará junto con la invitación por correo y WhastApp.

El mismo material también se distribuirá a los participantes de la consulta en el lugar del evento.

### **5.2.3**

#### **Instalación de Afiches**

Los carteles se utilizarán como un recurso para una mayor visibilidad y diversidad local, siendo propuesta su instalación en: centros de salud, escuelas (en murales dedicados a la difusión de información), sedes de asociación de residentes, estaciones de policía, iglesias u otras instituciones religiosas, ferias y establecimientos comerciales y turísticos.

Según el modelo presentado a continuación, los carteles incluirán la invitación a la consulta, con información sobre el lugar, la fecha y la hora del evento. También se incluirá información del canal de contacto con INAPA (servicio de teléfono y correo electrónico) e información sobre cómo acceder al enlace para seguir la consulta de forma virtual.

El cartel tendrá características visuales atractivas para despertar la curiosidad de la comunidad para participar en la consulta. La colocación de carteles en los lugares de circulación más diversos promueve la amplia difusión de la consulta y aumenta el conocimiento de los residentes, trabajadores, estudiantes y transeúntes de la región sobre el proyecto a implementar.

# CONSULTA PÚBLICA

**Invitación a la Consulta Pública del  
Proyecto “Construcción del Sistema de  
Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía  
de Boca Chica”**

**Fecha:** \_\_\_\_\_, a las \_\_\_\_\_hs

**Local:** \_\_\_\_\_

**Participación virtual en el mismo día y hora, a través de  
la Plataforma \_\_\_\_\_, accediendo al siguiente enlace: \_\_\_\_\_**

**Para más información:**

**Teléfono:** \_\_\_\_\_

**e-mail:** \_\_\_\_\_

#### 5.2.4

##### Instalación de Pancartas

En Boca Chica, Andrés y La Caleta, se instalarán pancartas en lugares de gran circulación, al menos 5 (días) días antes de la fecha de la consulta.

La **Tabla 5.2.4.a** establece el número de pancartas que se instalará en cada sede de municipio o distrito, de acuerdo con su tamaño.

**Tabla 5.2.4.a**

Número de pancartas a ser instaladas en cada sede de distrito

Localidad	Cantidad de pancartas
<b>Boca Chica</b>	<b>3</b>
<b>Andrés</b>	<b>5</b>
<b>La Caleta</b>	<b>3</b>

Estas pancartas estarán dirigidas a todos los públicos objetivo. Según el modelo presentado en el **Anexo 2**, las pancartas que se instalarán traerán la invitación a la consulta, con información sobre el lugar, la fecha y la hora del evento, canales de contacto para consultas e información y cómo acceder al enlace para seguir la consulta de forma virtual.

#### 5.2.5

##### Comunicados a través de la Prensa Regional

Se publicarán avisos en periódicos regionales y en estaciones de radio con la invitación a las consultas, incluyendo información sobre ubicación, fecha y hora; información del canal de contacto con INAPA (número de teléfono y correo electrónico) y sobre la consulta en formato virtual (plataforma y enlace).

La difusión en periódicos regionales comenzará al menos dos (2) semanas antes de la fecha de la consulta, y se realizarán tres (3) publicaciones durante este período. La transmisión de noticias en radios regionales ocurrirá en tres (3) días, no necesariamente consecutivamente, al menos diez (10) días antes de la fecha de la consulta.

#### 5.3

##### Planificación de las Consultas

La planificación del público en sí implicará los siguientes pasos:

Se contactará a los responsables del ayuntamiento, para verificar la disponibilidad del local para la fecha programada y las condiciones para usar el espacio.

Se realizarán visitas a las instalaciones para la verificación de la capacidad (más aún en caso haya alguna restricción de aforo por el COVID 19) y condiciones, ya que deben estar preparadas para uso de computadoras y videocámaras.

Se debe proporcionar el equipo audiovisual necesario para la presentación y el registro de la consulta, incluyendo:

- Sistema de sonido con micrófonos;
- *Datashow* con pantalla de proyección;
- Equipo fotográfico y de grabación de la consulta;
- Equipo para transmisión en vivo.

En la consulta presencial se debe proporcionar una merienda a los participantes.

Como ya mencionado, la consulta pública está prevista a ser realizada después de la publicación de la versión inicial del EIAS por el Banco, de manera a incorporar en la versión final las cuestiones pertinentes planteadas por los participantes.

#### **5.4**

##### **Cronograma**

A continuación, se muestra el cronograma estimado para el evento de consulta y acciones de divulgación.



Evento / Acción	Días hasta la Consulta																						
	-22	-21	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
Consulta única																							
Identificación, evaluación y tratativas con los responsables por los posibles espacios de realización de la consulta																							
Distribución de invitaciones y <i>folders</i>																							
Instalación de carteles																							
Instalación de pancartas																							
Divulgación en periódicos																							
Divulgación en radios																							

## 7.4

### **P.04 - Programa de Salud y Seguridad Laboral**

#### **1. Justificación del Programa**

Las obras de construcción del proyecto de Boca Chica 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 INAPA establezca reglas y procedimientos destinados a mantener condiciones adecuadas para la salud y la seguridad de todos los trabajadores directamente involucrados. En la fase de operación, el equipo de operación y mantenimiento de CORAABO debe seguir las mismas reglas.

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 establecidos en la NDAS 2 y los Convenios 112 y 167 de la OIT.

En este sentido, en el contrato a ser establecido con el Contratista y con otras empresas contratadas para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto 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 y en la operación y mantenimiento del proyecto 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, subcontratistas, proveedores y otras empresas contratadas, 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, operación y mantenimiento, 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 otras empresas contratadas 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.

### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 2 - Trabajo y Condiciones Laborales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 9 - Igualdad de género
- Convenios de la OIT no ratificados por la República Dominicana:
  - Convenio Núm. 155 de la OIT sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores;
  - Convenio Núm. 161 de la OIT sobre los Servicios de Salud en el Trabajo.

### **Procedimientos del INAPA**

INAPA cuenta con el documento DRH-SMT-MA-001 - Manual de Seguridad y Salud Ocupacional, de 2018, con el objetivo de concretar el plan de seguridad para brindar a los servidores públicos un ambiente seguro y libre de riesgos. Los objetivos específicos son:

- Establecer las políticas claves para cada área asociadas a su naturaleza y función.
- Definir la brigada de emergencias y sus funciones.
- Incentivar las señalizaciones a utilizar en la institución
- Imponer el uso de Equipo de Protección Personal (EPP)
- Especificar la forma correcta del uso, manejo y almacenamiento de los extintores y EPPs.

### **4. Responsabilidades**

El manejo de salud y seguridad incorpora dos componentes: gestión y supervisión. El Contratista será responsable de la implementación de los procedimientos de salud y seguridad durante la construcción. El INAPA será responsable de la supervisión, comprobando la conformidad con los requisitos mínimos de salud y seguridad que serán cumplidos por el Contratista, subcontratistas y proveedores, 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.

La empresa supervisora a ser contratada por el INAPA debe tener un técnico de seguridad laboral para verificar el cumplimiento de los PTS en los frentes de trabajo.

En la fase de operación, CORAABO se encargará de implementar los procedimientos de salud y seguridad y de supervisar el cumplimiento de los procedimientos por parte de empresas contratadas.

### **5. Metodología de Implementación**

El Contratista documentará los procedimientos de Salud y Seguridad mediante un Plan Integral de Salud y Seguridad (PISS) para la fase de construcción, 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 Gestión A&S del INAPA (que incluirá también un profesional de salud y seguridad), 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 del INAPA. 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.

En la fase de operación y mantenimiento (O&M), CORAABO debe elaborar un PISS de acuerdo a las actividades, equipos y empresas involucradas en esta nueva etapa del proyecto.

#### *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. En el PISS de la fase de O&M deben incorporarse estos mismos PTS y añadirse otros, si es necesario.

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):

<b>Actividad</b>	<b>EPP</b>
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

Actividad	EPP
10. Trabajo con riesgo eléctrico	EPP Estándar1 Guantes con aislamiento eléctrico Herramientas aisladas
11. Trabajo subacuático	EPP Estándar1 Máscara de buceo (medio rostro) Máscara de buceo rostro completo Casco de buceo Traje de buceo Guantes Botines o calcetas de buceo
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.

En el **Anexo del P.04** se presentan los requisitos mínimos a ser incluidos en los PTS para las fases de construcción y O&M.

Capacitación en seguridad ocupacional

La capacitación relacionada con el cumplimiento de los PTS será responsabilidad continua del Contratista durante todo el periodo de construcción y de la CORAABO durante la fase de O&M.

Por lo tanto, el Contratista deberá contar con 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 del INAPA 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 de la Empresa Supervisora contratada por el INAPA.

La supervisión de salud y seguridad a cargo del Equipo del INAPA (y a cargo del equipo de la CORAABO en la fase de O&M) 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 supervisor de SST de la empresa contratada por el INAPA 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 del INAPA 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 y proveedores.

En la fase de O&M, el equipo de supervisión de la CORAABO adoptará el procedimiento de manejo de no conformidades en la inspección de las actividades de empresas y terceros contratados.

#### 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/O&M 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 del INAPA 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.

En la fase de O&M, la responsabilidad de elaborar estas estadísticas recae en el coordinador de salud y seguridad del equipo de la CORAABO.

#### 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 accidentes mortales;
- 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 a la Empresa Supervisora contratada por el INAPA durante la construcción.

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.

En la fase de O&M, el coordinador de salud y seguridad del equipo de la CORAABO elaborará informes internos periódicos con información/evidencia de los indicadores de efectividad.

## **8. Cronograma de Ejecución**

El Programa debe mantenerse durante todo el período de construcción y después en la fase de O&M, a fin de minimizar el riesgo de accidentes y garantizar la salud laboral de las personas.

---

## **ANEXO del P.04**

---

### **Requisitos mínimos a ser incluidos en los Procedimientos de Trabajo Seguro - 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 enroscado 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/reparaciones 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 máquinas, 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 contra incendios 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, barrotes, 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 contra incendios;

- 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 las calles, 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 la 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 en las obras debe cumplir con las pautas legales, que deben incluir lo siguiente:

- La operación de los barcos 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 mar;
- 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 mar;
- 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 marino, después de comprobar que todos llevan puesto el chaleco salvavidas y están sentados, desata el barco y comienza a moverlo;
- El marino 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).

## 7.5

### P.05 - Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales

#### 1. Justificación del Programa

El Proyecto Boca Chica implicará actividades que involucrarán varias empresas, incluyendo el INAPA, el Contratista principal, los subcontratistas y los proveedores, en la fase de construcción, y la CORAABO, en la fase de operación, todas con una plantilla de trabajadores contratados.

Por lo tanto, el Proyecto debe contar con medidas para asegurar que la contratación de estos trabajadores y su relación con los empleadores se realice de acuerdo a la legislación laboral dominicana y cumpliendo con los requisitos de la NDAS 2 del Marco de Política Ambiental y Social del BID, cumpliendo con los derechos fundamentales de los trabajadores, asegurando un trato justo; la no discriminación; la igualdad de oportunidades para los trabajadores; el derecho de formar organizaciones; el respeto a las minorías y a las personas en condiciones de vulnerabilidad y el no empleo de trabajo infantil y forzoso. Además, se debe garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables, y promover la salud de los trabajadores.

#### 2. Objetivos Principales

El objetivo principal del Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales es garantizar que se apliquen políticas y procedimientos de gestión laboral adecuados en el Proyecto Boca Chica. Para ello, tendrá los siguientes objetivos específicos:

- Preparar e implementar una Política de Recursos Humanos alineada con la legislación dominicana, los Convenios de la OIT (incluso los no ratificados por la República Dominicana – ver **Sección 3**) y los requerimientos de la NDAS 2 del BID, incluyendo procedimientos de contratación, capacitación y reducción de la fuerza laboral;
- Beneficiar a la población del área de influencia, incluyendo Boca Chica, Andrés y La Caleta, 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.
- Establecer las condiciones de trabajo y de empleo;
- Implementar un Mecanismo de Manejo de consultas, reclamos y sugerencias para los trabajadores;
- Detallar un Código de Conducta para los trabajadores.

#### 3. Legislación Aplicable

Se aplica toda la normativa dominicana relativa a la gestión laboral y a la salud y seguridad en el trabajo (ver **Secciones 2.2.6 y 2.2.7**).

#### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 2 - Trabajo y Condiciones Laborales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 9 - Igualdad de género
- Convenios de la OIT ratificados por la República Dominicana:

- Convenio Núm. 29 de la OIT sobre el Trabajo Forzoso y Protocolo de 2014;
- Convenio Núm. 87 de la OIT sobre la Libertad Sindical y la Protección del Derecho de Sindicación;
- Convenio Núm. 98 de la OIT sobre el Derecho de Sindicación y de Negociación Colectiva;
- Convenio Núm. 100 de la OIT sobre Igualdad de Remuneración;
- Convenio Núm. 105 de la OIT sobre la Abolición del Trabajo Forzoso;
- Convenio Núm. 111 de la OIT sobre la Discriminación (Empleo y Ocupación);
- Convenio Núm. 138 de la OIT sobre la Edad Mínima (de Empleo);
- Convenio Núm. 182 de la OIT sobre las Peores Formas de Trabajo Infantil.
- Convenios de la OIT no ratificados por la República Dominicana:
  - Convenio 4, sobre el trabajo nocturno de las mujeres;
  - Convenio 41, sobre el trabajo nocturno de las mujeres (revisado, 1934);
  - Convenio 103, sobre la protección de la maternidad (revisado);
  - Convenio Núm. 155 de la OIT sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores;
  - Convenio Núm. 161 de la OIT sobre los Servicios de Salud en el Trabajo.
- Convenios, protocolos y recomendaciones de la OIT pendientes de sumisión por parte de República Dominicana:
  - Convenio 190, sobre la violencia y el acoso, 2019;
  - P029 - Protocolo de 2014 relativo al Convenio sobre el trabajo forzoso, 1930;
  - R203 - Recomendación sobre el trabajo forzoso (medidas complementarias), 2014;
  - R206 - Recomendación sobre la violencia y el acoso, 2019;
- Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño, artículo 32.1.
- Convención Internacional de las Naciones Unidas sobre la Protección de los Derechos de Todos los Trabajadores Migratorios y sus Familias.
- Declaración de la OIT relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo.

#### **4. Responsabilidades**

El INAPA y el Contratista deberán llevar a cabo la preparación de una Política de Recursos Humanos que incluya procedimientos detallados de contratación, capacitación y reducción de trabajadores, alineada con la legislación dominicana, Convenios de la OIT y los requerimientos de la NDAS 2 del BID. Deberán cumplir estos procedimientos durante las obras de construcción del Proyecto y garantizar el cumplimiento por parte de los subcontratistas y proveedores.

El Equipo de Gestión A&S del INAPA será responsable de elaborar los procedimientos de la Política de RRHH de la empresa y de revisar los procedimientos de la Política de RRHH del Contratista. La empresa de supervisión a ser contratada por el INAPA será responsable de evidenciar la adopción de los procedimientos de la Política por el Contratista, subcontratistas y proveedores.

La CORAABO debería elaborar y aplicar una Política de Recursos Humanos similar para la fase de operación del Proyecto.

#### **5. Metodología de Implementación**

El Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales se implementará a través de las siguientes medidas:

### **Preparación de una Política de Recursos Humanos**

Se requiere una Política de Recursos Humanos (o instrumento equivalente) para formalizar el compromiso del Proyecto con la legislación dominicana relativa a la gestión laboral, con los Convenios de la OIT (todos, incluso los no ratificados por la República Dominicana) y con la NDAS 2 del BID, y para establecer procedimientos para garantizar su cumplimiento. Se aplica a los trabajadores contratados directamente por el INAPA y el Contratista (en la fase de construcción) y por la CORAABO (en la operación), y también a los trabajadores contratados a través de terceros (trabajadores contratados), y a los trabajadores contratados por los principales proveedores del Proyecto (trabajadores de la cadena de suministro).

La Política de Recursos Humanos de cada empresa deberá detallar al menos los siguientes procesos y actividades:

- (i) Contratación y cualificación de la plantilla;
- (ii) Salarios y prácticas de beneficios;
- (iii) Medidas disciplinarias;
- (iv) Prevención de conflictos (mecanismos de consulta y reclamación);
- (v) Proceso de admisión y despido;
- (vi) Capacitación;
- (vii) Reducción/desmovilización.

Los procedimientos de contratación y de los demás aspectos de la relación de empleo (remuneración, condiciones de trabajo y términos de empleo, acceso a capacitación, asignación de puestos, promoción, despido o jubilación y prácticas disciplinarias) deben garantizar que no haya discriminación, exclusión o preferencia basada en motivos de sexo, edad, raza, color, ascendencia nacional, origen social, opinión política, militancia sindical o creencia religiosa, orientación sexual, identidad de género y discapacidad; la prohibición del trabajo infantil o forzoso; el respeto a las minorías y a las personas en condiciones de vulnerabilidad.

En relación con el trabajo infantil, el Código de Trabajo dominicano establece la prohibición del trabajo de menores de catorce años. Pero para el Proyecto Boca Chica, la Política de Recursos Humanos de las empresas debe considerar 15 años como edad mínima de empleo o contratación, cumpliendo con el requerido en la NDAS 2 del Marco de Política del BID.

Además, en la Política debe quedar claro el respeto al derecho de formar organizaciones laborales; y garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables, y promover la salud de los trabajadores.

### **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 calles del área de influencia del Proyecto, 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 la municipalidad de Boca Chica 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 Boca Chica, Andrés y La Caleta. Para facilitar este proceso, la empresa desarrollará programa 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 al Equipo de Gestión A&S del INAPA 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 la población de Boca Chica, Andrés y La Caleta 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 empresas.

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 atiende a los requisitos indicados, la siguiente opción será a nivel regional, y la tercera opción a nivel nacional.

### **Condiciones de Trabajo y de Empleo**

El Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales debe especificar las disposiciones mínimas de las condiciones de trabajo en los campamentos de construcción y frentes de trabajo del Proyecto Boca Chica, incluyendo sitios para descanso, agua potable, sanitarios en número y distancia adecuados, separando los de los hombres de los de las mujeres, e instalaciones y distanciamiento físico que cumplan con las buenas prácticas internacionales recomendadas por la OMS para la prevención del COVID-19 en el entorno laboral.

El Contratista también deberá definir claramente las Normas y Condiciones Mínimas que se adoptarán para alojamiento de trabajadores de fuera de la región en casas a ser alquiladas en el Municipio de Boca Chica, y para las instalaciones de los campamentos de construcción, incluyendo comedor, baños, zonas de ocio, otros.

Los requisitos a ser definidos se refieren a espacio mínimo; suministro de agua; sistema adecuado de saneamiento y eliminación de residuos; protección adecuada contra el calor, el frío, la humedad, el ruido, el fuego y para evitar animales transmisores de enfermedades; instalaciones sanitarias y de aseo personal adecuadas; ventilación; instalaciones de cocina y almacenamiento y luz natural y artificial; y, en algunos casos, servicios médicos básicos.

Éstas Normas y Condiciones Mínimas se aplicarán igualmente a los empleados de terceros durante la fase de construcción.

La empresa de supervisión de obras a ser contratada por el INAPA (ver P.02) inspeccionará las demás empresas, garantizando el cumplimiento de las normas en los campamentos de construcción, instalaciones para alojamiento de trabajadores, instalaciones de apoyo de subcontratistas, según corresponda.

### **Mecanismo de Manejo de Reclamos**

El Contratista principal debe implementar un mecanismo de recepción de reclamaciones de los trabajadores (propios y de terceros) compatible con el párrafo 22 de la NDAS 2.

El mecanismo debe ser accesible para los trabajadores y permitir que presenten cualquier tipo de queja o preocupación con respecto al lugar de trabajo, a conflictos laborales, la falta de seguridad en el desempeño de la función, además de permitir hacer denuncias sobre violencia sexual y de género, de manera confidencial y sin ningún tipo de represalia.

Los canales para la presentación de dudas, sugerencias, quejas y denuncias deben ser ampliamente difundidos al trabajador ya en la capacitación de inducción y en todos los

entrenamientos ambientales para trabajadores bajo el Plan de Control Ambiental de la Construcción. También se debe fomentar su uso, siempre dejando claro que su utilización no perjudicará al trabajador.

El sistema debe involucrar a un nivel apropiado de gestión y abordar las preocupaciones con prontitud, utilizando un proceso comprensible y transparente que proporcione información oportuna a los trabajadores.

También debe quedar claro para el trabajador, según la NDAS 2, que el mecanismo no impedirá el acceso a otros recursos judiciales o administrativos de los cuales se pueda disponer conforme a la legislación o los procedimientos de arbitraje existentes, ni sustituir los mecanismos de reclamación dispuestos por acuerdos colectivos.

El mecanismo interno de reclamación debe extenderse a los trabajadores de subcontratistas y de proveedores, según sea necesario para garantizar que todas las empresas gestionan sus relaciones laborales de forma diligente y responsable.

Como se sugiere en la **Sección 5.4.2 del P.03**, 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.

### **Código de Conducta para los Trabajadores**

El Contratista desarrollará un Código de Conducta, con restricciones de comportamiento que deben observar todos los trabajadores involucrados en las obras del Proyecto Boca Chica. 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 la población cerca de 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.

El Código de Conducta debe ser adoptado por todos los trabajadores, incluyendo los del Contratista principal, subcontratistas y proveedores.

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, del INAPA 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 INAPA o al equipo del Plan de Participación de las Partes Interesadas.
- 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, mujeres y personas LGBTQI+ 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 y contra mujeres y personas LGBTQI+ 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 prohibido negar oportunidades a las mujeres, e impedir que compitan por puestos de trabajo reconocidos como masculinos, que participen 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.
- Todos los trabajadores deben cumplir las normas de prevención al Covid-19.
- 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 y Social de Trabajadores**

Los empleados del Contratista y de los subcontratistas recibirán capacitación ambiental y social en módulos estándar de 1 (una) hora, cada 6 (seis) meses, administrado en los campamentos 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.

### **6. Indicadores de Efectividad**

Los indicadores del Programa deberán gestionar / monitorear los siguientes aspectos clave:

- Procedimientos de la Política de Recursos Humanos detallados y aprobados;
- Cantidad de trabajadores entrenados en los módulos de capacitación ambiental y social en relación al total de trabajadores contratados;
- Cantidad de trabajadores entrenados en el contenido del Código de Conducta en relación al total de trabajadores contratados;
- 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 quejas/sugerencias recibidas a través de los buzones de sugerencias instalados en los campamentos de construcción y plazo de respuesta;
- Número de no conformidades (NC) registradas a través del Programa de Gestión Ambiental y Social relacionadas con las condiciones de Trabajo y de Empleo.

## **7. Reportes y Documentación**

El INAPA y el Contratista deberán detallar los procedimientos de sus Políticas de Recursos Humanos.

El cumplimiento de los procedimientos por parte del Contratista se evidenciará mediante los informes periódicos durante la construcción, que deben incluir los datos de contratación, capacitación y reducción de la fuerza laboral en el periodo, y los resultados del mecanismo de manejo de reclamos.

El cumplimiento también se evidenciará a través de las inspecciones periódicas y verificación de documentación laboral por parte de la empresa contratada por el INAPA para la supervisión de obras.

## **8. Cronograma de Ejecución**

Los procedimientos de la Política de Recursos Humanos deben elaborarse y aprobarse antes de iniciar la construcción, al igual el detalle del Código de Conducta. La aplicación de las medidas durará toda la fase de construcción.

La capacitación ambiental de los trabajadores se aplicará después de la formación de los equipos del Contratista principal, 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 deberán tener inicio en la etapa de planificación y podrán extenderse a gran parte de la fase de construcción mientras las obras civiles aún están en progreso.

CORAABO también debe elaborar su Política de Recursos Humanos en el primero año de operación, para aplicación en toda esta fase del Proyecto, después de que el INAPA le haya cedido la responsabilidad.

### **7.6**

#### **P.06 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción**

##### **1. Justificación del Plan**

El Plan de Control Ambiental de la Construcción (P.01) proporciona procedimientos para prevenir o mitigar impactos durante la construcción del proyecto. Sin embargo, pueden surgir situaciones de emergencia en las que el Contratista debe estar preparado para actuar rápidamente. El Plan de Respuesta a Emergencias 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 durante la fase de obras del Proyecto Boca Chica. 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 situaciones de emergencia, liberación accidental de contaminantes, y 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.

#### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 4 - Salud y Seguridad de la Comunidad

#### Procedimientos del INAPA y de la CORAABO:

El INAPA cuenta con un Plan de Emergencia de 2014, con el objetivo de orientar las acciones del INAPA durante las fases de alerta, emergencia y recuperación, garantizando la acción rápida, efectiva y eficaz en situaciones de emergencia. Los objetivos específicos son:

- Especificar mecanismos de gestión y coordinación así como las responsabilidades de las áreas funcionales de la institución durante situaciones de alerta y emergencia;
- Definir las medidas clave de preparación y respuesta ante situaciones de alerta y emergencia;
- Fomentar la adopción de un enfoque de reducción de riesgo en la preparación y respuesta a emergencias.

El Plan ha considerado las siguientes situaciones de amenazas de origen natural:

- Fenómenos Hidrometeorológicos: Huracanes, tormentas, lluvias intensas, inundaciones y deslizamientos (alta probabilidad de ocurrencia);
- Fenómenos Sísmicos y Deslizamientos: Terremotos, tsunamis y deslizamientos (baja probabilidad de ocurrencia);
- Sequías: Prolongados períodos de escasez de lluvia (media probabilidad de ocurrencia);
- Brotes epidémicos: Brotes de enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento (por ejemplo el cólera) (media probabilidad de ocurrencia).

INAPA y CORAABO han participado en 2007 del Grupo de Agua, Saneamiento e Higiene (GASH) para coordinar la respuesta sectorial y fortalecer la coordinación en preparativos y respuestas

a situaciones de emergencias y desastres. El resultado fue una guía práctica para la coordinación de emergencias de salud pública y desastres para el Sector de agua potable, saneamiento e higiene.

#### **4. Responsabilidades**

El responsable de la ejecución del Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción es el Contratista, bajo la supervisión del INAPA.

#### **5. Metodología de Implementación**

El Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción a ser preparado por el Contratista debe incluir:

- 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 INAPA para apoyar acciones de emergencia;
- La delimitación de responsabilidades.

Las hipótesis accidentales a ser consideradas en la fase de construcción son:

- Colapso de las paredes de las zanjas, con riesgo a los trabajadores;
- Derrames de productos peligrosos sobre cursos de agua y el suelo;
- Incendios;
- Accidentes de personas o vehículos que caen en las zanjas;
- Accidentes de vehículos que transportan tuberías y otros materiales de construcción;
- Otros accidentes de tráfico;
- Accidentes durante operaciones marítimas para instalación del emisario submarino;
- Eventos extremos, como tormentas tropicales, huracanes, tornados, inundaciones, vendavales, marejadas, sequías, olas de calor, sismos;
- Desbordes o inundación fluvial;
- Aumento del nivel del mar y oleajes.

Para cada situación el Contratista debe desarrollar Planes de Acción de Emergencia, según el ejemplo que se muestra en el **Anexo del P.06**. Cada Plan de Acción de Emergencia debe incluir los procedimientos mínimos para combatir cada hipótesis considerada, considerando 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 y la gravedad de la emergencia. A continuación se incluye una lista de las entidades, órganos o elementos intervinientes que podrán ser activados:

- INAPA;
- CORAABO;
- Contratista y subcontratistas;
- Consejo Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad;
- Cuerpo de Bomberos de Boca Chica;
- Defensa Civil de Boca Chica;
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA);
- Servicio Nacional de Protección Ambiental (SENPA);
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI);
- Hospital y primeros auxilios;
- Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET-DIGESETT).

## **6. Indicadores de Efectividad**

Los indicadores de este Plan son:

- Número de trabajadores capacitados para realizar actividades de respuesta a emergencias;
- 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:

- 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 del INDRHI, SENPA y AMET-DIGESETT, 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 de Gestión A&S del INAPA.

## **8. Cronograma de Ejecución**

El Plan de Respuesta a Emergencias comenzará antes del inicio de las obras de construcción del Proyecto Boca Chica, con la preparación de los Planes de Acción de Emergencia por el Contratista, y se aplicará durante todo el período de construcción, incluido el período de desactivación de los frentes de trabajo.

---

## **ANEXO del P.06**

---

### **Ejemplo de Plan de Acción de Emergencia**

#### ***Hipótesis accidental - 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**

- Equipo de Gestión A&S del INAPA;
- Coordinador de Emergencias del Contratista;
- MIMARENA;
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI);
- Cuerpo de Bomberos de Boca Chica.

#### **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 campamentos 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, describiendo el tamaño y la gravedad de la situación;
7. Comunicación al Equipo de Gestión A&S del INAPA
8. Activación del Cuerpo de Bomberos, si es necesario;
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.

## **7.7**

### **P.07 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina**

#### **1. Justificación del Plan**

Las obras del emisario submarino incluyen la operación de la microtuneladora de hidroescudo y otras actividades que provocarán cambios en la calidad del agua de la costa de Punta Caucedo. Por esta razón, 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 sus actividades en estos grupos.

Además, este Programa también se justifica por la necesidad de prevenir y mitigar posibles impactos del Proyecto en arrecifes coralinos.

Según los resultados del diagnóstico, el arrecife existente en la costa de Punta Caucedo se encuentra con graves daños y presenta una alta mortandad, aunque haya algunas especies registradas en el entorno del área del emisario.

En el informe “Diagnóstico para Establecer el Sistema de Saneamiento para Crear la Barrera de Sanidad en la Bahía De Boca Chica” (CORAABO, 2019) hay también citaciones de algunas otras especies como erizos, macroalgas verdes y peces juveniles propios de los arrecifes. Así, se

propone realizar un levantamiento complementario y el monitoreo de corales y otros grupos acuáticos en el área del Proyecto.

## **2. Objetivos Principales**

Este Programa 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 costa de Punta Caucedo, así como sus variaciones estacionales;
- Caracterizar la estructura de la comunidad incrustante y monitorear la colonización de sustratos consolidados en la región de la costa de Punta Caucedo;
- Caracterizar las especies consideradas migradoras;
- 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.

### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 6 - Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

#### 4. Responsabilidades

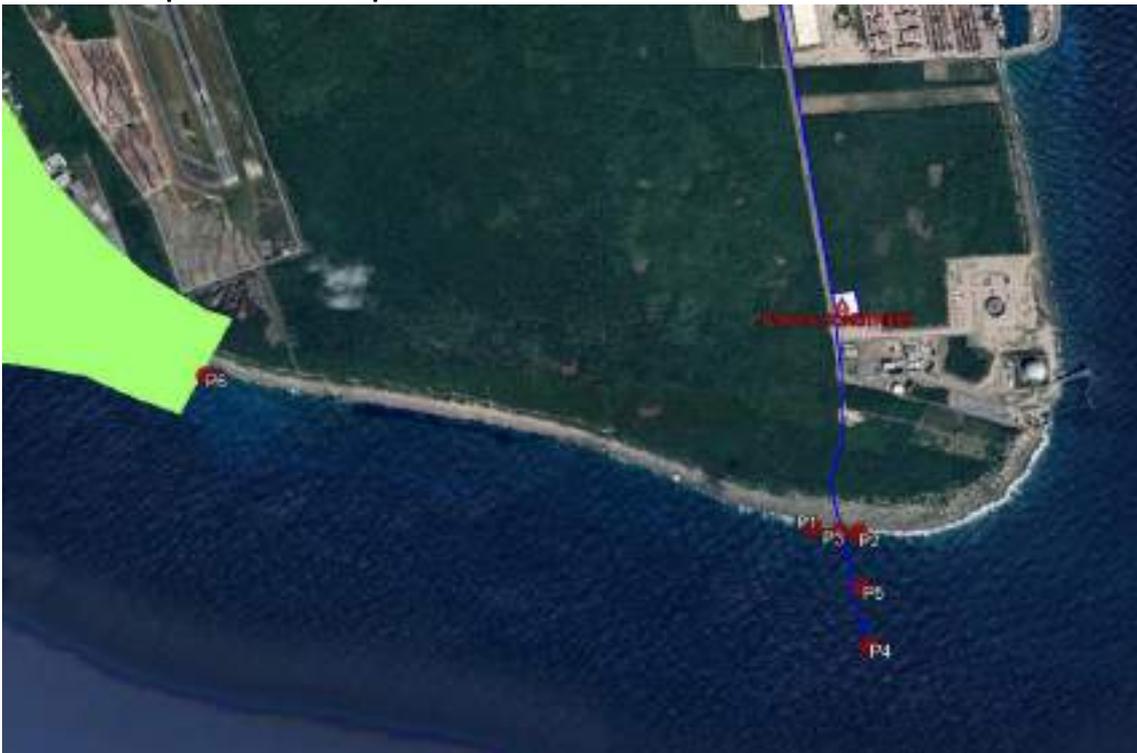
El INAPA es responsable de implementar el Programa en la fase de construcción, pudiendo ser apoyado por empresas consultoras especializadas en el monitoreo de la fauna acuática y corales. En la fase de operación, el responsable es la CORAABO.

#### 5. Metodología de Implementación

Se recolectarán muestras de la biota acuática en 6 puntos de muestreo. Estos puntos son los mismos del monitoreo de calidad de agua propuesto en el **P.10 - Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación** (medida Monitoreo de la Calidad del Agua Costera): tres puntos situados sobre la línea de la costa (P1 y P2, a ambos lados del emisario submarino, y P3, sobre el arranque de éste), otro a la salida del efluente (P4), el quinto entre este punto y la costa (P5) y el sexto en el límite del Parque Nacional Submarino de La Caleta (P6), como se muestra en la **Figura 7.7.a** a continuación.

**Figura 7.7.a**

**Ubicación esquemática de los puntos de monitoreo de la Biota Acuática**



Base: Google Earth.

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 y también con los presentados en la **Sección 5.3.1.2.2** del AII.

Las tomas de muestras se realizarán después de obtenida la Autorización de captura, recolección y transporte de material zoológico que emitirá el MIMARENA.

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  $\mu\text{m}$ . 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 ( $\sim 0,30$  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.

#### Zooplancton

Para la caracterización de la comunidad de zooplancton, se recolectarán muestras cualitativas en cada punto, mediante arrastre horizontal, utilizando una red de malla de 200  $\mu\text{m}$  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, con una red de malla de malla de 500  $\mu\text{m}$ . La red tendrá un medidor de flujo conectado. El material muestreado se fijará con una solución de formalina al 10% neutralizada (1 gramo de  $\text{CaCO}_3$  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.

#### Ictiofauna Demersal y Fauna Acompañante

La evaluación en ambiente demersal se llevará a cabo en los mismos 6 puntos de muestreo de la **Figura 7.7.a**. En cada punto, el muestreo se llevará a cabo utilizando una embarcación, 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 en ambiente pelágico se llevará a cabo en los mismos 6 puntos de muestreo de la **Figura 7.7.a**.

Para muestreo de la ictiofauna y carcinofauna acompañante en ambiente pelágico, se utilizarán palangres de 10 metros de largo, con cinco anzuelos de diferentes tamaños y también se utilizarán una red de caceo de fondo con malla de 0,7 cm, red de enmalle superficie (mallas 14 y 22 mm) y una "red hechicera" de 50 metros de longitud 1,5 metros de altura y mallas de 40 mm, 70 mm y 100 mm entre nudos opuestos. El esfuerzo de muestreo se estandarizará a las 12 horas, siendo instalado al final de la tarde y recolectado en la madrugada, con inspecciones cada 6 horas.

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 UICN<sup>19</sup> y Lista Roja de especies en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la Republica Dominicana<sup>20</sup> para obtener informaciones como status de conservación, distribución geográfica/endemismo y hábitats.

#### Flora marina

El área de estudio se realizó un levantamiento submarino mediante buceos y videos como parte del levantamiento del fondo marino para el EIAS. Este estudio utilizó el Protocolo de Evaluación Rápida de Arrecifes del Golfo y del Atlántico (AGGRA-RAP).

El monitoreo será realizado en el área que se muestra en la **Figura 7.7.a** por levantamiento fotográfico del fondo marino pero los 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).

#### 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 7.7.a**).

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.

En el campo, el investigador debe recolectar datos sobre temperatura, condiciones climáticas, fecha, coordenadas y registros fotográficos de los lugares inspeccionados.

El monitoreo durante la construcción se realizará con periodicidad trimestral. En la fase de operación se propone la periodicidad semestral, durante los dos primeros años. Si no hay ningún cambio en la diversidad y abundancia, 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;

---

<sup>19</sup> <https://www.iucnredlist.org/>

<sup>20</sup> [https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/12/Lista\\_rojaRD.pdf](https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/12/Lista_rojaRD.pdf)

- 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 se realizará trimestralmente durante la construcción y con periodicidad semestral en la operación, por los dos primeros años. Al final de cada campaña, se producirá un informe con los resultados obtenidos en el período.

### **7.8**

#### **P.08 - Programa de Compensación por Afectación de Negocios**

##### **1. Justificación del Programa**

Durante los trabajos de construcción de las tuberías del sistema de alcantarillado por el método tradicional de excavación de zanjas y colocación de las tuberías de mayor diámetro (más de 450 mm), las calles necesitarán ser total o parcialmente cerradas. Las medidas de mitigación, comunicación y seguridad necesarias para el procedimiento de cierre de calles ya se han establecido como parte del P.01. Entre las medidas de mitigación se incluye, en algunos casos considerados críticos, la instalación de tuberías por el método de microtunelación.

Como se ha comprobado en el trabajo de campo realizado para el Medio Socioeconómico, se han identificado negocios de diversos tipos en las calles donde se llevarán a cabo las intervenciones para las tuberías mayores del Proyecto. Su descripción se presentó en la **Sección 5.4.2.3**.

Con el cierre de las calles para la ejecución de estas obras, se prevé que serán afectados los negocios existentes en las calles tuberías mayores (superior a 450 mm) y con construcción por el método convencional. Esta afectación es mayor o menor en función del tipo de cierre (total, parcial), tipo y tamaño del negocio, la forma de acceso al mismo por parte de los clientes, la forma de llegada y salida de mercancías, entre otros factores.

Esta afectación en los rendimientos de los negocios justifica la proposición del presente Programa, que incluye medidas de compensación en función del grado de afectación de los establecimientos por el proyecto.

La compensación prevista en este Programa se propone para todos los tramos de obra de instalación de red de alcantarillado con tuberías de diámetro superior a 450 mm, por el

método tradicional de excavación de zanjas, observando las directrices de reducción de la anchura de la intervención por el método de entibado u otras medidas de minimización de la afectación (ver P.01). En el caso de las obras en calles con tuberías menores, se ha considerado que las restricciones de acceso serán menos intensas y de menor duración en cada cuadra (hasta 10 días), caracterizando un impacto que es común en calles urbanas con el que la población está acostumbrada a convivir sin ser compensada. Se considera que una restricción de acceso de hasta 10 días es un impacto moderado que se mitigará con medidas de gestión ambiental de la construcción y no es un impacto de gran importancia que requiera compensación.

## **2. Objetivos Principales**

El objetivo principal del Programa es compensar los impactos económicos a los negocios existentes en la área directamente afectada por las obras del Proyecto Boca Chica, más concretamente en las calles que tendrán que ser cerradas temporalmente, de forma total o parcial, durante la instalación de las tuberías de alcantarillado de mayor diámetro por el método tradicional de excavación de zanjas.

## **3. Legislación Aplicable**

### Legislación Nacional

- Constitución de la Republica Dominicana;
- Ley N° 344/1943, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el Estado, el Distrito de Santo Domingo o las Comunes;
- Ley N° 4421/1956, que modifica el Art. 10 y el párrafo del Art. 12 de la Ley 344/1943;
- Ley N° 5892/1962, que crea el Instituto Nacional de la Vivienda;
- Ley N° 399/1968, Ley de Bien de Familia;
- Ley N° 1832, que instruye la Dirección General de Bienes Nacionales;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 108/2005, de Registro Inmobiliario;
- Ley N° 51/2007, que modifica varios articulos de la Ley N° 108/2005.
- Decreto N° 694/2009, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana;
- Ley N° 1/2012, Estrategia Nacional de Desarrollo – 2030;
- Ley N° 150-14, Ley de Catastro Nacional.

### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 5 - Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 9 - Igualdad de género
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 10 - Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información
- Declaración Universal de los Derechos Humanos
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, aprobado por la Resolución N° 3701/1977

- Convención Americana de los Derechos Humanos -Pacto de San José, 1969, aprobada por la Resolución N° 739/1977
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 1966, ratificado por la Resolución N° 684/1977
- Convención Internacional de Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial, 1965, aprobada por la Resolución N° 739/1977
- Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, aprobada Resolución N° 111/2001, 1981
- Convención sobre los derechos del niño, 1989
- Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad, 2008
- Otras convenciones pertinentes

#### **Procedimientos del INAPA**

El INAPA adopta toda la legislación dominicana relacionada con el tema y las NDAS del Marco de Política Ambiental y Social del BID.

#### **4. Responsabilidades**

El contratista será responsable de realizar los trabajos dentro del plazo máximo de cierre de calles estipulado y siguiendo las directrices del P.01. En caso de cierres de calles de más de 10 días, el Contratista será responsable de realizar la encuesta para determinar los valores de compensación a aplicar.

La propuesta de compensación debe ser aprobada por el INAPA.

INAPA divulgará y operará un canal exclusivo para Reclamos específicos de este Programa como parte del Mecanismo de Manejo de Reclamos del P.03. El Coordinador del Mecanismo de Manejo de Reclamos deberá asegurar que las compensaciones beneficien de forma equitativa a la unidad familiar del dueño, sin discriminación de género.

#### **5. Metodología de Implementación**

En todos los casos de calles que vayan a ser cerradas total o parcialmente, afectando al volumen de negocio de los comercios colindantes por un periodo superior a 10 días, se deberá compensar el lucro cesante o el impacto económico relevante. Esta compensación debe basarse en una encuesta económica de los negocios de las calles donde se producirá.

Esta encuesta recogerá la siguiente información para determinar los valores de compensación:

- Tipo y tamaño del negocio;
- Tipo de cierre (total o parcial);
- Forma de acceso de los clientes (vehículos particulares, transporte público, a pie, otros);
- Frecuencia y tipo de vehículos utilizados para recibir y entregar mercancías;
- Vulnerabilidad de los dueños de los negocios;
- Tipo de información contable/financiera disponible.

Para estas situaciones de cierre, se establecerán en la licitación plazos máximos admisibles, contemplando multas en caso de que se superen.

Conforme indicado en la Sección 4, los dueños de los negocios podrán dirigir consultas o reclamaciones a un canal específico para este Programa establecido como parte del Mecanismo de Manejo de Reclamos del P.03. Cualquier reclamación deberá contar con sustento documental y en caso de desacuerdo, se puede activar el Comité de Reclamos previsto en el Mecanismo del P.03. El derecho a reclamar judicialmente será siempre preservado.

### **Reubicación Temporal Previa de Ambulantes**

En el caso de ambulantes volantes, se podría permitir y facilitar la reagrupación temporal asistida en un lado diferente de la calle o en otro lugar cercano, auto reubicación, o reubicación temporal coordinada con el municipio, etc. Las medidas de mitigación se definirán en función del análisis de los datos de la encuesta, en consulta con las personas afectadas y en coordinación con las autoridades.

## **6. Indicadores de Efectividad**

Los indicadores de este Plan son:

- Porcentaje de cierres de calles/cuadras que se concluyen dentro de los tiempos máximos preestablecidos;
- Porcentaje de cierres de calles/cuadras que se concluyen dentro de los 10 días;
- Para plazos acima de 10 días, finalización de la encuesta y definición de las medidas de compensación;
- Tratativas con afectados concluidas amigablemente;
- Tasa de consultas y reclamos relacionados al proceso de compensación recibidos a través del canal específico del Mecanismo de Reclamos del P.03.

## **7. Reportes y Documentación**

El Equipo de Gestión A&S del INAPA, o la empresa consultora contratada para ejecución de este Programa, deberá generar un Informe Trimestral incluyendo como mínimo lo siguiente:

- Lista detallada de actividades ejecutadas;
- Evidencia de las tratativas con los propietarios de los negocios;
- Evidencia de los acuerdos firmados;
- Acta de reunión realizada, si es el caso;
- Monto total de compensaciones pagadas;
- Descripción justificada de cualquier variación en el cronograma de implementación propuesto;
- Lista de reclamaciones recibidas por el Mecanismo de Manejo de Reclamos y estado de resolución;
- Análisis estadístico de reclamos y su resolución;
- Lista detallada de actividades previstas para el siguiente periodo.

## **8. Cronograma de Ejecución**

Este Programa comenzará en la etapa de planificación del proyecto, con la ejecución de la encuesta y el cálculo del grado de afectación antes del inicio de las obras.

Las tratativas con los propietarios, cuando se informarán los procedimientos para evaluar el grado de afectación y definir la compensación, así como los plazos para realizar el pago, se llevarán a cabo durante las obras. El pago debe producirse lo antes posible, en cuanto se firmen los acuerdos.

### **7.9**

#### **P.09 - Programa de Reparación de Daños Causados por las Obras**

##### **1. Justificación del Programa**

Durante los trabajos de construcción del Proyecto Boca Chica, el tráfico de vehículos pesados y algunas actividades que se desarrollarán en calles estrechas y densamente ocupadas, como los movimientos de tierra, además de las actividades de ejecución de las conexiones domiciliarias, pueden causar daños a las casas existentes u otras mejoras. En este caso, cuando se demuestre la relación de causalidad de los daños con las actividades de construcción, el Contratista deberá reparar los daños causados.

##### **2. Objetivos Principales**

El objetivo del Programa es reparar todos los posibles daños causados por las actividades del Proyecto a las casas, negocios u otras mejoras existentes en las calles donde se llevarán a cabo las obras del sistema de alcantarillado, o durante las actividades de instalación de las conexiones domiciliarias.

Para ello, se llevará a cabo inspección cautelar antes del inicio de las obras, y será establecido por contrato que el Contratista tendrá la obligación de reparar los daños que se evidencien y comprueben estar relacionados con las actividades de obra.

##### **3. Legislación Aplicable**

###### Legislación Nacional

Se aplica la misma normativa del Programa P.08.

###### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 5 - Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario

#### **4. Responsabilidades**

El responsable de la ejecución del Programa es el Contratista, bajo la supervisión del INAPA.

#### **5. Metodología de Implementación**

##### **Inspección Cautelar**

El Contratista deberá realizar, antes del inicio de las obras en cada tramo del Proyecto, una inspección cautelar de los inmuebles ubicados en las márgenes de las calles donde se realizarán los trabajos de instalación de la red de alcantarillado, a fin de verificar su estado antes del inicio de las actividades, evitando futuras molestias y conflictos entre la empresa Contratista y los propietarios.

Las viviendas situadas en los bordes de las calles más estrechas corren un mayor riesgo, ya que estarán más cerca de las obras y del funcionamiento de la maquinaria y del tráfico de vehículos pesados.

El objetivo de la inspección es evaluar las características físicas y el estado de conservación de los edificios situados en el área de influencia directa de la obra, y proporcionar información técnica aparente que pueda ayudar a definir los procedimientos de construcción y a la ejecución de los servicios previos a la obra.

Registrar el estado de las viviendas antes del inicio de las obras debería proteger al Contratista de futuras imputaciones de daños que no se deriven de sus actividades y, del mismo modo, ayudar a los propietarios a evidenciar cuándo los daños decorren de las obras.

##### **Reposición de Daños y Perjuicios en la Etapa de Construcción (Afectación Temporal)**

Es de responsabilidad del Contratista compensar al afectado por los daños causados durante la construcción, incluyendo daños en mejoras, construcciones (grietas, roturas, etc.), cercas, otras mejoras, por las actividades de obra o por vibraciones decurrentes del funcionamiento de los equipos y vehículos pesados.

En estos casos, la afectación es temporal, causada durante la construcción, sea de forma intencional o accidental.

El Contratista deberá obtener el acuerdo de los afectados sobre el alcance de las medidas para reparación de los daños y el plazo de ejecución.

Todos los casos deberán ser documentados fotográficamente y por escrito por el Contratista. La evaluación del daño se hará en base a la inspección previa cautelar.

Se considerará el daño remediado una vez obtenida la aprobación del Equipo de Gestión A&S del INAPA y del afectado.

## **6. Indicadores de Efectividad**

Los indicadores de este Plan son:

- Ejecución de la inspección cautelar antes del inicio de las obras;
- Tasa de consultas y reclamos relacionados a daños a inmuebles causados por las obras;
- Número de acuerdos amigables considerando el total de afectados;
- Tiempo de ejecución de los reparos.

## **7. Reportes y Documentación**

El Contratista emitirá un informe con los resultados de la inspección cautelar, incluyendo un laudo técnico detallado y un registro fotográfico del estado de los inmuebles, antes de que se inicien los trabajos en cada tramo.

Se elaborará un informe semestral con los resultados de las negociaciones con los propietarios en caso de conflicto, los acuerdos alcanzados y las evidencias de los reparos realizados en el periodo, para todos los daños que se produzcan.

## **8. Cronograma de Ejecución**

Este Programa se iniciará antes del comienzo de las obras, con la realización de la inspección cautelar, y durará hasta el final de las mismas, pudiendo prolongarse hasta el inicio de la operación, para completar algunas reparaciones.

### **7.10**

#### **P.10 - Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**

##### **1. Justificación del Programa**

El programa se justifica por la necesidad de gestionar los posibles impactos ambientales y sociales asociados con la fase de operación de los diferentes componentes del Proyecto Boca Chica.

##### **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 y sociales.

Los objetivos específicos son:

- Estandarizar los criterios y procedimientos metodológicos que se aplicarán en el proceso de control de los aspectos ambientales y sociales de la operación;
- Monitorear y gestionar los impactos y / o riesgos ambientales y sociales y controlar sus acciones o actividades;
- Contratar y capacitar trabajadores en la fase de operación y mantenimiento (O&M), buscando incluir personas de la región entre los contratados;
- Gestionar los residuos generados en la fase de operación del proyecto;

- Controlar emisiones de olor y ruido para evitar molestias a la población local;
- 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 P.01;
- Mantener operativo los canales del Mecanismo de Manejo de Reclamos del P.03;

### 3. Legislación Aplicable

#### 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° 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;
- Norma AG-CC-01 – Norma de Calidad del Agua y Control de Descargas. 2001;
- 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° 022/2012, que emite 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.
- 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);
- Toda la legislación de Control de la Contaminación descrita en la **Sección 2.2.2.**

#### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 3 - Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 4 - Salud y Seguridad de la Comunidad
- Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad (IFC, 2007)

- Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para agua y saneamiento (IFC, 2007)
- Convenio MARPOL 73/78 - Anexo I: Reglas para Prevenir la Contaminación por Hidrocarburos

#### **Procedimientos del INAPA y de la CORAABO**

INAPA cuenta con el procedimiento DIG-MA-001: Requerimientos y Procedimientos Para Tramitación de Proyectos Externos, de la Dirección de Ingeniería, que menciona que debe presentarse un manual de operación y mantenimiento de las instalaciones diseñadas acompañado de un Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA).

#### **4. Responsabilidades**

En los primeros 18 meses de operación del Proyecto, INAPA será responsable de la ejecución de las medidas previstas en este Programa, además del seguimiento de las medidas de Programas de la fase de construcción que continuarán en la fase de operación. 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.

Tras el periodo inicial de 18 meses, CORAABO será la responsable de ejecutar las medidas de la fase de operación del proyecto.

#### **5. Metodología de Implementación**

##### **5.1 Supervisión del Cumplimiento de Medidas Ambientales y Sociales de la Fase de Operación**

El Equipo de Gestión A&S de la CORAABO será la responsable de:

- Monitorear la ejecución de todas las campañas y otras actividades que forman parte de las medidas de este Programa y de otros Planes y Programas de la fase de operación;
- Interactuar con el Equipo de Gestión A&S del INAPA durante la ejecución de medidas de Planes y Programas de la fase de construcción que se extienden para 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 MIMARENA, cuando sea necesario ajustar su alcance o especificaciones técnicas;
- Producir, con la frecuencia que definirá el MIMARENA, 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 y Social del Equipo de Mantenimiento**

Además del entrenamiento de integración ambiental, el personal involucrado en la operación de los componentes del Proyecto Boca Chica recibirá orientación técnica para adaptar sus procedimientos de rutina a las pautas de minimización del impacto ambiental y social, y será informado de las posibles consecuencias ambientales de realizar servicios sin las precauciones apropiadas.

Los temas que se abordarán en la capacitación ambiental y social para la fase de operación incluyen:

- Fundamentos de la legislación ambiental, social y de salud y seguridad;
- Cuidados con la flora, fauna y recursos hídricos;
- Prevención de incendios;
- 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;
- Contacto y relación con las comunidades vecinas.

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 P.01 asegurará que no haya pasivos ambientales relacionados con el proyecto. Sin embargo, en ciertas situaciones puede ser aconsejable extender el monitoreo hasta la estabilidad y/o consolidación efectiva de las medidas y procedimientos de desmantelamiento y recuperación realizados.

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**

El proceso de gestión de residuos sólidos es el instrumento mediante el cual la CORAABO gestionará todos los flujos de residuos sólidos generados por componentes del Proyecto.

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.

### Tipos de Residuos a ser Generados

Los residuos provenientes del proceso de tratamiento en la solución con un emisario submarino, solamente contendrá los gruesos que hayan podido arrastrarse por las redes de alcantarillado.

Los residuos que se generarán en las diferentes etapas del proceso de tratamiento se describieron en la **Sección 4.5.3.1**, junto con una estimación del volumen que se generará. Se trata de residuos gruesos, arena y grasa.

Además de estos residuos generados en el proceso de tratamiento, también se espera la generación de cierta cantidad de residuos resultantes de las actividades de operación y mantenimiento, como trapos sucios de aceite, contenedores vacíos de aceite lubricante, restos de materiales resultantes de las actividades de reparación de la red de alcantarillado, residuos domésticos de los baños y del comedor, generados por los trabajadores de la operación de la PTAR, entre otros.

También debe haber cierta generación de residuos de los materiales de seguridad, incluyendo Protecciones personales usadas, y residuos de botiquines de primeros auxilios y de emergencia de buceo.

### Acondicionamiento, clasificación y almacenamiento

Los residuos generados en tratamiento se recogerán en distintos contenedores que se mantendrán en un Área de Almacenamiento de Residuos en la PTAR, hasta su recogida y eliminación final en un vertedero controlado debidamente autorizado, junto con el resto de residuos sólidos, no requiriendo ningún proceso adicional.

El Área de Almacenamiento de Residuos deberá estar debidamente identificada, cubierta, ventilada y con superficie impermeable.

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, CORAABO 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.

La recogida de residuos para la eliminación es responsabilidad de los equipos de operación de la CORAABO.

### Transporte de residuos

El transporte a partir del Área de Almacenamiento de Residuos sólo debe realizarse si se garantizan las condiciones adecuadas para el acondicionamiento de los residuos.

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, que 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, re embalaje, 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, CORAABO 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.

En cuanto a los residuos resultantes del proceso de tratamiento, al tratarse de residuos resultantes de aguas residuales domésticas, pueden eliminarse en un relleno sanitario común. La previsión es que su disposición final sea en el Relleno Sanitario Duquesa, situado en El Higuero, Santo Domingo, cerca de la Avenida Presidente Antonio Guzmán Fernández y del Aeropuerto Internacional La Isabela. Este relleno será objeto de obras de mejora.

Los residuos de los botiquines (por ejemplo, medicamentos caducados) se eliminarán de forma segura, así como residuos contaminados con aceite, envases vacíos de productos peligrosos y otros tipos de residuos que no pueden eliminarse en el vertedero.

## 5.5 Monitoreo del Efluente Tratado

Como parte de esta medida se realizará el control del caudal y calidad del efluente de la PTAR. Este seguimiento se realizará en la cámara de carga del emisario submarino, realizando al menos los siguientes controles:

- Control continuo de caudal, pH, temperatura y conductividad;
- Control diario para el análisis rutinario (parámetros: DBO<sub>5</sub>, DQO y Sólidos en suspensión);
- Control semanal para el análisis simplificado (parámetros: sustancias tóxicas);
- Control bimensual para el análisis completo (los indicadores anteriores y el resto de los contaminantes que se contemplen por las autoridades competentes).

Para un correcto control de efluente, se recomienda que el número, frecuencia y tipo de muestras a realizar durante un año en la cámara de carga, previo a su vertido a través del efluente, esté acorde a lo especificado en la siguiente **Tabla 7.10.a**.

**Tabla 7.10.a**

**Relación de número, frecuencia y tipo de muestras englobadas en el monitoreo del efluente de la PTAR**

N.º de Muestras	Periodicidad	Tipo de Análisis
365	Continuo / diario	Rutinario
56	Semanal	Simplificado
6	Bimensual	Completo

Según la Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, también emitida por la Resolución N° 022/2012, los límites marcados para descargas de aguas residual municipal en aguas costeras son los indicados en la **Tabla 2.2.2.b**, de la **Sección 2.2.2**. Para el Proyecto Boca Chica, los valores deben ser considerados para una población (medida en habitantes equivalentes) de más de 100.000 h-e.

La **Tabla 7.10.b**, a continuación, además de los valores máximos permisibles para descarga en aguas costeras, incluye también, como comparación, los límites establecidos en la Resolución N° 022/2012 para descargas de aguas residual municipal en aguas superficiales, y los límites establecidos en las Guías Generales EHS del IFC para descarga en aguas superficiales. Ni las Guías Generales ni las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para agua y saneamiento del IFC establecen límites para el vertido de aguas residuales en las aguas costeras.

Tabla 7.10.b

Comparación entre los Valores Máximos Permisibles para descargas de agua residual establecidos por la Norma Dominicana y los del IFC

Parámetros	Valores Máximos Permisibles		
	Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costera*		Guías Generales EHS del IFC
	Descarga en Aguas Costera	Descarga en Aguas Superficiales	
pH	6 – 8.5	6 – 8.5	6 – 9
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	70	35	30
DQO (mg/L)	300	130	125
SS (mg/L)	75	35	50
N-NH <sub>4</sub> (mg/L)	30	10	-
N-(NH <sub>4</sub> + NO <sub>3</sub> ) (mg/L)	50	18	10
P-PO <sub>4</sub> (mg/L)	8	2	2
Cl. Residual (mg/L)	0.05	0.05	-
Aceites y grasas (mg/L)	-	-	10
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	1,000	1,000	400

\* para población > 100.000 h-e

Como se puede observar en la Tabla anterior, los Valores Máximos Permisibles establecidos por la Norma dominicana en caso de descarga a aguas superficiales son muy similares a los establecidos por el IFC, en algunos casos son iguales y en otros incluso menores. Sin embargo, el IFC no establece límites para la emisión de aguas residuales en aguas costeras, que es el caso del Proyecto Boca Chica. De esta manera, el monitoreo que se realizará para el Proyecto Boca Chica utilizará los estándares de la Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras indicados en la primera columna de la **Tabla 7.10.b**.

Los controles completos del efluente complementarán los ensayos rutinarios de control de los parámetros que se enumeran en la **Tabla 7.10.b**. En el Anexo I de la Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, se recogen los parámetros a controlar que requieren un control más exhaustivo (ver **Tabla 2.2.2.c**, en la **Sección 2.2.2**).

Así, debido a la falta de normas internacionales de descarga en aguas costeras, el monitoreo de los efluentes de la PTAR sólo se comparará con la legislación dominicana. Sin embargo, el Proyecto también prevé el monitoreo de la calidad del agua en la región del vertido por el emisario, como se ve en la siguiente **Sección 5.6**. En caso de empeoramiento de la calidad del agua constatado por este monitoreo, se propondrán medidas adicionales, como se verifica en la **Sección 5.8**.

## 5.6 Monitoreo de la Calidad del Agua Costera

En vertido de los efluentes tratados en la PTAR por el emisario submarino tiene el potencial de causar cambios localizados en la calidad del agua costera. Aunque se prevea el monitoreo de los límites de emisión exigidos por la legislación (ver medida anterior, **Sección 5.5**), también deberá realizarse el monitoreo de la calidad del agua, para garantizar que se están cumpliendo

los estándares para aguas costeras Clase E establecidos en la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras (emitida por la Resolución N° 022/2012).

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.

Esta medida tiene como objetivo monitorear los parámetros físicos, químicos y biológicos en las aguas costeras de la zona de operación del emisario submarino.

Como parte de esta medida, se propone:

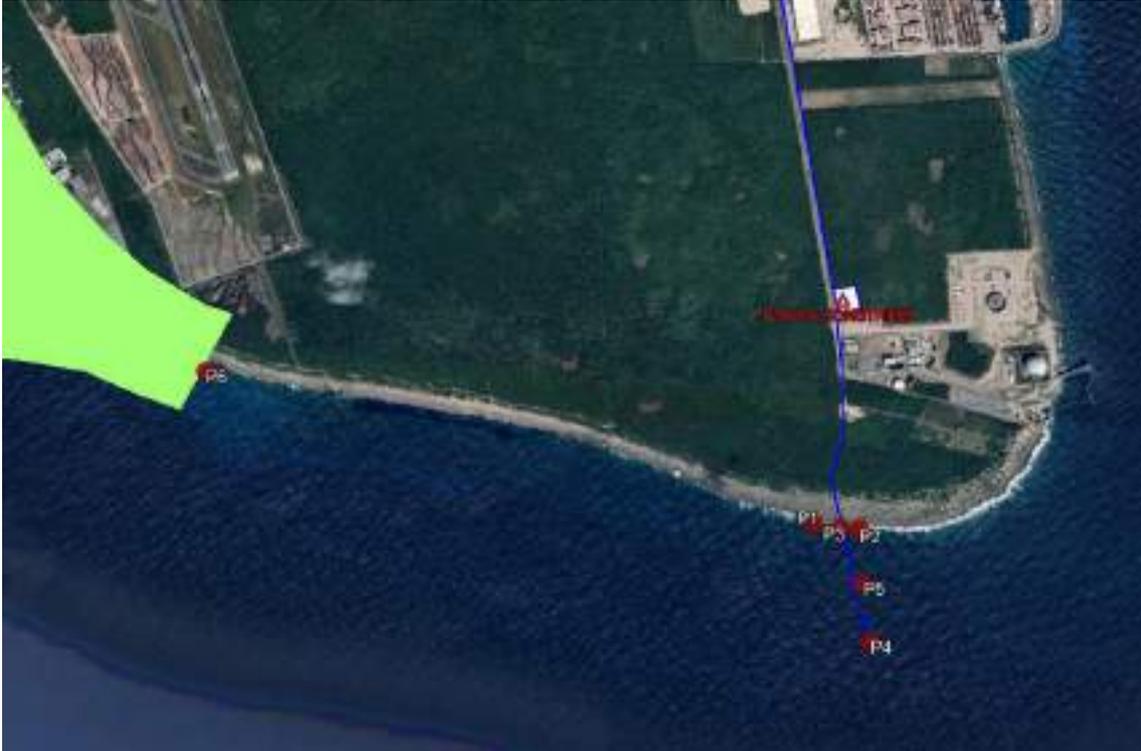
- Realizar campañas para tomar muestras de agua en el área de influencia de la operación del emisario;
- Realizar análisis de laboratorio de las muestras para compararlas con los estándares establecidos en la Norma de Calidad del Agua y Control de Descargas de República Dominicana;
- Utilizar los resultados de las mediciones y análisis completos llevados a cabo como parte de la medida “Monitoreo de la calidad del agua superficial y costera” del P.01, para caracterizar la calidad del agua antes del inicio de la operación del emisario;
- 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.

Las aguas en la zona del emisario están consideradas como **CLASE E** según la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras. Esta clase incluye las “aguas costeras destinadas a la conservación de recursos naturales como manglares y zonas de reproducción y nutrición de organismos marinos y áreas para acuicultura marina, incluyendo moluscos, crustáceos, peces y pesca comercial. Además, destinadas a actividades de deportes acuáticos y otras de contacto directo con el agua, como natación, buceo, esquí acuático y otros”.

Para el seguimiento de la calidad de estas aguas se seleccionarán seis (6) puntos de monitoreo, tres situados sobre la línea de la costa (P1 y P2, a ambos lados del emisario submarino, y P3, sobre el arranque de éste), otro a la salida del efluente (P4), el quinto entre este punto y la costa (P5) y el sexto en el límite del Parque Nacional Submarino de La Caleta (P6), como se muestra en la **Figura 7.10.a** a continuación.

**Figura 7.10.a**

**Ubicación esquemática de los puntos de monitoreo de calidad del agua costera en la operación**



Base: Google Earth.

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.

Durante el muestreo se indicarán observaciones visuales referentes al viento, oleaje y pluviometría.

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, botellas, material de conservación y acondicionamiento de muestras deben estar disponibles en cantidad y calidad adecuadas, evitando adaptaciones de última hora.

Para la toma de muestras para el análisis de los otros parámetros requeridos por la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, se debe usar una botella Van Dorn, fabricada con PVC o acero inoxidable pulido. La botella debe arrojar 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 emisario.

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

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 Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras. Los resultados deben incluirse en los informes, cuya frecuencia se presenta en el Capítulo 8 de este Programa.

Se establecen dos tipos de análisis para monitoreo de la calidad de las aguas receptoras del efluente, el **Simplificado** y el **Completo**.

El **Análisis Simplificado** se realizará cuatrimestralmente, siendo recomendable que comprenda, al menos, el control de los siguientes parámetros:

- Coliformes Fecales
- Estreptococos Fecales
- Coliformes Totales
- pH
- Sólidos en suspensión
- Temperatura
- Color
- Transparencia

- Salinidad
- Oxígeno Disuelto
- Nitrógeno Oxidado
- Ortofosfatos

El **Análisis Completo** determinará el resto de los contaminantes cuya concentración deba ser controlada junto con los recogidos en el análisis simplificado y que serán marcados según la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras del MIMARENA.

Asimismo, se determinarán parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento del monitoreo, junto con los parámetros fisicoquímicos indicadores de las condiciones de las masas de agua. Entre los parámetros a medir en este tipo de controles están: el viento, las corrientes, el oleaje, el perfil de salinidad, la temperatura y el oxígeno disuelto en el agua en un punto cercano a la salida del efluente, pero no afectado por éste.

El número, frecuencia y tipo de muestras a tomar durante un año englobadas en el seguimiento de los vertidos continuos en las aguas receptoras durante la fase de operación, se especifica en la siguiente **Tabla 7.10.c**.

**Tabla 7.10.c**

**Relación de número, frecuencia y tipo de muestras englobadas en el monitoreo de las aguas receptoras**

N.º de Muestras	Periodicidad	Tipo de Análisis
365	Continuo / diario	Rutinario
56	Semanal	Simplificado
6	Bimensual	Completo

En base a la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, para aguas costeras de CLASE E, los valores máximos aceptables de parámetros físicos, químicos y biológicos son los presentados en la **Tabla 2.2.2.d**, en la **Sección 2.2.2**.

### 5.7 Control de Olores

Como se menciona en la **Sección 6.1.2**, las EBs y la PTAR pueden ser un factor de molestia a la población cercana y a los operadores por la posible generación de malos olores.

Para las EB la situación es más preocupante, debido a su ubicación en zonas de ocupación más densa y a su proximidad a viviendas. Por otro lado, la PTAR está en una zona sin residencias cercanas (las viviendas más próximas están a cerca de 1.3 km), estando en sus alrededores sólo la Zona Franca Multimodal Caucedo. De todos modos, también para la PTAR es necesario adoptar algunas medidas para evitar la eliminación de malos olores, incluso para el bienestar de los trabajadores.

El control de las emisiones gaseosas debe dar prioridad a las acciones preventivas que minimicen las emisiones fugitivas, pero también pueden ser necesarias medidas correctivas que impliquen la contención y el agotamiento de los gases residuales para su tratamiento.

Como medidas preventivas, es importante prestar atención, en la concepción y diseño de las EDAR, al régimen de flujo turbulento, optando por entradas sumergidas en lugar de salidas hidráulicas, además de evitar la deposición de sólidos y el establecimiento de zonas muertas en los reactores. Otra alternativa sería aprovechar este régimen turbulento para liberar estos gases en un entorno confinado, del que se pueden extraer y tratar los gases. Otras medidas preventivas pueden consistir en la instalación de dispositivos de eliminación de espuma y en la gestión adecuada de los residuos.

En cuanto a las medidas correctoras, se basan en la contención y el agotamiento de los gases y el tratamiento de los gases residuales. Su aplicación puede ser complementaria a las medidas preventivas ya adoptadas, así como, en el peor de los casos, para corregir proyectos que no preveían tales medidas.

Deben considerarse medidas adicionales en caso de que se envíen quejas recurrentes relacionadas con los olores de la PTAR a través del Mecanismo de Manejo de Reclamaciones del Plan de Participación de las Partes Interesadas (P.03).

## **5.8 Control del Ruido**

Al igual que en el caso de los olores, la emisión de ruido durante el funcionamiento de las EBs y de la PTAR puede ser una causa de molestias para la población cercana y los trabajadores.

Como el impacto acústico para la población también depende de la distancia a los receptores críticos, hay que considerar que de nuevo la situación para las EBs es más preocupante, ya que no existen viviendas cercanas a la PTAR de Boca Chica, como se ha mencionado en la Sección anterior, estando las más cercanas a unos 1.3 km.

De todos modos, en ambos casos hay que adoptar algunas medidas para reducir la emisión de ruido, evitando incomodidades a la población y contribuyendo para el bienestar de los trabajadores. Son ellas:

- Elección de equipos con menor potencial de generación de ruido;
- Conducción de mantenimiento periódico de los equipos para eliminar los problemas de funcionamiento mecánico, incluyendo regulación de los motores de las máquinas que produzcan ruido excesivo;
- Reparación de los defectos mecánicos que producen una vibración excesiva;
- Instalación de silenciadores de aislamiento de vibraciones en los equipos mecánicos (o adquisición de equipos con dichos dispositivos incorporados);
- Verificación a primera escala de vibraciones, ruidos, calentamientos, etc., de los elementos móviles;
- Instalación de barreras físicas.

Además, en la fase de operación se deberá conducir un Plan de Monitoreo de Ruido, con mediciones para garantizar que el funcionamiento de los componentes del Proyecto están

cumpliendo los límites de ruido establecidos en los requisitos legales (Norma NA-RU-001-03) y en las directrices generales sobre medio ambiente y salud del IFC, adoptándose los valores más restrictivos (Tabla 7.10.d).

**Tabla 7.10.d**  
**Niveles de emisiones de ruidos máximos permisibles en decibeles (dB) (A)**

Categorías de áreas	Ruido exterior dB(A) - Norma NA-RU-001-03		Ruido exterior dB(A) - Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC	
	Diurno (7 a.m. – 9 p.m.)	Nocturno (9 p.m. – 7 a.m.)	Diurno (7 a.m. – 10 p.m.)	Nocturno (10 p.m. – 7 a.m.)
Áreas I – Zonas de tranquilidad • Hospitales, centros de salud, bibliotecas • Oficinas, escuelas • Zoológico, Jardín Botánico • Áreas de quietud para la preservación de hábitat	55 60 60 60	50 55 55 50	55	45
Áreas II – Zona residencial • Área residencial • Área residencial con industrias o comercios alrededor	60 65	50 55		
Áreas III – Zona comercial • Área industrial • Área comercial	70 70	55 55	70	70
Áreas IV a) carreteras con uno o más carriles y una vía • A través de Área I • A través de Área II • A través de Área III	60 65 70	50 55 60	-	-
b) carreteras con dos o más carriles y varias vías • A través de Área I • A través de Área II • A través de Área III	65 65 70	55 60 65	-	-

En este Plan de Monitoreo de Ruido se deben proponer puntos cercanos a la EBs y a la PTAR donde hay receptores críticos. En estos puntos se realizarán mediciones de ruido ambiental mediante un medidor de nivel de sonido con análisis de datos estadísticos.

Para cada punto seleccionado, las mediciones del nivel sonoro se realizarán colocando el medidor a 1.20 m por encima del nivel del suelo y a una distancia mínima de 2.00 m de las paredes u otras barreras físicas cercanas. El medidor se mantendrá fijo en un trípode durante la medición.

El tiempo de integración será de 1 segundo y el tiempo mínimo de medición se fijará en 10 minutos (máximo 15 minutos) para todos los puntos, cuando se estima que el valor de LAeq estará estabilizado. Para verificar esta condición, se observarán los valores de LAeq cada 5 minutos, adoptando la estabilización sólo cuando la variación sea inferior a 1,0 dB. Cuando sea insuficiente para la estabilización del LAeq, se harán nuevos intentos hasta que se obtenga un LAeq estabilizado. Si se producen ruidos atípicos durante las mediciones, éstas deben reiniciarse.

La primera campaña de medición debe realizarse antes del inicio de la operación, para que sirva de línea base. Se deberá realizar una segunda campaña después de la plena operación del Proyecto, para verificar si hay aumento del ruido ambiental en relación con los valores de línea base y el cumplimiento de los valores establecidos en la legislación y por el IFC (**Tabla 7.10.d**). En caso de extrapolación de los valores y de quejas relacionadas con molestias causadas por exceso de ruido recibidas por el Mecanismo de Manejo de Reclamos del **P.03**, se programarán nuevas mediciones puntuales y se propondrán las medidas mitigadoras aplicables.

### **5.9 Medidas Adicionales en Caso de Contingencia**

La gestión ambiental de la operación del Proyecto se basará en la jerarquía de mitigación, con implementación inicialmente de medidas de prevención de impactos, que incluyen los diversos monitoreos (de efluentes, calidad del agua, biota marina) y las medidas de control y capacitación propuestas.

Sin embargo, si durante el monitoreo de los efluentes (**Sección 5.5**) y de la calidad del agua (**Sección 5.6**) los resultados indican que no se respetan los límites de las respectivas Normas emitidas por la Resolución N° 022/2012 (Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, y Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras) se requerirán medidas de mitigación.

Como medidas de mitigación, se pueden implementar mejoras en el diseño de la PTAR, para aumentar la eficiencia del sistema de tratamiento. Se estudia la incorporación de un micro tamiz con una apertura de entre 0.2 y 1 mm (se podría adoptar de hasta 6 mm) para mejorar la calidad de la descarga del emisario. Según estudios, con una apertura de rejillas de 0.2 a 1 mm, se podría remover hasta el 30% de DBO y un 60% de sólidos en suspensión (SST). Añadiendo floculantes (en el futuro si es necesario), los sólidos filtrables se podrían reducir hasta en un 95%, la DQO/DBO en un 65% y el fósforo en un 60% con este sistema. También se puede estudiar la incorporación de una etapa de pos tratamiento; o la ampliación de la longitud del emisario; entre otras medidas.

En el último caso, si es necesario, se puede valorar alguna medida de compensación, conjuntamente con MIMARENA.

También se considera como contingencia el caso de posible falla o avería que conlleve la necesidad de interrumpir temporalmente el funcionamiento de la PTAR. En este caso, se prevén medidas de contingencia como la instalación de equipos adicionales de bombeo (equipos de reserva), en el caso de que alguna de las bombas salga de funcionamiento y se prevé que todas las instalaciones dispongan de equipos autónomos eléctricos para asegurar el abastecimiento de energía en el caso que ocurrieran cortes en la red eléctrica principal. En el

caso que los equipos de reserva no funcionen, según la gravedad y el caudal de la estación de bombeo, se deberá implementar y/o adoptar evacuación de esa zona.

## **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 periódicos de los residuos generados en la operación y manifiestos 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 parámetros que excedieron los estándares permitidos por la legislación nacional y las guías del IFC;
- Número de consultas y reclamos relacionados a exceso de olores recibidos por el Mecanismo de Manejo de Reclamos de la fase de operación, bajo el Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad;
- Número de consultas y reclamos relacionados a exceso de ruido recibidos por el Mecanismo de Manejo de Reclamos de la fase de operación, bajo el Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad.

## **7. Reportes y Documentación**

Para cada campaña de monitoreo, Simplificada o Completa, se presentará un informe parcial. Los informes consolidados se presentarán semestralmente.

Se preparará un Informe Semestral del P.08, con los resultados de todas las medidas de la fase de operación. Este informe debe incluir lo siguiente:

- Registros fotográficos y listas de presencia de eventos de capacitación aplicados al personal de operación y mantenimiento;
- Informe de áreas recuperadas;
- Evidencia de destino de residuos sólidos;
- Registros de consultas, sugerencias y reclamos recibidos por CORAABO durante la operación;
- Informes de seguimiento del Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación, que se prepararán y enviarán anualmente al MIMARENA, o en otros intervalos que le órgano definirá.

## **8. Cronograma de Ejecución**

Todas las medidas descritas en este Programa serán realizadas de forma continua durante la vida útil del Proyecto, incluyendo la capacitación ambiental del equipo de mantenimiento, la

gestión de residuos sólidos, el control de olores y de ruido y el monitoreo de efluentes y de la calidad del agua, cada uno con la frecuencia establecida en las respectivas **Secciones 5.5 y 5.6**. El monitoreo del ruido se realizará en dos campañas, una antes y otra después de la operación, y siempre que sea necesario debido a quejas recurrentes relacionadas con el tema.

## **7.11**

### **P.11 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**

#### **1. Justificación del Plan**

El Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación (P.10) proporciona procedimientos para prevenir o mitigar impactos durante la operación del Proyecto Boca Chica. Sin embargo, pueden surgir situaciones de emergencia en las que la CORAABO debe estar preparada para actuar rápidamente. El Plan de Respuesta a Emergencias 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 durante la fase de operación del Proyecto Boca Chica. 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 situaciones de emergencia, liberación accidental de contaminantes, y 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.

#### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 4 - Salud y Seguridad de la Comunidad

#### Procedimientos del INAPA y de la CORAABO:

INAPA y CORAABO han participado en 2007 del Grupo de Agua, Saneamiento e Higiene (GASH) para coordinar la respuesta sectorial y fortalecer la coordinación en preparativos y respuestas a situaciones de emergencias y desastres. El resultado fue una guía práctica para la coordinación de emergencias de salud pública y desastres para el Sector de agua potable, saneamiento e higiene.

#### **4. Responsabilidades**

La responsabilidad de la elaboración y ejecución del Plan de Emergencia para la Fase de Operación será del Equipo de Gestión A&S de la CORAABO, pudiendo contar con apoyo de consultores independientes especializados.

#### **5. Metodología de Implementación**

El Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación a ser preparado por la CORAABO debe incluir:

- 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 para apoyar acciones de emergencia;
- La delimitación de responsabilidades.

Las hipótesis accidentales a ser consideradas en la fase de operación son:

- Derrames de productos peligrosos sobre cursos de agua y el suelo;
- Incendios;
- Accidentes durante operaciones marítimas para mantenimiento del emisario submarino;
- Eventos extremos, como tormentas tropicales, huracanes, tornados, inundaciones, vendavales, marejadas, sequías, olas de calor, sismos;
- Desbordes o inundación fluvial;
- Aumento del nivel del mar y oleajes;
- Fuga de aguas residuales;
- Salida de operación de la PTAR y de las EBs (especialmente la EDB-05, en que se puede quizás afectar/impactar el área costera por descargas directas al mar).

Para cada situación el Equipo de Gestión A&S de la CORAABO debe desarrollar Planes de Acción de Emergencia, según el ejemplo incluido en el **Anexo del P.07**. Cada Plan de Acción de Emergencia debe incluir los procedimientos mínimos para combatir cada hipótesis considerada, considerando 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 y la gravedad de la emergencia. A continuación se incluye una lista de las entidades, órganos o elementos intervinientes que podrán ser activados:

- INAPA;
- CORAABO;
- Consejo Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad;
- Cuerpo de Bomberos de Boca Chica;
- Defensa Civil de Boca Chica;
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA);
- Servicio Nacional de Protección Ambiental (SENPA);
- Policía de Puertos y Costas;
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI);
- Hospital y primeros auxilios;
- Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET-DIGESETT).

## **6. Indicadores de Efectividad**

Los indicadores de este Plan son:

- Número de trabajadores de operación y mantenimiento (O&M) 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. El Plan debe ser revisado anualmente.

**7.12****P.12 – Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género****1. Justificación del Plan**

Durante las diferentes fases del Proyecto hay que tener en cuenta el riesgo de impactos de género durante el proceso de contratación, y de abuso, acoso y explotación sexual por parte de los trabajadores del proyecto contra personas de la comunidad, así como contra otros trabajadores y trabajadoras.

También hay que tener en cuenta la igualdad de derechos en el proceso de definición y pago de las compensaciones por afectación de negocios durante el período de cierre de calles para la ejecución de la red de alcantarillado.

Este Plan justificase pela necesidad de proponer medidas eficaces para evitar o mitigar estos impactos, evitando crear desigualdades o reforzar las preexistentes.

**2. Objetivos Principales**

El Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género tiene los siguientes objetivos:

- Considerar la igualdad de género y prevenir la discriminación en la elaboración de los procedimientos de contratación, capacitación y reducción de la fuerza laboral de la Política de Recursos Humanos;
- Considerar la igualdad de género y prevenir la discriminación en el proceso de compensación propuesto como parte del P.08;
- Prevenir la violencia sexual y de género en el trato entre los trabajadores y entre trabajadores y miembros de la comunidad;
- Fomentar la participación de las mujeres en el proceso de consulta previsto como parte del Programa P.03.

**3. Legislación Aplicable**

- Ley Nº 390/1940, que otorga la plena capacidad de los derechos civiles a la mujer dominicana;
- Resolución Nº 274/1964, que aprueba el Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación), de 1958, No. III, de la O.I.T.;
- Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW), de 1979, ratificada por la República Dominicana en 1982;
- Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra la Mujer (Convención de Belem do Pará), adoptada en 1994, aprobada por el congreso nacional en 1996;
- Ley Nº 16/1992, por la que se promulga el Código de Trabajo;
- Decreto Nº 258/1993. Reglamento para la Aplicación del Código de Trabajo;
- Ley Nº 24/1997, que introduce modificaciones al Código Penal y al Código para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes. Sanciona la violencia contra la mujer, doméstica e intrafamiliar;
- Ley Nº 86/1999, que crea la Secretaría de Estado de la Mujer (Ministerio de la Mujer);

- Decreto N° 565/1999. Que modifica los Art. 14 y 32 del Reglamento 258/1993 para la aplicación del Código de Trabajo;
- Constitución de la República Dominicana;
- Decreto N° 974/2001 de creación de la Oficina de Equidad de Género y Desarrollo;
- Ley N° 76/2002. Código Procesal Penal de la República Dominicana;
- Decreto N° 523/2009, que emite el Reglamento de Relaciones Laborales en la Administración Pública;
- Ley N° 550/2014. Nuevo Código Penal de la República Dominicana;
- Convenios de la OIT ratificados por la Republica Dominicana: 100, 111

#### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 9 - Igualdad de género
- Convenios de la OIT:
  - Convenio Núm. 111 de la OIT sobre la Discriminación (Empleo y Ocupación).
- Declaración de la OIT relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo.
- Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW), aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 18 de diciembre de 1979.
- Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra La Mujer "Convención De Belem Do Para", del 9 de junio de 1994.
- Convenios de la OIT no ratificados por la República Dominicana:
  - Convenio 4, sobre el trabajo nocturno de las mujeres
  - Convenio 41, sobre el trabajo nocturno de las mujeres (revisado, 1934)
  - Convenio 103, sobre la protección de la maternidad (revisado)
  - Convenio 190, sobre la violencia y el acoso, 2019
  - R206 - Recomendación sobre la violencia y el acoso, 2019

#### **4. Responsabilidades**

El Contratista, bajo la supervisión del INAPA, es responsable de garantizar la no discriminación por razones de género, orientación sexual o identidad de género en el proceso de contratación, garantizar un entorno laboral libre de discriminación, acoso laboral y acoso sexual, y también garantizar el trato respetuoso de los trabajadores a las personas de la comunidad, adoptar las medidas necesarias para evitar que los trabajadores cometan actos de acoso, abuso o explotación sexual de las personas de la comunidad y sancionarlas cuando suceden.

El INAPA es responsable de garantizar, como parte de los procedimientos de compensación asociados al Programa P.08, que cualquier medida de compensación implementada deberá ser distribuida equitativamente entre la mujer y el hombre.

#### **5. Metodología de Implementación**

El Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género se implementará a través de las siguientes medidas:

### **Código de Conducta para Trabajadores**

Como se incluye en el P.05 – Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales, el Contratista debe desarrollar e implementar un Código de Conducta para los trabajadores involucrados en la construcción del Proyecto, el cual incluirá reglas de conducta a seguir para diversos temas, incluyendo higiene y seguridad, protección de la fauna y la flora, protección del patrimonio arqueológico, histórico, cultural y paleontológico, y especialmente, reglas de convivencia entre los trabajadores y entre ellos y la comunidad, enfatizando que el Proyecto tendrá cero tolerancia con actos de violencia sexual y de género.

Este Código de Conducta se incluirá como parte del contrato a ser firmado con cada trabajador, dejándoles claro, en el momento de la contratación y en los actos de capacitación, las formas de sanción previstas en caso de violación.

Las sanciones establecidas deben ser proporcionales a las infracciones y ser consistentes con el Código de Trabajo dominicano y con el contrato de trabajo firmado para el proyecto. Algunos ejemplos de posibles sanciones son las advertencias informales o formales, la sensibilización, la suspensión temporal del empleo, reasignación de puesto, terminación del empleo y/o referencia a la policía o a otras autoridades según se requiera.

El Código de Conducta se publicará en lugares fácilmente visibles en los campamentos de construcción, y contendrá los canales para denunciar las violaciones de este Código (véase el Mecanismo de Reclamación, más adelante).

### **Capacitación de los Trabajadores**

Las capacitaciones de trabajadores a ser implementadas por el Contratista (en la fase de construcción) y por CORAABO (en la fase de operación), como parte de los Programas P.05 y P.10, deben considerar la inserción, en los módulos de capacitación, de los temas de violencia sexual y de género y los riesgos de violencia sexual y de género relacionados con el proyecto, las costumbres locales, la interacción adecuada con las comunidades y el código de conducta del proyecto.

Durante estos eventos de capacitación, se informará a los trabajadores de los canales disponibles para denunciar las infracciones al código, especialmente relacionadas a violencia sexual y de género, y la forma en que se gestionarán.

También se informará a los empleados de las sanciones en caso de violación del Código de Conducta, como se ha mencionado anteriormente.

### **Mecanismos de Manejo Quejas**

Como se establece en el P.03 – Plan de Participación de las Partes Interesadas, el Proyecto tendrá dos tipos de Mecanismos de Manejo de Reclamos, uno para la comunidad y otro para los trabajadores. El primero será coordinado por el Especialista Social de la Empresa Supervisora que será contratada por el INAPA y el segundo por el Especialista Social que formará parte del equipo del Contratista. Ambos deben estar específicamente capacitados para manejar las reclamaciones de violencia sexual y de género confidencialmente.

Las denuncias de casos de violencia sexual y de género recibidas a través de ambos mecanismos deben ser tratadas de manera confidencial imparcial, objetiva y oportuna. Los responsables de los mecanismos deben ser capacitados para gestionar denuncias de manera compasiva, empática y sensible al género, con empatía y respeto, especialmente cuando enfrenten temas relacionados con violencia de género y discriminación de género, orientación sexual y/o identidad de género, y sin emitir juicios.

Debe evaluarse la disponibilidad, entre los canales para envío de reclamos de cada mecanismo, de una alternativa específica para las denuncias de violencia sexual y de género, de forma que se garantice el anonimato, como por ejemplo una línea de ayuda independiente o un número de celular específico para este tipo de denuncias.

El Proyecto también contará con un Comité de Reclamos, integrado por un representante del Equipo de Gestión A&S del INAPA, el Especialista Social de la empresa supervisora, un representante del Contratista y representantes de Boca Chica, Andrés y La Caleta cuya imparcialidad se reconozca, para actuar como una parte neutral. Este Comité deberá ser equilibrado en términos de género, y servirá no sólo como segunda instancia en la resolución de las quejas, sino también como apoyo en la resolución de casos de denuncias de violencia sexual y de género.

### **Medidas de Atención a Víctimas**

En caso de denuncia de violencia sexual y de género, el Especialista Social de la Empresa Supervisora o del Contratista que coordinará el Mecanismo de Manejo de Reclamos (quien haya recibido la denuncia), debe proporcionar medidas de apoyo o dirigir a la víctima a los servicios de atención, como por ejemplo la Unidad de Atención Integral a Víctimas de Violencia de Género, Intrafamiliar y Delitos Sexuales. La República Dominicana cuenta con 19 unidades de este tipo, la más cercana en Santo Domingo. Sin embargo, según una nota de prensa del 13/03/2022, el Ministerio Público de Santo Domingo creará una extensión de la Unidad de Atención Integral a las Víctimas de Violencia de Género e Intrafamiliar y Delitos Sexuales en la comunidad de Boca Chica.

Los Especialistas Sociales también deben tener información sobre los servicios de salud, apoyo psicosocial, asesoría legal y albergues disponibles para casos de violencia sexual y de género, para apoyar y direccionar a las víctimas.

También deben tener disponible el contacto de la Dirección Especializada de Atención a la Mujer y Violencia Intrafamiliar de la Policía Nacional y de la Dirección de Familia, Niñez, Adolescencia y Género del Poder Judicial.

También se recomienda que el equipo se ponga en contacto con el Consejo de Desarrollo Comunitario de La Caleta, que en 2021 solicitó al Consejo Nacional de Población y Familia que realizara charlas sobre Valores y Violencia de Género a grupos de personas y líderes comunitarios del sector en la comunidad de Boca Chica<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> <https://www.conapofa.gob.do/index.php/noticias/item/408-charlas-talleres-valores-y-violencia-de-genero-boca-chica>

### **Preparación y revisión de procedimientos de trabajo y condiciones laborales**

Durante la elaboración de los procedimientos de la Política de Recursos Humanos del Contratista relacionados con la contratación, la capacitación, la reducción de plantilla y otros procedimientos relacionados con la cuestión laboral, y durante su revisión por parte del Equipo de Gestión A&S del INAPA, se debe tener en cuenta la cuestión de género, buscando asegurar de que no exista discriminación por motivos de género, identidad de género, orientación sexual, embarazo, permiso parental o estado civil. Los procedimientos deben garantizar que no haya discriminación en ningún aspecto de la relación de empleo, incluyendo el reclutamiento y contratación, la remuneración, las condiciones de trabajo y términos de empleo, el acceso a capacitación, la asignación de puestos, promoción, despido o jubilación y prácticas disciplinarias.

Además, en el proceso de elaboración del Código de Conducta, también se debe incluir los comportamientos que deben seguir los trabajadores para evitar la discriminación por motivos de género, identidad de género y características de orientación sexual; prevenir los actos de violencia, acoso, intimidación o explotación, especialmente con respecto a las mujeres y las personas de diversas orientaciones sexuales e identidades de género.

Las sanciones y penas por acoso sexual, falta de respeto hacia las mujeres y las minorías sexuales, y cualquier otra forma de violencia sexual y de género deben quedar claras para los trabajadores en el momento de la contratación.

En la divulgación del Mecanismo de Manejo de reclamos que implementará el Contratista para los trabajadores del Proyecto (ver **Sección 5.4.2 del P.03**), se deben divulgar los canales disponibles y enfatizar el tema de la confidencialidad en la recepción de las quejas y reclamos relacionados con actos de discriminación, violencia, abuso y otros temas relacionados violencia o discriminación relacionada a género.

#### **Medidas a ser consideradas en el proceso de compensación**

En las medidas previstas en el P.08, incluyendo encuesta para recolección de datos de los negocios a ser impactados por el cierre de calles y definición de las compensaciones, el INAPA debe tener en cuenta la necesidad de no discriminación el proceso de compensación, o sea, que las medidas y beneficios sean aplicados equitativamente entre la mujer y el hombre.

Se destaca que cualquier medida de compensación implementada deberá ser distribuida equitativamente entre la mujer y el hombre.

También se debe garantizar la participación de las mujeres en las consultas a ser realizadas para el Proyecto, previstas como parte del Plan de Participación de las Partes Interesadas (**Sección 5.2 del P.03**).

### **6. Indicadores de Efectividad**

Los indicadores del Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género deberán gestionar / monitorear los siguientes aspectos clave:

- Número de mujeres y personas LGBTQI+ contratados en relación al total de trabajadores de las obras de construcción;
- Número de mujeres y personas LGBTQI+ convidados para las consultas en relación al número total de convidados;
- Tasa de consultas y reclamos relacionados con casos de discriminación y violencia sexual y de género.

## **7. Reportes y Documentación**

El Contratista presentará los datos de contratación de mujeres y de representantes de las minorías sexuales en los informes mensuales a ser producidos, además de otras evidencias de medidas relacionadas a género, como las capacitaciones de los trabajadores en el Código de Conducta, las estadísticas de quejas relacionadas a género recibidas a través de los canales del mecanismo de manejo de reclamos de los trabajadores, etc.

Las medidas implementadas para prevenir o mitigar los impactos de género en el proceso de compensación de los impactos en negocios por el cierre de calles deben incluirse en los Informes Trimestrales a ser producidos por la Empresa Supervisora contratada por el INAPA como parte del P.08.

## **8. Cronograma de Ejecución**

El Plan deberá ser implementado aún en la etapa de planificación del Proyecto, con la actividad de preparación de los procedimientos de la Política de Recursos Humanos, del Código de Conducta y con las actividades de reclutamiento y contratación de los trabajadores. Seguirá por toda la fase de construcción y también en la operación, por toda la vida útil del Proyecto, ya que las medidas para evitar el impacto de género en la contratación y el ambiente de trabajo también deben reflejarse en la Política de Recursos Humanos de la CORAABO.

### **7.13**

#### **P.13 - Programa de Monitoreo de la Actividad de Pesca Artesanal en la fase de Operación**

##### **1. Justificación del Programa**

Como se verificó en la Sección de impactos (impacto 6.01 - Riesgo de impactos en el área del Parque Nacional Submarino La Caleta) y en el estudio de dilución en campo lejano asociado al vertido de contaminantes procedentes del Sistema de Saneamiento de Boca Chica, el área del PNS La Caleta definida como zona protegida pesca sostenible no verá perturbadas sus condiciones naturales. Sin embargo, existe un escenario en el que se considera haber un impacto potencial en el borde del área del PNS La Caleta, que es en caso de salida de operación de la PTAR en una situación de viento medio del E en la marea llenante.

Considerando esta posibilidad em particular es necesario monitorear los datos de pesca por un período, para verificar si hay efectos del Proyecto en esta actividad que representa el medio de vida para una porción de la población de Punta Caucedo.

No se identificaron otras áreas de pesca artesanal en los estudios de línea base.

En cualquier caso, se propone implementar medidas para apoyar a los pescadores.

## **2. Objetivos Principales**

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 operación del Proyecto;
- Examinar e informar el conocimiento etnobiológico de los pescadores y sus concepciones sobre el medio ambiente y la pesca;
- Proponer e implementar medidas de apoyo a los pescadores, en caso de que los resultados del programa demuestren el impacto del proyecto en sus actividades.

## **3. Legislación Aplicable**

### 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° 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*).

### Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 4 - Salud y Seguridad de la Comunidad

#### **4. Responsabilidades**

El responsable de este Programa en la fase de operación es la CORAABO, pudiendo contar con la participación de instituciones de enseñanza y/o pesquera que operan en la región e involucrando las asociaciones de pescadores y habitantes de Punta Caucedo el proceso.

#### **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, períodos de pesca y hábitats;
- Información sobre comercialización del pescado;
- Costos operacionales para la pesca en la región.

Los puntos de desembarque de pescadores deben ser acompañados trimestralmente durante el primero año de operación, 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. En la misma periodicidad, 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 ser entrenados para llevar a cabo el monitoreo del desembarque pesquero, y sobre variables categóricas, registro de embarcaciones y formas de acercarse y almacenar los datos monitoreados.

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.).

Los formularios completados por los muestreadores deben ser recogidos 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 trimestre o por año. Los datos obtenidos deben almacenarse en una base de datos.

Los registros de desembarques realizados por la Cooperativa de Producción y Trabajo de Pescadores y Prestadores de Servicios Turísticos de La Caleta (COOPRESCA), también deben ser monitoreados, así como los cambios en el número de asociados.

El seguimiento de la comunidad pesquera también se llevará a cabo como parte del Programa. 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 también durar 1 año a partir del inicio de operación.

El monitoreo se realizará trimestralmente, mediante la aplicación de entrevistas con la muestra de pescadores, utilizando cuestionario semiestructurado. Se realizará una primera entrevista antes del inicio de la operación y después en el primero año, a cada tres meses.

La información obtenida debe estar organizada para responder qué modificaciones observadas posiblemente están relacionadas con la operación del proyecto.

Una vez finalizado este periodo de 1 año de seguimiento propuesto, el monitoreo del desembarque pesquero y las entrevistas con los pescadores se repetirán siempre y cuando se produzcan eventos de contingencia, como la salida de operación de la PTAR , con vertido de aguas residuales sin tratar a través del emisario durante un periodo hasta que el sistema se estabilice.

Si los resultados indican cambios en la actividad pesquera relacionados con el Proyecto, deberán evaluarse medidas de apoyo a los pescadores, además de las medidas de contingencia ya propuestas (véase la **Sección 5.8** del P.10).

## **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.

## **7. Reportes y Documentación**

Se prepararán informes analíticos trimestrales, con los resultados de las entrevistas y del monitoreo del desembarque pesquero.

## **8. Cronograma de Ejecución**

El programa se llevará a cabo durante el primero año de la fase de operación, con seguimiento trimestral de las actividades de desembarque pesquero y entrevistas con la muestra de pescadores.

## 8.0 Conclusión

El análisis de la viabilidad ambiental de implantación y operación del Proyecto Boca Chica, que comprende las obras y operacion futura del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica, se basó en cuatro aspectos principales:

- i. las condiciones socioambientales y el grado de preservación de las áreas de influencia del proyecto;
- ii. la forma de inserción del diseño 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 proyecto; y
- iv. las medidas que se deberán adoptar para prevenir, minimizar controlar y compensar los impactos generados por las diversas interferencias.

La evaluación de los impactos ambientales y sociales presentada en el **Capítulo 6.0** de este EIAS, demuestra que los planes y programas y respectivas medidas propuestos en el PGAS, 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 el Proyecto se ha identificado un total de 25 (vinte y cinco) posibles impactos ambientales y sociales, considerando la metodología aplicada en este EIAS. Se destaca que, en la fase de construcción, se esperan 4 (cuatro) de media importancia y 8 (ocho) de alta importancia. . En la fase de operación, se esperan 1 (un) impacto de importancia baja, 1 (un) de media, 6 (seis) de importancia alta y 1 (un) de importancia baja/alta. De los impactos que ocurren en más de una fase, 1 (un) es de baja importancia y 3 (tres) de media.

Con respecto a la magnitud, en la fase de construcción, 2 (dos) impactos son de baja magnitud, 5 (cinco) son de media, 1 (un) es de media/alta y 5 (cinco) son de alta. En la fase de operación, 2 (dos) impactos son de baja magnitud, 1 (un) es de baja/alta, 1 (un) es de media, 2 (dos) son de media/alta y 2 (dos) son de alta magnitud. De los impactos que ocurren en más de una fase, 3 (tres) son de baja magnitud y 1 (un) es de media.

Considerando las fases del Proyecto, se observa que del total de 25 impactos, 13 están concentrados en la fase de implantación, además de 4 impactos que ocurren en la construcción y operación. De los 13 impactos de la fase de construcción, 7 (siete) son reversibles y 6 (seis) son parcialmente reversibles. De los 4 (cuatro) en las fases de construcción y operación, todos son reversibles. De los 8 (ocho) impactos en la fase de operación, 6 (seis) son reversibles, 1 (un) es parcialmente reversible, y 1 (un) es irreversible.

De los 5 (cinco) impactos positivos identificados en el estudio, 3 (son) son de alta magnitud y 2 (dos) son de baja magnitud. En relación con la importancia, 1 (un) es de baja, 1 (un) es de media y 3 (tres) son de alta.

Entre los impactos positivos y negativos identificados, merecen destaque los de alta importancia, principalmente los relacionados con la fase de operación, por su largo plazo de duración. Son ellos:

- 2.04 - Alteración de la calidad del agua del mar por el vertido de efluentes durante la operación
- 5.05 – Riesgo de mortalidad de organismos de Fauna Acuática durante la operación
- 6.01 - Riesgo de impactos en el área del Parque Nacional Submarino La Caleta
- 7.03 - Mejora de la calidad de las playas y consiguiente impacto en la actividad turística
- 9.03 - Mejora de las condiciones de saneamiento y consiguiente impacto en la salud pública

Apesar de ser da fase de construção, e com curto prazo de duração, também se destaca o Impacto en los negocios debido a los cierres temporales de calles (7.04), por su importancia individual para cada afectado. También es impotante destacar las Molestias causadas por las actividades de construcción (10.1), relacionadas a las emisiones de ruido, vibraciones y polvo, debido a la proximidad de la población a los frentes de construcción.

Para todos los impactos identificados se establecieron medidas de prevención, mitigación y control, y medidas de compensación para aquellos impactos que no se puede prevenir o mitigar. El INAPA deberá implantar diversos Planes y Programas Ambientales como parte del PGAS, incluso el Programa de Gestión Ambiental y Social, y tendrá el compromiso de adoptar una postura ambiental y socialmente mente adecuada. El Contratista, a su vez, seguirá las medidas que están bajo su responsabilidad, principalmente las de Plan de Control Ambiental de la Construcción, del Programa de Salud y Seguridad Laboral y del Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales. Con eso, se incorporarán al proceso constructivo y a las estructuras administrativas del INAPA, del Contratista y de la CORAABO, mejores prácticas socioambientales en la implantación y operación 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 y Social**
- P.03 - Plan de Participación de las Partes Interesadas**
- P.04 - Programa de Salud y Seguridad Laboral**
- P.05 - Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales**
- P.06 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción**
- P.07 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina**
- P.08 – Programa de Compensación por Afectación de Negocios**
- P.09 – Programa de Reparación de Daños Causados por las Obras**
- P.10 - Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**
- P.11 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**
- P.12 – Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género**
- P.13 - Programa de Monitoreo de la Actividad Pesquera**

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 insertará, en grande parte, en ambientes urbanos y en áreas antropizadas, en mayor o menor grado. Sin embargo, debido a la previsión de descarte de efluentes a través del emisario, y de la relativa proximidad al Parque Nacional Submarino La Caleta, que para el BID

es considerado un hábitat crítico, se requerirá un control extremo de los valores máximo permisibles para descarte de este efluente y de la calidad del agua marina en la fase de operación.

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**

ACUATER (2000). Mapa Hidrogeológico Nacional. Planicie Costera Oriental, mapa nº 9/1/3 Escala 1:50 000. Programa SYSMIN, Proyecto J.D Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

ANAMAR - AUTORIDAD NACIONAL DE ASUNTOS MARINOS. 2021. INFORME DE RESULTADOS CALIDAD DE AGUA ECOSISTEMAS TIPO PLAYA BOCA CHICA, REPÚBLICA DOMINICANA 2017-2021.

CONSORCIO IGME-BRGM-INYPSA, 2010. Mapa Geológico de La República Dominicana.

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.

BURKE, K. (1988): Tectonic evolution of the Caribbean. *Annual Review Earth and Planetary Sciences*, vol. 16, pp. 201-230.

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.

CONSORCIO BARRERA DE SANIDAD, 2019. “Diagnóstico para Establecer el Sistema de Saneamiento para Crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica”. Caracterización Ambiental de la Solución Propuesta. Anexo 4 - Estudios Oceanográficos.

DIORN, 1985. SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. Características de los Suelos de la Republica Dominicana por URP y ASDS. Santo Domingo. 1985.

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. 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. 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.

ENRON DOMINICANA 2000. Estudio de Impacto Ambiental. Terminal de importación de gas licuado (GNL) y una planta termoeléctrica de ciclo combinado con una capacidad nominal de 500 megavatios (Mw), Punta Caucedo. Tablas de datos sobre la calidad del agua.

EPTISA (2004). Estudio hidrogeológico Nacional de la República Dominicana. Fase II Programa SYSMIN, Proyecto N. Servicio Geológico Nacional. Santo Domingo.

INDRHI-EPTISA. 2004. Estudio Hidrogeológico Nacional de La República Dominicana. Fase II.

LEWIS, J. F.; PERFIT, M.; HORAN, S. y DIAZ DE VILLALVILLA, L. (1995): Geochemistry and petrologic 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.

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.

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.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:50.0000. Hoja de Boca Chica (6271-II).

MARCANO, F. & TAVARES, 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 ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN Y DESAROLLO – MEPyD. Contexto Actual del Agua en la Republica Dominicana. Octavo Foro Mundial del Agua. 2018.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales. 2ª edición. Santo Domingo, República Dominicana.

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.

PHN - PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL. 2012.

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).

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.

PROINTEC (1999). Prevención de Riesgos geológicos (Riesgo sísmico). Programa SYSMIN, Proyecto D. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

RODRÍGUEZ MORILLO, H. Y FEBRILLET HUERTAS, J. F. 2006. Potencial hidrogeológico de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero, 117 (1): 187-200.

SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL. 2010. Mapa Geomorfológico de la Republica Dominicana. 1.100.000.

ZOETEN, R. de (1988): Structure and stratigraphy of the central Cordillera Septentrional, Dominican Republic. *Tesis Inédita, Universidad de Texas, Austin*, 298 pp.

### **Vegetación y Fauna Terrestre**

ATAJO, 2004. Aves de la Ciudad de Santo Domingo. Revista año 3, no. 2. Editora Atajo C x A, Santo Domingo República Dominicana. pp. 20-21.

CITES, 2021. Notificación Apéndices I, II y III (Listados de Especies) Administrada por el Programa de Las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Suiza, 81 páginas.

COCHRAN, D. M. 1941. The Herpetology of Hispaniola, Bull V. S. Natl. Mus. pp177: 398.

COR INGENIERÍA. 2002. Estudio de Impacto Ambiental de Los Marlins Suite Hotel, Juan Dolio, San Pedro de Macorís. Santo Domingo, República Dominicana.

DAVIS, S. D. & 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.

GARCÍA, R.; PEGUERO, B.; VELOZ, A.; CLASE, T. & JIMÉNEZ, F. 2016. Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso (JBN), Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT) y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). Santo Domingo, República Dominicana. 763 pp.

HAGER, J. & ZANONI, T. 1993. La Vegetación Natural de la República Dominicana: una nueva clasificación. *Moscosoa* 7: 39-81.

HARTSHORN, G.; ANTONINI, G.; HECKADON, R. D.; NEWTON, H.; QUESADA, C.; SHORES, J. & STAPLES, A. 1981. La República Dominicana. Perfil Ambiental del País. Un estudio de campo. AID Contract No. AID/SOD/PDC-C 0247. JRB Associates. Virginia, USA. 134 pp.

HENDERSON, R. W.; SCHWARTZ, A. & INCHÁUSTEGUI, S. J. 1984. Guía para la Identificación de los Anfibios y Reptiles de La Hispaniola. Museo de Historia Natural, Serie Monográfica I. Santo Domingo, República Dominicana. 128 páginas.

LIOGIER, A. H. 2000. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 588 pp.

MATTEUCCI, S. D. & COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de Estados Americanos (OEA). Ser. Biol. 168 pp.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2011. Lista Roja de las Especies Amenazadas en República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana.

\_\_\_\_\_. 2012a. Estudio de uso y cobertura de suelo - 2012. Santo Domingo, República Dominicana.

\_\_\_\_\_. 2012b. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales. 2ª edición. Santo Domingo, República Dominicana.

\_\_\_\_\_, 2020. La Biodiversidad de la República Dominicana proyecto Aumento de la capacidad de adaptación ecosistémica en las reservas de la biosfera fronterizas en la República de Haití y República Dominicana. Cooperación Alemana GIZ. Primera Edición Santo Domingo, República Dominicana. 606 páginas.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* Hotspots revisited: Eartesaníah's biologically richest and most endangered ecoregions. CEMEX, ciudad del México, México. 2004.

OLSON, D.; DINERSTEIN, E.; CASTRO, G. & MARAVI, E. 1996. Identifying gaps in botanical information for biodiversity conservation in Latin America and the Caribbean. World Wildlife Fund, Washington, D.C., USA.

PEGUERO, B.; JIMÉNEZ, F.; VELOZ, A.; CLASE, T. & GARCÍA, R. 2003. Plantas Amenazadas en la República Dominicana. Lista preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad. Jardín Botánico Nacional. Santo Domingo, República Dominicana. 14 pp.

PEGUERO, B. & JIMÉNEZ, F. 2008. Inventario Preliminar de Plantas Endémicas Locales de Distribución Restringida en la República Dominicana. *Moscosa* 16: 84-94.

PEGUERO, B. & JIMÉNEZ, F. 2011. Inventario y Estado de Conservación Preliminar de Plantas Endémicas Exclusivas de la República Dominicana. *Moscosa* 17: 29-57.

POWELL, R.; OTTENWALDER, J. A. & INCHÁUSTEGUI, S. J. 1999. The Hispaniolan Herpetofauna Diversity, Endemism and Historical Perspectives, With Comments on Navassa Island. Pd. 93-168 In: *Caribbean Amphibians and Reptiles*, Edited by B. Crother. Academic Press Pp. 93-168.

SCHWARTZ A. & HENDERSON, R. W. 1991. *Amphibians and Reptiles of the West Indies: Descriptions, Distributions and Natural History*. University of Florida Press, Gainesville. 720 páginas.

SECRETARÍA DE ESTADO DE AGRICULTURA, DEPARTAMENTO DE VIDA SILVESTRE. 1992. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la Zona Costera del Este. Santo Domingo, República Dominicana. 115p.

TOLENTINO, L. & PEÑA, M. Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana. *Moscosa*, v. 10, p. 179-203, 1998.

WALTER, K. S. & GILLET, H. J. 1997. *UICN Red List of Threatened Plants*. The Conservation Unión. Swizerland and Cambridge, UK. 862 pp.

UICN, 2021. Treated Animals of the World UICN, Red List of Treated Animals. Data Base Search Results of Dominican Republic. 20 páginas.

RAFFAELE, H.; WILEY, J.; GARRIDO, O. H.; KEITH, A. & RAFFAELE, J. I. 1998. *A Guide to the Birds of the West Indies*. Princeton University Press Princeton, New Jersey, USA. 511 páginas.

### **Fauna Acuática**

CORAABO, 2019 - Estudios Oceanográficos - Anexo 4. In. Diagnóstico Para Establecer El Sistema De Saneamiento Para Crear La Barrera De Sanidad En La Bahía De Boca Chica - Caracterización Ambiental De La Solución Propuesta.

CORAABO, 2019 –Ámbito De Afección Del Vertido - Anexo 3 - In. Diagnóstico Para Establecer El Sistema De Saneamiento Para Crear La Barrera De Sanidad En La Bahía De Boca Chica - Caracterización Ambiental De La Solución Propuesta.

GERALDS, F.X. 2003. The Coral Reefs of the Dominican Republic. Editor(s): Jorge Cortés Latin American Coral Reefs. Elsevier Science, 2003. Pages 77-110. ISBN 9780444513885. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444513885500059>. Acceso en: 03/05/2022.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2011. Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de La República Dominicana (Lista Roja). Disponible en: [https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/12/Lista\\_rojaRD.pdf](https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/12/Lista_rojaRD.pdf). Acceso en: 08/06/2022.

REPORT LA CALETA SUBMARINE PARK DOMINICAN REPUBLIC, 2014. Disponible en: [http://www.car-spaw-rac.org/IMG/pdf/Report\\_La\\_Caleta\\_Submarine\\_Park\\_Dominican\\_Republic-2.pdf](http://www.car-spaw-rac.org/IMG/pdf/Report_La_Caleta_Submarine_Park_Dominican_Republic-2.pdf). Acceso en: 31/05/2022.

SPAW, 2014. THE PROTOCOL ON SPECIALLY PROTECTED AREAS AND WILDLIFE IN THE WIDER CARIBBEAN (SPAW): Parque Nacional La Caleta. Disponible en: [http://www.car-spaw-rac.org/IMG/pdf/factsheet\\_rep\\_dom\\_la\\_caleta.pdf](http://www.car-spaw-rac.org/IMG/pdf/factsheet_rep_dom_la_caleta.pdf). Acceso en: 31/05/2022.

UNIÓN MUNDIAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA – UICN. 2021. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/> Acceso en: 03/05/2022.

### **Evaluación de Impactos**

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.

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.

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>. 2015.

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. 1998.

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 Regional office, London.

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.

## 10.0 Equipo Técnico

### Directores Responsables

Juan Piazza  
Ana Maria Iversson

<b>Equipo JGP Consultoria e Participações Ltda.</b>	
<b>Profesional</b>	<b>Formación</b>
<b>Coordinación General</b>	
Renata Cristina Moretti	Ingeniera Civil
<b>Coordinación de Medio Físico</b>	
José Huamán	Geólogo
<b>Coordinación de Medio Biótico – Vegetación y Fauna</b>	
Juliana Peixoto	Bióloga
<b>Coordinación de Medio Biótico – Fauna Acuática</b>	
Fernanda Teixeira e Marciano	Bióloga
<b>Coordinación de Medio Socioeconómico</b>	
Alejandro Laos	Sociólogo
<b>Coordinación Geoprocessamento</b>	
José Carlos de Lima Pereira	Ingeniero Civil
<b>Equipo</b>	
<b>Medio Físico</b>	
José Huamán	Geólogo
Robson Teixeira	Geólogo
<b>Medio Biótico – Vegetación, Fauna Terrestre y Hábitats Críticos</b>	
Juliana Peixoto	Bióloga - JGP
Teodoro Clase	Biólogo (Flora) – J&J Consulting SAS Servicios Ambientales y Sanitarios
Emperatriz García	Bióloga (fauna) – J&J Consulting
<b>Medio Biótico - Fauna Acuática</b>	
Fernanda Teixeira e Marciano	Bióloga
Eliete Francisca da Silva	Bióloga
<b>Medio Socio-Económico</b>	
Alejandro Laos	Sociólogo
Renata Cristina Moretti	Ingeniera Civil
<b>Geoprosesamiento y Mapeos</b>	
José Carlos de Lima Pereira	Ingeniero Civil
José Huamán	Geólogo
Robson Teixeira	Geólogo
<b>Soporte Técnico</b>	
Renata Evangelista da Silva	Soporte Técnico
Ronivaldo Silva Sena	Soporte Técnico



---

**APÊNDICE – Informe del Mapeo de Negocios**

---

---

## **Banco Interamericano de Desarrollo – BID**

---

---

### **Programa DR-L1158**

### **Informe sobre el Mapeo de Negocios y Transporte Público en el Área de Influencia del Proyecto “Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica”**

---

**Versión 00** – Junio de 2022

---

**Programa DR-L1158****Informe sobre el Mapeo de Negocios y Transporte Público en el Área de Influencia del Proyecto “Construcción del Sistema de Saneamiento en el Centro Turístico de la Bahía de Boca Chica”**

---

**Versión 01 – Junio de 2022**

**ÍNDICE**

<b>1.0 Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2.0 Metodología Usada</b>	<b>1</b>
2.1 Organización de Áreas	1
2.2 Actividades Desarrolladas	1
<b>3.0 Resultados del Mapeo de Establecimientos</b>	<b>6</b>
3.1 Establecimientos Sector Boca Chica	6
3.2 Establecimientos en el Sector de Andrés	9
3.3 Establecimientos del Sector de La Caleta	13
<b>4.0 Levantamiento de Garajes no Comerciales y Transporte Público</b>	<b>16</b>

## **1.0**

### **Introducción**

En esta sección del informe se presentan los resultados del inventario y mapeo de establecimientos existentes y comercio ambulatorio que probablemente se vean afectados por el Proyecto Boca Chica. Se presenta también el número de las entradas a garajes y de espacios de estacionamiento en la calle que serán (o puedan ser) temporalmente inaccesibles, así como las rutas de buses que utilizan las calles a ser cerradas como parte de su itinerario.

Los objetivos de estudio fueron:

- Identificar las actividades existentes a lo largo de las calles que serán interrumpidas o tendrán restricciones de acceso durante la construcción de las obras del proyecto. El mapeo ha priorizado las calles donde las tuberías tendrán un diámetro superior a 450 mm.
- Identificar las entradas a garajes dentro de edificios y espacios de estacionamiento en la calle que serán (o puedan ser) temporalmente inaccesibles.
- Identificar todas las rutas de buses que utilizan las calles como parte de su itinerario.

## **2.0**

### **Metodología Usada**

#### **2.1**

##### **Organización de Áreas**

Para llevar a cabo el trabajo y analizar la información, se dividieron los componentes del proyectos en tres áreas, correspondientes a las localidades de Boca Chica, Andrés y La Caleta.

#### **2.2**

##### **Actividades Desarrolladas**

Las actividades que se hicieron antes de la salida de campo fueron:

- Revisión de la información y datos recopilados para tomar conocimiento de las obras proyectadas y existentes, así como también de las calles que serán interrumpidas o tendrán restricciones de acceso durante la construcción.

El trabajo de campo se centró en el inventario de negocios en las calles donde las tuberías tendrán un diámetro superior a 450 mm. Esta actividad se realizó los días 28, 29 y 30 de abril y el 1ero de mayo de 2022, donde se identificaron los establecimientos comerciales existentes a lo largo de las calles que serán interrumpidas o tendrán restricciones de acceso durante la construcción de las obras del proyecto.

El inventario fue realizado por dos personas y consistió en:

- Identificar actividades que se realicen con puerta a la calle y se tenga certeza de su tipo de actividad.

- Identificar todas las entradas a garajes dentro de viviendas, edificios y espacios de estacionamiento en la calle que serán (o puedan ser) temporalmente inaccesibles.
- Identificar todas las rutas de buses que utilizan la calle como parte de su itinerario.

El inventario fue realizado en ambos lados de la calle, sea cierre total o cierre parcial. Luego del trabajo de campo, se consolidó la información y se elaboraron las tablas para obtener los resultados totales y por cada sector.

Para recolectar estos datos en campo se utilizó el formato presentado a continuación:

Margen	Componente	Calle	N° Registro	Código	Tipo de Actividad	Alcance	Tamaño	Ubicación en esquina	Intersección	Descripción

Criterios utilizados para el llenado del formato:

**Margen:** Es la ubicación del lado de la calle con respecto a la dirección del flujo de agua en la tubería.

MD = Margen derecha

MI = Margen izquierda.

**Componente:** Hace referencia a los componentes del proyecto que están proyectados en la vía a ser inventariada.

Red Colectora

Línea de Impulsión

**Calle:** Es el nombre de la vía, teniendo como primera referencia los nombres de calles registrados en el Google Maps.

**Número de registro:** Es la numeración consecutiva de cada registro (1, 2, 3...). Registro de cada establecimiento comercial.

**Código:** Es el código que inicia con la letra del tipo de actividad registrada según clasificación de lo **Cuadro 2.2.a.**

**Tipo de actividad:** Es la actividad registrada según clasificación de lo **Cuadro 2.2.a.**

**Alcance:** Es la letra que indica el nivel de importancia de la actividad según la siguiente clasificación:

L=Local. Comprende locales comerciales a nivel de barrio (Bodegas, panaderías, peluquerías, farmacias, servicios profesionales independientes, etc.).

D= Distrital. Comprende locales comerciales a nivel distrital/interdistrital (Bancos, hospedajes, grifos, joyerías, etc.).

M= Metropolitano. Comprende locales comerciales de nivel metropolitano (Centros comerciales, industria, hoteles de 4 o 5 estrellas, etc.).

**Tamaño:** es la dimensión física del establecimiento. La cual será codificada de la siguiente forma:

P= Pequeño (ocupa una casa)

M= Mediano (ocupa dos o más casas)

G= Grande (ocupa más de media cuadra)

**Ubicación en esquina:** Indica si el establecimiento está localizado en una esquina. Si aplica, se colocará una X. Para el inventario de negocios, se consideraron los negocios ubicados en esquina, tenga o no acceso por la vía afectada.

**Intersección:** En caso que el establecimiento se ubique en una esquina, se indicará el nombre de la intersección (calle..., avenida..., jirón... u otro).

**Descripción:** Es para anotar detalles adicionales del establecimiento

**Cuadro 2.2.a**  
**Clasificación por tipo de actividad**

Tipo	Código	Nombre	Descripción
Comercio (Bienes)	C1	Autopartes	Venta de autopartes, Baterías, Llantas
	C2	Bar/Licorería	Venta de bebidas alcohólicas
	C3	Bodega	Abarrotos, Minimarket
	C4	Boutique	Venta de ropa
	C5	Casa de cambio	Cambio de moneda
	C6	Centro comercial	Construcción que consta de uno o varios edificios que albergan servicios, locales y oficinas comerciales. Distribuidoras y otros relacionados.
	C7	Farmacia/Botica	Venta de medicinas, Medicina alternativa
	C8	Ferretería	Venta de útiles para la construcción y el hogar
	C9	Grifos / Abastecimiento de agua	Estaciones de servicio
	C10	Joyería	Venta de joyas
	C11	Librería/Bazar	Librería, Papelería, Bazar, Regalos, Juguetes, Menaje de cocina
	C12	Materiales de construcción	Tipo Maestro, Sodimac, Promart, Madereras y Metales para construcción
	C13	Mercado	Lugar público con puestos de venta donde se comercia con alimentos y otros productos de primera necesidad.
	C14	Mueblería	Venta de muebles, Tapicería
	C15	Óptica	Venta de lentes
	C16	Panadería	Panadería, Pastelería
	C17	Restaurante	Restaurante, Cafetería, Heladería, Juglería
	C18	Supermercado	Establecimiento comercial de venta al por menor que ofrece bienes de consumo en sistema de autoservicio
	C19	Tienda de departamentos	Tipo Ripley, Saga Falabella, Oechsle
	C20	Tienda de electrodomésticos	Venta de electrodomésticos, Celulares

**Cuadro 2.2.a**  
**Clasificación por tipo de actividad**

Tipo	Código	Nombre	Descripción
	C21	Vidriería	Vidrios, Marcos
	C22	Vivero	Venta de plantas
	C23	Zapatería	Venta de zapatos
	C24	Otros Locales	Locales no identificados, cerrados, clausurados o en alquiler. Además de venta de balones de gas, extintores, productos de seguridad, carbón vegetal, otros.
Comercio (Servicios)	S1	Agencia de viajes	
	S2	Cabinas de internet	Internet, Videojuegos, Locutorios
	S3	Carpintería	Taller de carpintería metálica (Soldaduras) y no metálica
	S4	Cerrajería	Establecimiento donde se fabrican y arreglan cerraduras, llaves y otros objetos de metal
	S5	Cochera	Playa de estacionamiento, Estacionamiento de colectivos
	S6	Discoteca	Video pub, Karaoke
	S7	Estudio fotográfico	
	S8	Eventos	Alquiler de mobiliario para eventos
	S9	Funeraria	
	S10	Gimnasio	
	S11	Imprenta	Gigantografías, Ploteos, Impresiones, Fotocopiadoras
	S12	Juego de Azar	Casa de apuesta, Tragamonedas, Casino, Salón de billar
	S13	Lavado de autos	
	S14	Lavandería	Tintorería y Lavandería
	S15	Peluquería	Peluquería, Barbería, Spa, Salones de Belleza, Masajes
	S16	Sastrería	Confección y arreglo de prendas de vestir
	S17	Servicios bancarios	Bancos, Financieras, Cajas municipales
	S18	Servicios de hospedaje	Hoteles y Hostales
	S19	Servicios médicos	Consultorio médico (oftalmología, traumatología, ecografía, etc.), Consultorio dental, Laboratorio, Centro Naturista, etc.
	S20	Servicios profesionales	Estudio jurídico, Estudio contable, Notaria, Ingeniero, Arquitecto, etc.
	S21	Servicios técnico	Reparación de electrodomésticos, Renovadora de calzado, etc.
	S22	Taller mecánico autos	Talleres de mecánica, automotriz, Llanterías, Cambio de aceite, Planchado y Pintura, etc.
	S23	Taller mecánico motos	
	S24	Veterinaria	Consultorios y clínicas veterinarias, Tienda para mascotas, Ventas de animales
Equipamiento educativo	EE1	Educación básica	Educación Inicial, Primaria, Secundaria, PRONOEI
	EE2	Educación superior tecnológica	Institutos
	EE3	Educación superior universitaria	Universidades

**Cuadro 2.2.a**  
**Clasificación por tipo de actividad**

Tipo	Código	Nombre	Descripción
	EE4	Academia	
Equipamiento de salud	ES1	Centro de salud	Centros médicos, Policlínicos
	ES2	Hospital / Clínica	Atención especializada
	ES3	Posta de salud	
Equipamiento cultural y recreacional	EC1	Biblioteca	
	EC2	Centro cultural	
	EC3	Centro Recreacional	Club, Locales para eventos, Canchas deportivas, Piscinas
	EC4	Cine	
	EC5	Museo	
Equipamiento religioso	ER1	Iglesia	
Equipamiento administrativo	EA1	Cementerio	
	EA2	Comedor Popular	
	EA3	Comisaria	
	EA4	Cuartel de Bomberos	
	EA5	Cuartel militar	
	EA6	Establecimiento penitenciario	
	EA7	Instituciones públicas	
Industria	I1	Almacenes	
	I2	Industria liviana	Establecimientos industriales de grado tecnológico medio, no molestos ni contaminantes (Textil, alimentos, muebles, fertilizantes, gaseosas, artículos de cocina)
	I3	Industria pesada	Establecimientos industriales con utilización de gran volumen de materia prima, producción de gran escala y con actividades molestas y con cierto grado de peligrosidad (Cementos, medicamentos, canteras)
Otros	O1	Material reciclable	Venta, compra y acopio de plásticos, papales, chatarras, etc.
	O2	Agencia de aduanas	
	O3	Revisión técnica vehicular	
	O4	Otros	Servicio de mensajería (Serpost)
<b>Código para identificación de comercio ambulatorio y garajes no comerciales</b>			
	A	Ambulante	Se consideraron los comercios informales fijos en la vía pública.
	GI	Garaje individual	Garajes ubicados en casas con acceso a un solo auto
	GM	Garaje múltiple	Garajes ubicados en casas, edificios o condominios con acceso de dos a más autos.

### 3.0 Resultados del Mapeo de Establecimientos

#### 3.1 Establecimientos Sector Boca Chica

En este sector se mapearon 193 negocios, de los cuales el 84.5% se emplazan en la línea de impulsión, mientras que 15.5% restante están en la red colectora.

En el cuadro a continuación se presenta el total de negocios y comercios mapeados en el Sector Boca Chica, según tipo y tamaño.

**Cuadro 3.1.a**  
**Resumen de negocios del Sector Boca Chica**

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
Comercio (Bienes)	C1	Autopartes	0	0	0	0	116
	C2	Bar/Licorería	7	1	0	8	
	C3	Bodega	11	9	5	25	
	C4	Boutique	13	5	0	18	
	C5	Casa de cambio	6	0	0	6	
	C6	Centro comercial	0	0	0	0	
	C7	Farmacia/Botica	2	3	0	5	
	C8	Ferretería	0	1	0	1	
	C9	Grifos / Abastecimiento de agua	0	0	0	0	
	C10	Joyería	1	0	0	1	
	C11	Librería/Bazar	2	1	0	3	
	C12	Materiales de construcción	0	0	0	0	
	C13	Mercado	0	0	0	0	
	C14	Mueblería	1	0	0	1	
	C15	Óptica	0	0	0	0	
	C16	Panadería	1	1	0	2	
	C17	Restaurante	23	7	2	32	
	C18	Supermercado	0	0	1	1	
	C19	Tienda de departamentos	0	0	0	0	
	C20	Tienda de electrodomésticos	3	1	0	4	
	C21	Vidriería	4	2	3	9	
	C22	Vivero	0	0	0	0	
	C23	Zapatería	0	0	0	0	
	C24	Otros Locales	6	0	0	6	
Comercio (Servicios)	S1	Agencia de viajes	3	0	0	3	72
	S2	Cabinas de internet	0	0	0	0	
	S3	Carpintería	0	0	0	0	
	S4	Cerrajería	0	0	0	0	
	S5	Cochera	0	0	1	1	
	S6	Discoteca	0	4	0	4	
	S7	Estudio fotográfico	0	0	0	0	
	S8	Eventos	0	0	1	1	
	S9	Funeraria	0	0	0	0	
	S10	Gimnasio	0	1	0	1	

**Cuadro 3.1.a**  
**Resumen de negocios del Sector Boca Chica**

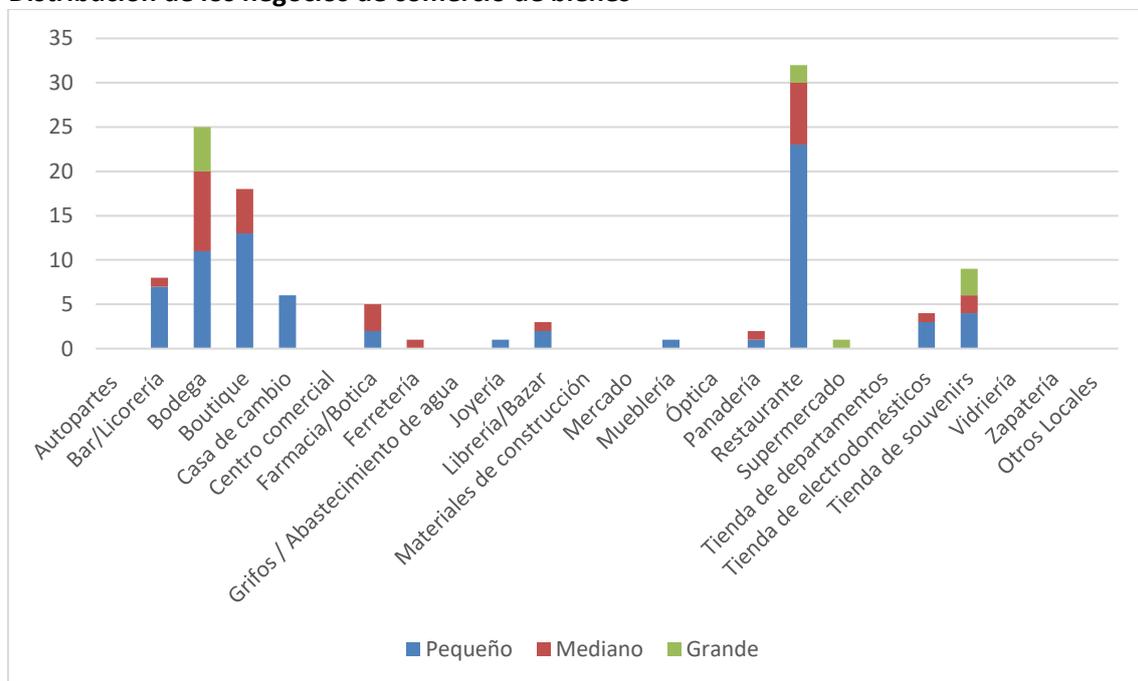
Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
	S11	Imprenta	0	0	0	0	
	S12	Juego de Azar	21	1	1	23	
	S13	Lavado de autos	0	0	0	0	
	S14	Lavandería	1	0	0	1	
	S15	Peluquería	14	1	0	15	
	S16	Sastrería	1	0	0	1	
	S17	Servicios bancarios	1	0	1	2	
	S18	Servicios de hospedaje	4	2	6	12	
	S19	Servicios médicos	3	0	0	3	
	S20	Servicios profesionales	0	0	0	0	
	S21	Servicios técnico	4	0	0	4	
	S22	Taller mecánico autos	1	0	0	1	
	S23	Taller mecánico motos	0	0	0	0	
	S24	Veterinaria	0	0	0	0	
Equipamiento educativo	EE1	Educación básica	0	1	0	1	5
	EE2	Educación superior tecnológica	0	0	0	0	
	EE3	Educación superior universitaria	0	0	0	0	
	EE4	Academia	0	0	0	0	
Equipamiento de salud	ES1	Centro de salud	0	0	1	1	
	ES2	Hospital / Clínica	0	0	0	0	
	ES3	Posta de salud	0	0	0	0	
Equipamiento cultural y recreacional	EC1	Biblioteca	0	0	0	0	
	EC2	Centro cultural	0	0	0	0	
	EC3	Centro Recreacional	0	0	0	0	
	EC4	Cine	0	0	0	0	
	EC5	Museo	0	0	0	0	
Equipamiento religioso	ER1	Iglesia	2	1	0	3	
Equipamiento administrativo	EA1	Cementerio	0	0	0	0	
	EA2	Comedor Popular	0	0	0	0	
	EA3	Comisaria	0	0	0	0	
	EA4	Cuartel de Bomberos	0	0	0	0	
	EA5	Cuartel militar	0	0	0	0	
	EA6	Establecimiento penitenciario	0	0	0	0	
	EA7	Instituciones públicas	0	0	0	0	
Industria	I1	Almacenes	0	0	0	0	0
	I2	Industria liviana	0	0	0	0	
	I3	Industria pesada	0	0	0	0	
Otros	O1	Material reciclable	0	0	0	0	0
	O2	Agencia de aduanas	0	0	0	0	
	O3	Revisión técnica vehicular	0	0	0	0	
	O4	Otros	0	0	0	0	
<b>Total</b>			<b>129</b>	<b>42</b>	<b>22</b>	<b>193</b>	<b>193</b>

En total se mapearon 193 negocios, siendo la mayoría (66.8%) de tamaño pequeño, mientras que el 21.7% son medianos y solo el 11.5% son considerados grandes. En el caso de los

negocios pequeños, la mayoría son restaurantes, banca de loterías, salones de belleza y boutiques de venta de ropa. En el caso de los medianos los principales son bodegas, restaurantes y boutiques de ropa. En el caso de negocios grandes, la mayoría son los hoteles, seguido de las bodegas y tiendas de souvenirs. Al analizar los resultados por tipo de actividad, se tiene que la mayoría es de comercio de bienes (60.1%), seguido de comercio de servicios (37.3%) y otros (2.6%).

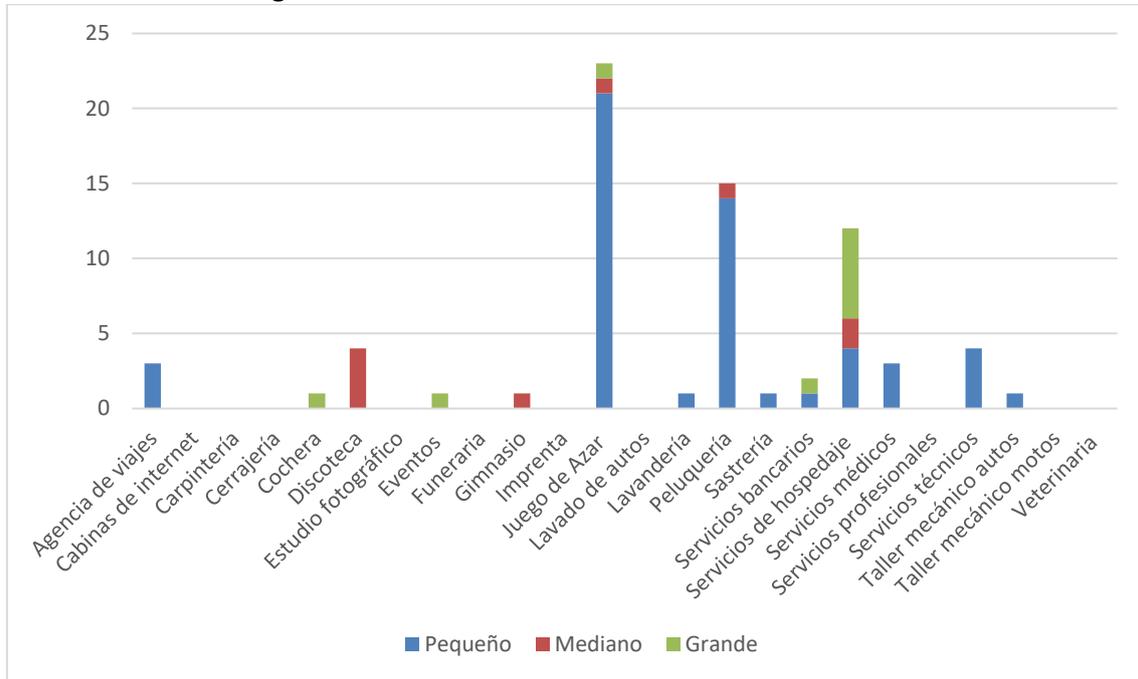
La **Figura 3.1.a** presenta la frecuencia y distribución de los negocios de Comercio de bienes. Los más comunes encontrados en el trabajo de campo han sido los restaurantes, bodegas y boutiques, que representan el 64.6% del total mapeado.

**Figura 3.1.a**  
**Distribución de los negocios de comercio de bienes**



En el caso de los negocios que son comercio de servicios, se concentran en bancas de lotería, hoteles y salones de belleza. La **Figura 3.1.b** presenta la frecuencia y distribución de los negocios de comercio de servicios.

**Figura 3.1.b**  
**Distribución de los negocios de comercio de servicios**



**3.2**

**Establecimientos en el Sector de Andrés**

En este sector se mapearon la mayor cantidad de negocios (238), de los cuales la gran mayoría (90.3%) se ubicarán en la Red Colectora, mientras que menos del 10% (23) estarán en la Línea de Impulsión.

En el cuadro a continuación se presenta el total de negocios y comercios mapeados durante el trabajo de campo en el Sector de Andrés, según tipo y tamaño.

**Cuadro 3.2.a**

**Resumen de negocios del Sector de Andrés**

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
Comercio (Bienes)	C1	Autopartes	0	0	1	1	135
	C2	Bar/Licorería	9	2	1	12	
	C3	Bodega	17	7	3	27	
	C4	Boutique	18	10	2	30	
	C5	Casa de cambio	2	0	0	2	
	C6	Centro comercial	0	0	1	1	
	C7	Farmacia/Botica	1	2	0	3	
	C8	Ferretería	2	2	1	5	
	C9	Grifos / Abastecimiento de agua	0	0	0	0	
	C10	Joyería	0	0	0	0	
	C11	Librería/Bazar	2	1	0	3	
	C12	Materiales de construcción	0	1	2	4	

**Cuadro 3.2.a**  
**Resumen de negocios del Sector de Andrés**

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
	C13	Mercado	3	0	0	3	
	C14	Mueblería	3	0	0	3	
	C15	Óptica	0	0	0	0	
	C16	Panadería	1	1	0	2	
	C17	Restaurante	16	8	2	26	
	C18	Supermercado	0	0	0	0	
	C19	Tienda de departamentos	0	0	0	0	
	C20	Tienda de electrodomésticos	6	3	0	9	
	C21	Vidriería	0	0	0	0	
	C22	Vivero	0	0	0	0	
	C23	Zapatería	4	0	0	4	
	C24	Otros Locales	0	0	0	0	
Comercio (Servicios)	S1	Agencia de viajes	0	0	0	0	88
	S2	Cabinas de internet	0	0	0	0	
	S3	Carpintería	0	0	1	1	
	S4	Cerrajería	1	0	0	1	
	S5	Cochera	0	0	0	0	
	S6	Discoteca	0	0	0	0	
	S7	Estudio fotográfico	0	0	0	0	
	S8	Eventos	2	3	0	5	
	S9	Funeraria	0	1	0	1	
	S10	Gimnasio	0	1	0	1	
	S11	Imprenta	2	0	0	2	
	S12	Juego de Azar	21	4	0	25	
	S13	Lavado de autos	0	3	0	4	
	S14	Lavandería	0	0	0	0	
	S15	Peluquería	16	4	0	21	
	S16	Sastrería	1	0	0	1	
	S17	Servicios bancarios	0	1	1	2	
	S18	Servicios de hospedaje	0	0	1	1	
	S19	Servicios médicos	0	1	0	1	
	S20	Servicios profesionales	4	0	0	5	
	S21	Servicios técnico	10	0	0	10	
	S22	Taller mecánico autos	0	2	3	5	
	S23	Taller mecánico motos	2	0	0	2	
	S24	Veterinaria	0	0	0	0	
Equipamiento educativo	EE1	Educación básica	2	0	1	3	15
	EE2	Educación superior tecnológica	0	0	0	0	
	EE3	Educación superior universitaria	0	0	0	0	
	EE4	Academia	2	0	0	2	
Equipamiento de salud	ES1	Centro de salud	0	1	0	1	
	ES2	Hospital / Clínica	0	0	0	0	
	ES3	Posta de salud	0	0	0	0	

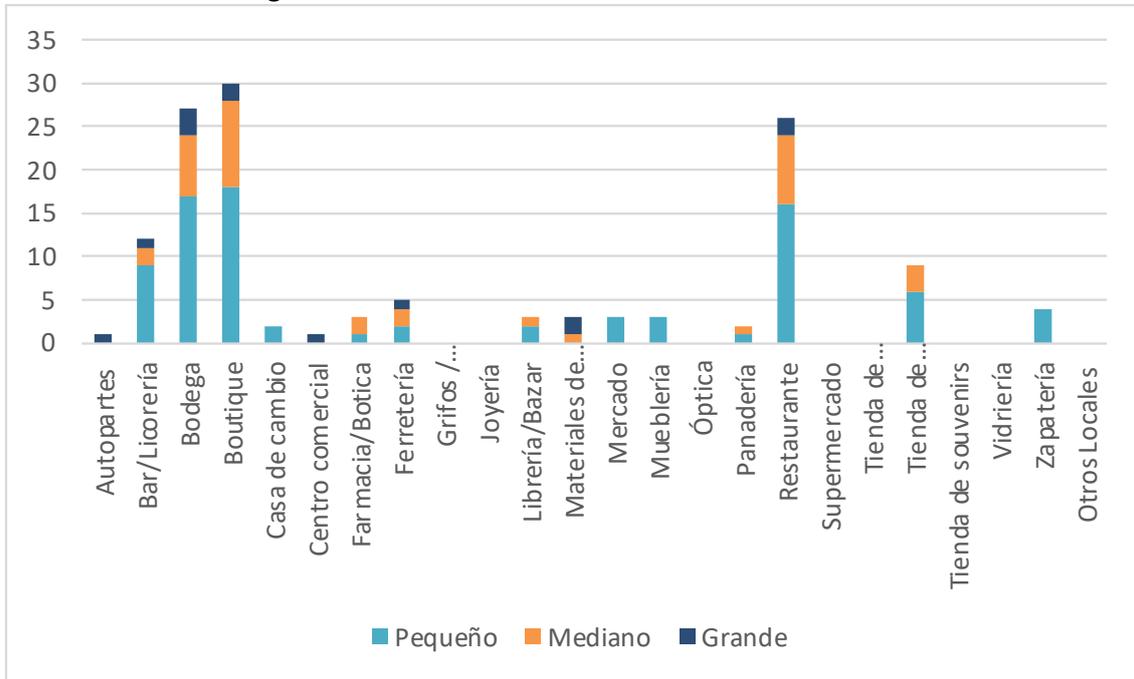
**Cuadro 3.2.a**  
**Resumen de negocios del Sector de Andrés**

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
Equipamiento cultural y recreacional	EC1	Biblioteca	0	0	0	0	
	EC2	Centro cultural	0	0	0	0	
	EC3	Centro Recreacional	0	0	1	1	
	EC4	Cine	0	0	0	0	
	EC5	Museo	0	0	0	0	
Equipamiento religioso	ER1	Iglesia	2	1	3	6	
Equipamiento administrativo	EA1	Cementerio	0	0	0	0	
	EA2	Comedor Popular	0	0	0	0	
	EA3	Comisaria	0	0	0	0	
	EA4	Cuartel de Bomberos	0	0	0	0	
	EA5	Cuartel militar	0	0	0	0	
	EA6	Establecimiento penitenciario	0	0	0	0	
	EA7	Instituciones públicas	1	0	1	2	
Industria	I1	Almacenes	0	0	0	0	0
	I2	Industria liviana	0	0	0	0	
	I3	Industria pesada	0	0	0	0	
Otros	O1	Material reciclable	0	0	0	0	0
	O2	Agencia de aduanas	0	0	0	0	
	O3	Revisión técnica vehicular	0	0	0	0	
	O4	Otros	0	0	0	0	
<b>Total</b>			<b>44</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>79</b>	<b>79</b>

En total se mapearon 238 establecimientos, siendo más de la mitad (64.7%) de tamaño pequeño, mientras que el 24.4% son medianos y 9.2% son considerados grandes. En el caso de los negocios pequeños, se encontró un mayor número de juegos de azar seguido de boutiques y bodegas. En el caso de los medianos los principales son boutiques, restaurantes y bodegas, al igual que en el caso de negocios grandes. Además, también se encontró 3 iglesias grandes en esta zona.

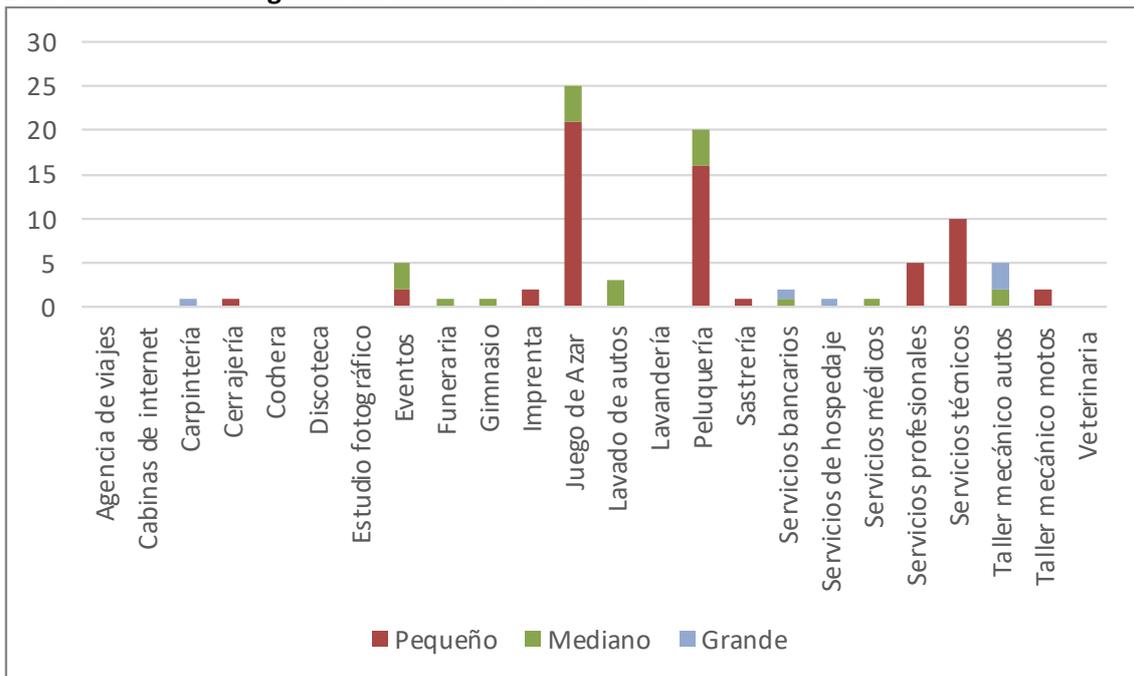
La **Figura 3.2.a** presenta la frecuencia y distribución de los negocios de Comercio de bienes. Los más comunes encontrados en el trabajo de campo han sido las boutiques, bodegas y restaurantes, que representan el 61.5% del total mapeado.

**Figura 3.2.a**  
**Distribución de los negocios de comercio de bienes**



En el caso de los negocios que son comercio de servicios, los principales son los juegos de azar y peluquerías o salones de belleza, que son más de la mitad de este rubro (52.3%). La **Figura 3.2.b** presenta la frecuencia y distribución de los negocios de comercio de servicios.

**Figura 3.2.b**  
**Distribución de los negocios de comercio de servicios**



Los establecimientos del rubro de Equipamiento e Industria tienen principalmente a las iglesias (40%), escuelas (20%) e instituciones públicas.

### 3.3

#### Establecimientos del Sector de La Caleta

En este sector se mapearon 433 negocios, de los cuales el 68.6% se emplazan en el ramal principal, seguido del 30.0% en la línea de rebose, y 1.4% en la línea de interconexión.

En el cuadro a continuación se presenta el total de negocios y comercios mapeados durante el trabajo de campo en el Sector 3, según tipo y tamaño.

#### Cuadro 3.3.a

##### Resumen de negocios del Sector La Caleta

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
Comercio (Bienes)	C1	Autopartes	1	0	1	2	85
	C2	Bar/Licorería	4	0	0	4	
	C3	Bodega	10	3	2	15	
	C4	Boutique	12	2	1	15	
	C5	Casa de cambio	0	0	1	1	
	C6	Centro comercial	0	0	1	1	
	C7	Farmacia/Botica	2	1	0	3	
	C8	Ferretería	2	0	2	4	
	C9	Grifos / Abastecimiento de agua	0	0	1	1	
	C10	Joyería	1	0	0	1	
	C11	Librería/Bazar	1	1	1	3	
	C12	Materiales de construcción	0	0	0	0	
	C13	Mercado	1	1	0	2	
	C14	Mueblería	0	0	2	2	
	C15	Óptica	0	0	0	0	
	C16	Panadería	0	0	0	0	
	C17	Restaurante	17	0	1	18	
	C18	Supermercado	0	0	0	0	
	C19	Tienda de departamentos	0	0	0	0	
	C20	Tienda de electrodomésticos	6	1	5	12	
	C21	Vidriería	0	0	0	0	
	C22	Vivero	0	0	0	0	
	C23	Zapatería	1	0	0	1	
	C24	Otros Locales	0	0	0	0	
Comercio (Servicios)	S1	Agencia de viajes	0	0	0	0	39
	S2	Cabinas de internet	2	0	0	2	
	S3	Carpintería	0	0	0	0	
	S4	Cerrajería	0	0	0	0	
	S5	Cochera	0	0	1	1	
	S6	Discoteca	0	1	0	1	
	S7	Estudio fotográfico	0	0	0	0	
	S8	Eventos	1	0	0	1	
	S9	Funeraria	1	0	0	1	

**Cuadro 3.3.a**  
**Resumen de negocios del Sector La Caleta**

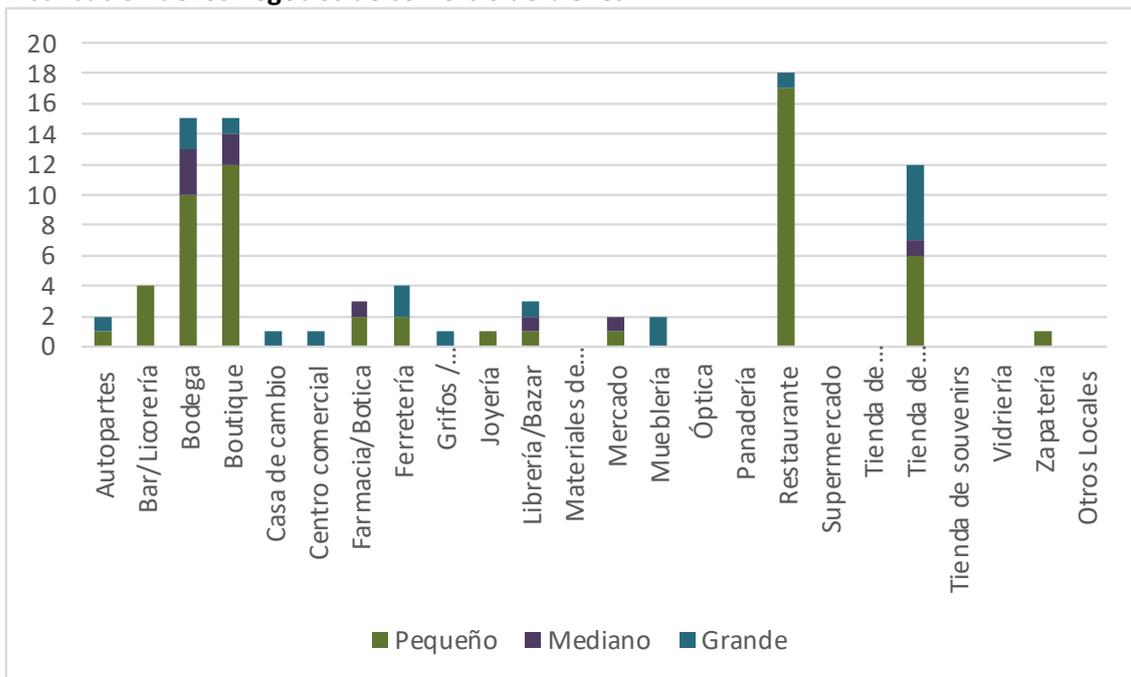
Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
	S10	Gimnasio	0	0	0	0	
	S11	Imprenta	2	0	0	2	
	S12	Juego de Azar	12	0	1	13	
	S13	Lavado de autos	1	0	0	1	
	S14	Lavandería	0	0	0	0	
	S15	Peluquería	6	1	0	7	
	S16	Sastrería	0	0	0	0	
	S17	Servicios bancarios	0	0	0	0	
	S18	Servicios de hospedaje	0	0	0	0	
	S19	Servicios médicos	0	0	1	1	
	S20	Servicios profesionales	0	0	0	0	
	S21	Servicios técnico	5	0	0	5	
	S22	Taller mecánico autos	0	0	0	0	
	S23	Taller mecánico motos	3	0	0	3	
S24	Veterinaria	1	0	0	1		
Equipamiento educativo	EE1	Educación básica	0	0	0	0	3
	EE2	Educación superior tecnológica	0	0	0	0	
	EE3	Educación superior universitaria	0	0	0	0	
	EE4	Academia	0	0	0	0	
Equipamiento de salud	ES1	Centro de salud	0	0	1	1	
	ES2	Hospital / Clínica	0	0	0	0	
	ES3	Posta de salud	0	0	0	0	
Equipamiento cultural y recreacional	EC1	Biblioteca	0	0	0	0	
	EC2	Centro cultural	0	0	0	0	
	EC3	Centro Recreacional	0	0	0	0	
	EC4	Cine	0	0	0	0	
	EC5	Museo	0	0	0	0	
Equipamiento religioso	ER1	Iglesia	2	0	0	2	
Equipamiento administrativo	EA1	Cementerio	0	0	0	0	
	EA2	Comedor Popular	0	0	0	0	
	EA3	Comisaria	0	0	0	0	
	EA4	Cuartel de Bomberos	0	0	0	0	
	EA5	Cuartel militar	0	0	0	0	
	EA6	Establecimiento penitenciario	0	0	0	0	
	EA7	Instituciones públicas	0	0	0	0	
Industria	I1	Almacenes	0	0	0	0	0
	I2	Industria liviana	0	0	0	0	
	I3	Industria pesada	0	0	0	0	
Otros	O1	Material reciclable	0	0	0	0	0
	O2	Agencia de aduanas	0	0	0	0	
	O3	Revisión técnica vehicular	0	0	0	0	
	O4	Otros	0	0	0	0	
<b>Total</b>			<b>94</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>433</b>	<b>433</b>

En total se han mapeado 127 establecimientos, siendo la gran mayoría (74%) de tamaño pequeño, mientras que se han encontrado más negocios de tamaño grande (17.3%) que medianos (8.6%). En el caso de los negocios pequeños, la mayoría son restaurantes, boutiques y juegos de azar. En el caso de los medianos los principales son bodegas y boutiques. En el caso de los negocios grandes, los principales son tiendas de electrodomésticos, ferreterías y mueblerías.

Al analizar los resultados por tipo de actividad, ver **Figura 3.3.a**, se tiene que la mayoría es de comercio de bienes (66.9%), seguido de comercio de servicios (30.7%) y otros 2.4%

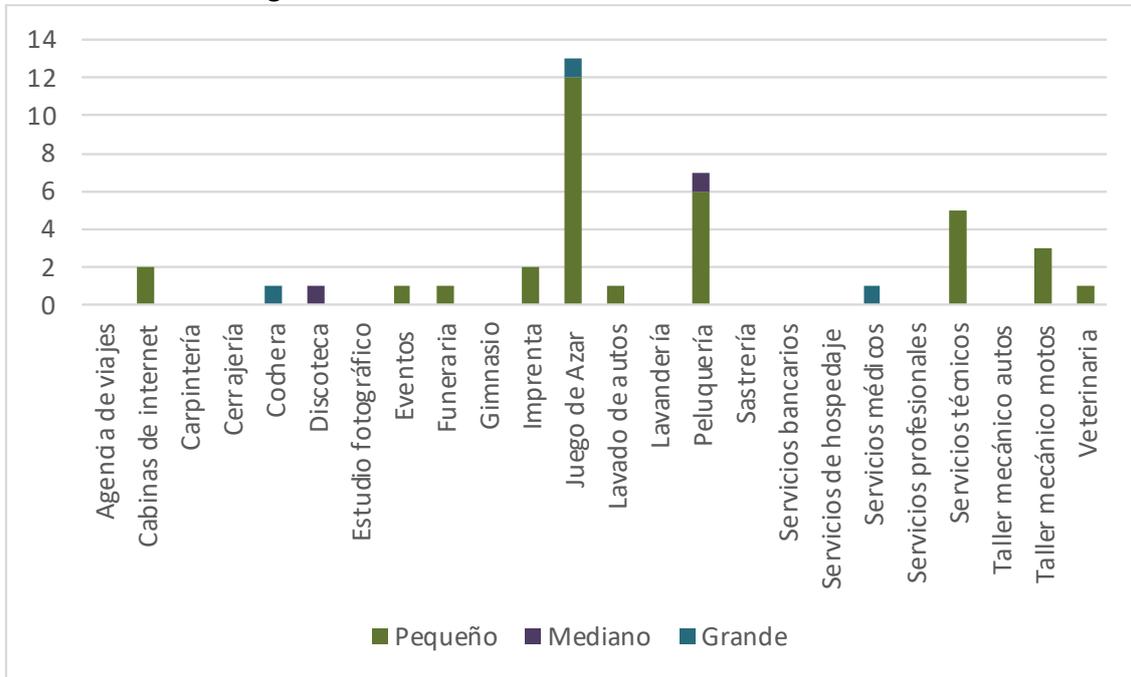
La **Figura 3.3.a** presenta la frecuencia y distribución de los negocios de comercio de bienes. Los más comunes encontrados en el trabajo de campo han sido los restaurantes, bodegas, boutiques y tiendas de electrodomésticos que representan el 70.6% del total mapeado.

**Figura 3.3.a**  
Distribución de los negocios de comercio de bienes



Los establecimientos de servicios principalmente a los juegos de azar que representan la tercera parte del total, seguido por las peluquerías (17.9%) y servicios técnicos (12.8%). La **Figura 3.3.b** presenta la frecuencia y distribución de los negocios de comercio de servicios.

**Figura 3.3.b**  
**Distribución de los negocios de comercio de servicios**



## 4.0

### Levantamiento de Garajes no Comerciales y Transporte Público

Durante la realización del mapeo de negocios, también se registraron garajes no comerciales. Para el inventario de garajes no comerciales en viviendas se consideraron dos tipos: garajes individuales (garajes ubicados en casas con acceso a un solo auto) y garajes múltiples (garajes ubicados en casas, edificios o condominios con acceso de dos a más autos). Se encontraron 8 garaje múltiples.

De acuerdo con lo visualizado en campo y con la información brindada en las entrevistas, existen dos tipos principales de transporte público: los expresos que van directamente de Santo Domingo a la playa de Boca Chica, como también dos rutas de minibús que recorren todo Boca Chica y Andrés, hasta la ciudad de Santo Domingo. Parte de su ruta se verá afectada durante la construcción del proyecto. Además de estas opciones, existen empresas de taxis en Boca Chica, Andrés y la Caleta. Otra opción de transporte es el taxi moto, conocido en la zona como "motoconcho". Los paraderos de estos servicios se encuentran en las zonas de los componentes proyectados de la obra, por lo que se requerirá informarles cuando se dé el inicio de la construcción. El cuadro siguiente se presenta la distribución de garajes individuales y múltiples por sectores que podrían ser afectados por el cierre total o parcial de la vía.